RECAP TOUR

Πλήρης οδηγός χρήσης

2026.11.42.1 · STANDARD / PRO · Ελληνικά

Επιθεωρήστε, επεξεργαστείτε και μετρήστε νέφη σημείων, δημιουργήστε τομές και σχέδια CAD και ετοιμάστε έδαφος, μοντέλα 3D και παραδοτέα σύμφωνα με την έκδοσή σας. Το Manual είναι αναφορά εντολών, το How-To περιέχει διαδικασίες και ο User Guide συνδυάζει τα δύο.

© RECAP 2026
support@recap-tour.com
support@recap-survey.com
+30 2310 328751

Περιεχόμενα

Εργασία με το RECAP TOUR 9

STANDARD και PRO 9

01 Ενεργοποίηση, εκδόσεις και κατάσταση άδειας 10

02 Ενημερώσεις λογισμικού 13

03 Άνοιγμα LAS/LAZ με διπλό κλικ 14

04 Άνοιγμα νέφους και οργάνωση έργου 14

05 Μαζική εξαγωγή διανυσματικών στοιχείων σε DXF 15

06 Αναζήτηση βοήθειας μέσα στην εφαρμογή 17

07 Πληροφορίες νέφους και πόροι εφαρμογής 17

08 Μικρές καρτέλες και εργαλειοθήκη εντολών 18

09 Αυτόματα αντίγραφα ανάκτησης 19

10 Εξαγωγή νέφους και σχεδίου τομής 20

11 Πρόσβαση στην εξαγωγή DXF εδάφους 21

12 Πλοήγηση, τυπικές όψεις και γραμμή εντολών 22

13 Ανάγνωση συντεταγμένων κάτω από τον δείκτη 23

14 Διάταξη παραθύρων και προσωπικός χώρος εργασίας 24

15 Σύνδεση θέασης τομής 2D και μοντέλου 3D 25

16 Παρακολούθηση κέρσορα μεταξύ 2D και 3D 26

17 Τοποθέτηση κάμερας με βέλος θέασης 26

18 Εμφάνιση και πυκνότητα νέφους 27

19 Περιορισμός με πλαίσιο αποκοπής 29

20 Πολυγωνική αποκοπή και σταθερή επιλογή 31

21 Φίλτρα αριθμητικών πεδίων 32

22 Πολλαπλά νέφη, πεδίο εφαρμογής και Quick Merge 33

23 Κάνναβος, κλίμακες και κύβος όψεων 34

24 Επιλογή δεδομένων που θα επεξεργαστεί η εντολή 35

25 Ιστορικό επεξεργασίας 36

26 Επιλογή και διαγραφή σημείων 36

27 Καθαρισμός θορύβου και απομονωμένων σημείων 38

28 Thinning: μείωση τοπικής διασποράς σημείων 40

29 Ταξινόμηση και αφαίρεση ανεπιθύμητων σημείων 41

30 Διαχωρισμός εδάφους με CSF 43

31 Αραίωση και πύκνωση νέφους 44

32 Καθαρισμός σκιών 45

33 Άξονες μοντέλου και σχετική στάθμη 46

34 Μετάθεση συντεταγμένων 47

35 Γεωαναφορά με κοινά σημεία 48

36 Ορισμός σχετικής στάθμης μηδέν από σημείο 49

37 Έλεγχος και χρήση μετασχηματισμού HEPOS 50

38 Έλεγχος και μετασχηματισμός πλήρους νέφους 50

39 Σημεία αναφοράς και επιλογή σημείων 3D 53

40 Ρυθμίσεις επιλογής και προβολής στόχων 55

41 Βάση σημείων, μέσοι όροι και εξαγωγή συντεταγμένων 57

42 Συλλογή γεωδαιτικών σημείων από τομή 58

43 Δημιουργία πλήρους τομής 58

44 Καθαρισμός τομής 2D 61

45 Αποθηκευμένες τομές, υπόβαθρα και συγχώνευση 62

46 Ιδιότητες τομής: πυκνότητα, μέγεθος, κάναβος και χρώματα 65

47 Ιδιότητες σχεδίασης και οδηγών 2D 66

48 Αυτόματη ανίχνευση και έλεγχος γραμμικού σχεδίου 66

49 Οπτική ψηφιοποίηση και αναγνώριση σε επίπεδο σχεδίασης 69

50 Προσαρμογή γεωμετρίας στα σημεία 72

51 Μετρήσεις και σημειώσεις 73

52 Χειροκίνητη σχεδίαση και τροποποίηση 2D 76

53 Σχεδίαση απευθείας στο 3D 81

54 Επεξεργασία κορυφών 3D γραμμών και πολυγραμμών 82

55 Κατασκευαστικοί οδηγοί και ανάθεση όψεων 83

56 Υπόβαθρο DXF και καταχώριση νέφους σε σχέδιο 84

57 Πολλαπλές γεωαναφερμένες εικόνες ως υπόβαθρο 86

58 Αναγνώριση αντικειμένων από παραδείγματα 87

59 Έλεγχος και αντίγραφο αποκατάστασης LAS ή LAZ 90

60 Προβολή έτοιμων μοντέλων 3DGS 91

61 Ευθυγράμμιση νεφών σε 3D και 2D 92

62 Ορθογραφική εικόνα από το νέφος 93

63 Αξιολόγηση ποιότητας σάρωσης 94

64 Ποιότητα ανά περιοχή και υψομετρική ζώνη 95

65 Αυτόματη αναζήτηση φυσικών στόχων 97

66 Επαναλαμβανόμενες εργασίες και μαζική εκτέλεση 98

67 Ταξινόμηση σημείων με παραδείγματα 100

68 Καταγραφή ευρημάτων επιθεώρησης 101

69 Εισαγωγή τοπογραφικών δεδομένων εδάφους 102

70 Δημιουργία TIN και επεξεργασία σημείων πηγής 103

71 Τοπική διόρθωση τριγώνων 104

72 Περιγράμματα και γραμμές ασυνέχειας 105

73 Κυρτές και κοίλες περιβάλλουσες 106

74 Ισοϋψείς και επιφάνεια από ισοϋψείς 107

75 Εμφάνιση εδάφους και ισοϋψών 109

76 Εξαγωγή εδάφους σε DXF 111

77 Ογκομέτρηση, υψομετρικές ζώνες και ισοζύγιο 112

78 Μονή διατομή εδάφους 114

79 Σειρά διατομών εδάφους 114

80 Σύγκριση δύο επιφανειών TIN 116

81 Κατευθύνσεις απορροής και λεκάνες 117

82 Κατασκευή και έλεγχος χωρικού πλέγματος 118

83 Εξώθηση σχεδίου και προσαρμογή γεωμετρικών μορφών 119

84 Αναγνώριση και μοντελοποίηση κτιρίου 121

85 Διαχείριση και πράξεις αντικειμένων 3D 123

86 Έλεγχος λωρίδας οδού ή διαδρόμου 125

87 Προσαρμογή φωτογραφίας σε επιφάνεια 126

88 Παραγωγή DSM, DTM και θεματικών raster 127

89 Αναφορά έργου για παράδοση 128

90 Περιήγηση του νέφους σε video 129

91 Πακέτο προβολής για τρίτους 130

92 Ανταλλαγή δεδομένων με άλλα προγράμματα 131

93 Απόδοση και πυκνότητα απεικόνισης 131

94 Εικονική μνήμη σε τοπικό δίσκο 133

95 Γλώσσα περιβάλλοντος 134

96 Θέματα, γραμματοσειρά και προσωπική εμφάνιση 134

97 Οπτικές ρυθμίσεις 2D και 3D 136

98 Ταχύτητα χειρισμού ποντικιού 136

99 Αναδιάταξη εργαλείων και ομάδων 137

100 Επαναφορά προτιμήσεων 138

101 Προτεινόμενες τομές προσόψεων 138

102 Τοποθέτηση τομής με δύο σημεία στο 2D 139

103 Υπόβαθρο DXF και επεξεργάσιμο σχέδιο 140

104 Αναγνώριση επιφάνειας με υπόδειξη σημείου 140

105 Συντεταγμένες και χρώμα 2D κανάβου 141

106 Ευθυγράμμιση: χρώμα, διαφάνεια και ορθογραφική προβολή 142

107 Ευθυγράμμιση: κοινά σημεία 3D 143

108 Ευθυγράμμιση: XY από αντίστοιχες πλευρές 143

109 Ευθυγράμμιση: αντιστοίχιση υψομέτρου μετά το XY 144

110 Ευθυγράμμιση: ICP, πρόοδος και αποθήκευση νεφών 145

111 Ακύρωση, επανάληψη και συνεχόμενες εντολές 146

112 Ευθυγράμμιση: τομή CUSTOM από δύο σημεία 146

113 Splicing: χειροκίνητη τοποθέτηση και προσαρμογή 147

114 Splicing: επιλογή και συνδυασμός ακριβών γραμμών, διευθύνσεων και σημείων 151

115 Παράδειγμα Splicing: δύο σαρώσεις διώροφου κτιρίου 152

116 Splicing: έλεγχος προσαρμογής, βελτίωση ICP και αποθήκευση 154

117 Splicing: κλειδώματα σχεδίασης, διευθύνσεις 2D/3D και X-Ray 155

118 Magic ICP: αυτόματη αντιστοίχιση κοινών προσόψεων και ελεγχόμενη βελτίωση 157

119 Surface Snap: έλξη και ταύτιση κοντινών επιφανειών 158

120 Surface Snap: τομές επιπέδων, ακμές και χωρικές αφετηρίες 159

121 2D Splicing: προετοιμασία δύο νεφών και κοινής τομής 160

122 2D Splicing: μετακίνηση, περιστροφή, κλίμακα, έλξη και κλείδωμα XY 161

123 2D Splicing: συμβατές τομές και συγχρονισμένο δέσιμο S-H 163

124 2D Splicing: υψομετρική αντιστοίχιση με σημεία αναφοράς 3D 164

125 2D Splicing: τελικό ICP 3D, έλεγχος και εξαγωγή πλήρων νεφών 165

126 2D Splicing: μετρήσεις πάνω στις δύο τομές 167

127 Merger: συγχώνευση αρχείων LAS / LAZ 167

128 Resampler: ποσοστό, ακριβές πλήθος ή απόσταση 168

129 Αρχική απεικόνιση, αποθήκευση merged και Viewer πολλών νεφών 169

130 Προσαρμοζόμενα μενού προβολής και ανεξάρτητο DIGITIZE 170

131 Ανεξάρτητες τομές registration και επιλεγμένα νέφη 171

132 Σχεδίαση υποχρεωτικά παράλληλης γραμμής 172

133 Προσωπική βιβλιοθήκη DXF blocks 173

134 Πινακίδα εκτύπωσης και PDF 174

135 Προσαρμοσμένες συντομεύσεις 176

136 Οριζοντίωση και κατακορύφωση γραμμών 176

137 Διάσπαση polylines 177

138 Προσαρμογή σκάλας σε σημεία τομής 177

139 Εμφάνιση σημείων: πυκνότητα προβολής και μορφή 178

140 Ανάλυση σκηνής A.I.: προσωρινά μη διαθέσιμη 179

141 Προσαρμογή θυρών και παραθύρων στο 2D 179

142 Συγχρονισμός όψεων τομής 180

143 Επιλογή πυκνότητας φόρτωσης μεγάλων νεφών 181

144 Προτεραιότητα Ortho και περίγραμμα σημείων 181

145 Position και Relate στο 3D 182

146 3D Draw · Αυτόματη ιχνηλάτηση 183

147 Έλεγχος και επεξεργασία σχεδίου 184

148 Μετατροπή εικόνων / PDF και σύγκριση με τομή 185

149 Αυτόματος άξονας σήραγγας και editor χάραξης 187

150 Διατομές σήραγγας και έλεγχος αποκλίσεων 188

151 Έλεγχοι μηχανικών και αποτελέσματα 190

152 Repeat surveys: σύγκριση δύο νεφών 191

153 Corridor checks: άξονας, επικλίσεις και κράσπεδα 192

154 Συμβατότητα γραφικών και διαγνωστικός έλεγχος 194

Αρχεία και παραδοτέα 195

Συντομεύσεις πληκτρολογίου 196

Επίλυση δυσκολιών και υποστήριξη 198

Εργασία με το RECAP TOUR

Επιθεωρήστε, επεξεργαστείτε και μετρήστε νέφη σημείων, δημιουργήστε τομές και σχέδια CAD και ετοιμάστε έδαφος, μοντέλα 3D και παραδοτέα σύμφωνα με την έκδοσή σας. Το Manual είναι αναφορά εντολών, το How-To περιέχει διαδικασίες και ο User Guide συνδυάζει τα δύο.

Windows x64. Η προβολή 3D χρειάζεται συμβατό οδηγό γραφικών και ο Gaussian viewer OpenGL 3.3. RAM, μνήμη GPU και ελεύθερος δίσκος καθορίζουν το πρακτικό μέγεθος δεδομένων. Δεν υπάρχει ενιαία εγγύηση πλήθους σημείων ή ταχύτητας. Διατηρείτε ολόκληρο τον φάκελο εφαρμογής με τα παρεχόμενα εργαλεία νέφους και video.

Οι οδηγίες περιγράφουν τις διαθέσιμες λειτουργίες του προϊόντος. Απαιτούνται έγκυρη άδεια, σωστή έκδοση και κατάλληλα δεδομένα. Ανενεργό χειριστήριο μπορεί να χρειάζεται νέφος, πλήρη τομή, επιλογή ή ολοκλήρωση της τρέχουσας εργασίας.

1. Κρατήστε φάκελο αποτύπωσης με αρχικά νέφη, έργο .rctour και χωριστά παραδοτέα.
2. Ενεργοποιήστε την απαιτούμενη έκδοση, ανοίξτε υποστηριζόμενο νέφος και ελέγξτε μονάδες, σύστημα αναφοράς και έκταση.
3. Διακρίνετε σημεία πηγής, σημεία απεικόνισης και σημεία εξαγμένης τομής. Η μικρότερη πυκνότητα απεικόνισης δεν ισοδυναμεί με διαγραφή δεδομένων.
4. Διαβάζετε το COMMAND για στόχο, μέθοδο επιλογής και σειρά σημείων. Ολοκληρώστε τη σχεδίαση πριν αλλάξετε εργαλείο ή panel.
5. Αποθηκεύετε πριν από μεγάλες επεξεργασίες και ελέγχετε ανεξάρτητα κάθε αρχείο εξόδου πριν την παράδοση.

STANDARD και PRO

Στη STANDARD τα PRO panels παραμένουν ορατά για επιθεώρηση, με κλειδωμένα περιεχόμενα. Οι σχετικές εργαλειοθήκες, συντομεύσεις και ροές ακολουθούν την ίδια άδεια. Τα Visual, Thinning και Regional Quality απαιτούν ενεργή PRO· η καρτέλα Visual στο 3D κρύβεται χωρίς αυτήν. Το ORTHOPHOTO είναι πρώτο στο EXPORT και παραμένει διαθέσιμο σε STANDARD και PRO. Τα υπόλοιπα προϊόντα PRO του EXPORT ακολουθούν τους περιορισμούς τους· η συνηθισμένη εξαγωγή LAS/LAZ και DXF τομής παραμένει διαθέσιμη.

Περιοχή / λειτουργία	STANDARD	PRO
Νέφη, επίπεδα δεδομένων, αποκοπή, φίλτρα, καθαρισμός και ευθυγράμμιση	Διαθέσιμο	Διαθέσιμο
Συντεταγμένες, HEPOS, POINTS, τομές, CAD 2D και 3D DRAW	Διαθέσιμο	Διαθέσιμο
Ορθοφωτογραφία, ποιότητα σάρωσης, ευρήματα, κοινές ροές και LAS/LAZ	Διαθέσιμο	Διαθέσιμο
DXF τομών και TXT/DXF γεωδαιτικών σημείων	Διαθέσιμο	Διαθέσιμο
TERRAIN: TIN, όρια, ισοϋψείς, DXF εδάφους και RTIN	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
TERRAIN CALC: όγκοι, διατομές, σύγκριση TIN και απορροή	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
MODELING: mesh, στερεά, κτίρια/διάδρομοι και image drape	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
EXPORT: raster, αναφορές, περιηγήσεις, πακέτα viewer και BIM	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
EDIT > SHADOW CLEANUP	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο

Περιοχή / λειτουργία	STANDARD	PRO
DRAW > GEOREFERENCED IMAGE	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
TOOLS > FEATURE RECOGNITION και TARGET DETECTION	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
TOOLS > TEACH-BY-EXAMPLE· FILES > 3DGS	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
Συναρμογή νεφών Splicing	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
Thinning, ποιότητα περιοχής και οπτική ψηφιοποίηση	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
Ανάλυση σκηνής A.I. (προσωρινά κρυφή)	Μη διαθέσιμο	Μη διαθέσιμο
-	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο
Τεχνικοί έλεγχοι και σύγκριση IFC	Ορατό, κλειδωμένο	Διαθέσιμο

01 Ενεργοποίηση, εκδόσεις και κατάσταση άδειας

ABOUT > Activation / License details

STANDARD + PRO

Μία εφαρμογή RECAP TOUR παρέχει STANDARD ή PRO ανάλογα με την ενεργή άδεια. Ο τίτλος δείχνει την έκδοση και τυχόν TRIAL ή TEST. Τα Στοιχεία άδειας εμφανίζουν λήξη, υπόλοιπο χρόνου και offline δικαίωμα. Τα μηνύματα ακολουθούν τη γλώσσα της εφαρμογής. Οι ειδοποιήσεις λήξης βοηθούν στον προγραμματισμό ανανέωσης και η Έξοδος κλείνει την εφαρμογή ακόμη και χωρίς ενεργή άδεια. Επίλεξε Γρήγορη δοκιμή (3 ημέρες, όταν διατίθεται), Πλήρη δοκιμή (διάρκεια που εμφανίζεται) ή Έχω κωδικό ενεργοποίησης. Και οι δύο δοκιμές απαιτούν online ενεργοποίηση, αποδοχή της Άδειας και των Όρων Χρήσης του RECAP TOUR και χωριστή επιβεβαίωση γνώσης της Ενημέρωσης Απορρήτου. Η γρήγορη δοκιμή δεν ζητά προσωπικά στοιχεία. Η πλήρης απαιτεί Όνομα και Εταιρεία. Το Τηλέφωνο είναι προαιρετικό. Το Email είναι προαιρετικό, εκτός αν επιλέξεις ενημερώσεις email. Οι εκδόσεις και οι προθεσμίες ορίζονται από την υπηρεσία αδειοδότησης.

Διαδικασία

1. Στην πρώτη χρήση χωρίς καταχωρισμένη άδεια, συνδέσου στο διαδίκτυο και περίμενε τις επιλογές δοκιμής. Επίλεξε Γρήγορη δοκιμή, Πλήρη δοκιμή ή Έχω κωδικό ενεργοποίησης. Η γρήγορη εμφανίζεται μόνο όταν διατίθεται· οι σύντομοι κύκλοι TEST χρησιμοποιούν πλήρη εγγραφή.

2. Η Γρήγορη δοκιμή δεν ζητά Όνομα, Εταιρεία, Email ή Τηλέφωνο. Στην Πλήρη δοκιμή συμπλήρωσε Όνομα και Εταιρεία· Email και Τηλέφωνο μπορούν να μείνουν κενά. Επίλεξε διαθέσιμη έκδοση.

3. Άνοιξε τους συνδέσμους της Άδειας και των Όρων Χρήσης και της Ενημέρωσης Απορρήτου. Επίλεξε χωριστά τις δύο επιβεβαιώσεις. Μόνο στην πλήρη εγγραφή μπορείς προαιρετικά να επιλέξεις ενημερώσεις email. Το ανεξάρτητο checkbox ξεκινά μη επιλεγμένο και απαιτεί έγκυρο email μόνο αν το επιλέξεις. Εμφανίζεται το ακριβές διαθέσιμο κείμενο στη γλώσσα της εφαρμογής, διαφορετικά στα Αγγλικά.

4. Πάτησε Έναρξη δωρεάν δοκιμής και περίμενε την online εγγραφή και επαλήθευση άδειας. Καμία πρώτη δοκιμή δεν ξεκινά offline. Ο κωδικός και η λήξη εμφανίζονται στα Στοιχεία άδειας.

5. Για συμπλήρωση Γρήγορης δοκιμής, άνοιξε ABOUT > Ενεργοποίηση / Στοιχεία άδειας και πάτησε Ολοκλήρωση εγγραφής. Συμπλήρωσε στοιχεία και επιβεβαίωσε τα έγγραφα· οι ενημερώσεις email παραμένουν προαιρετικές. Η ολοκλήρωση επιτρέπεται εντός ή μετά τις 3 ημέρες, όσο απομένει χρόνος μέχρι την πλήρη προθεσμία που

εμφανίζεται.

6. Η ολοκλήρωση κρατά την ίδια άδεια και την αρχική έναρξη. Αν η πλήρης περίοδος είναι 14 ημέρες, ολοκλήρωση μετά από 3 ημέρες αφήνει 11 ημέρες· δεν ξεκινά νέο δεκατετραήμερο. Μετά τη συνολική λήξη, επικοινώνησε με τη RECAP για πιθανή παράταση.

7. Αν έχεις ήδη κωδικό ενεργοποίησης, επίλεξε Έχω κωδικό ενεργοποίησης αντί να κάνεις νέα εγγραφή δοκιμής. Η επιλογή υπάρχει και στο ABOUT > Ενεργοποίηση / Στοιχεία άδειας.

8. Εισήγαγε κωδικό ενεργοποίησης και ονοματεπώνυμο. Συμπλήρωσε το email που έχει δηλωθεί στην άδεια· για δοκιμή που καταχωρίστηκε χωρίς email, άφησέ το κενό. Πάτησε Ενεργοποίηση και έναρξη.

9. Περιμένετε την επαλήθευση. Ελέγξτε έκδοση, τύπο άδειας και λήξη και πατήστε Συνέχεια / Κλείσιμο.

10. Για αλλαγή έκδοσης αποθηκεύστε το έργο και ενεργοποιήστε τον άλλο έγκυρο κωδικό στο ίδιο παράθυρο. Δεν απαιτείται επανεγκατάσταση.

11. Πριν εργαστείτε χωρίς internet, πατήστε Έλεγχος / Έναρξη με σύνδεση και επιβεβαιώστε την εμφανιζόμενη λήξη δικαιώματος offline.

12. Για να φύγετε χωρίς ενεργή άδεια, επιλέξτε Έξοδος στο παράθυρο ενεργοποίησης ή στην οθόνη κλειδώματος. Αν ζητηθεί, αποθηκεύστε το έργο σας ή ακυρώστε την έξοδο.

13. Βρείτε τον κωδικό ενεργοποίησης στο ABOUT ή στις λεπτομέρειες άδειας και πατήστε Αντιγραφή. Αν μία παλιά επί πληρωμή ενεργοποίηση δεν είχε αποθηκεύσει τον πλήρη κωδικό, καταχωρίστε τον αρχικό κωδικό μία φορά από την Αποθήκευση του προηγούμενου κωδικού.

Εντολές και παράμετροι

STANDARD / PRO

Η ενεργή επαληθευμένη άδεια ορίζει τίτλο, panels, συνδεδεμένες εργαλειοθήκες και εντολές. Η STANDARD επιτρέπει προβολή των PRO panels, αλλά όχι χρήση των εργαλείων τους.

Fixed / Floating

Η Fixed καταλαμβάνει εγκεκριμένη θέση υπολογιστή. Η Floating εξαρτάται από διαθέσιμη κοινή θέση.

Offline / Borrow

Η εργασία χωρίς σύνδεση επιτρέπεται μόνο μέχρι την εμφανιζόμενη λήξη. Όπου προσφέρεται στη Floating, ο δανεισμός δεσμεύει θέση για επιλεγμένο διάστημα, σύμφωνα με τους όρους και τη λήξη της άδειας.

Αποδέσμευση αυτού του υπολογιστή

Χρησιμοποιήστε το παράθυρο άδειας για μεταφορά θέσης. Υπάρχουσα κράτηση offline μπορεί να παραμείνει μέχρι τη δηλωμένη λήξη της· επικοινωνήστε με υποστήριξη αν ο νέος υπολογιστής δεν αποκτά θέση.

Λήξη

Αν κλειδώσει η χρήση, αποθηκεύστε το τρέχον έργο με τη διαθέσιμη ενέργεια αποθήκευσης και ανανεώστε ή ενεργοποιήστε έγκυρη άδεια.

Trial / TEST

Διάρκεια και έκδοση εξαρτώνται από το δικαίωμα που εκδόθηκε. Η αλλαγή κωδικού δεν προσθέτει ημέρες στο trial ούτε επανεκκινεί τον χρόνο του προηγούμενου κωδικού.

Συγκεκριμένη ημερομηνία λήξης

Ορισμένες άδειες έχουν καθορισμένη ημερομηνία λήξης που δεν μετακινείται με την ενεργοποίηση. Ελέγξτε την ακριβή λήξη στο παράθυρο άδειας· η χρήση offline δεν την παρατείνει.

Έξοδος / QUIT

Διατίθεται στο παράθυρο ενεργοποίησης και στην οθόνη κλειδωμένης άδειας. Κλείνει το RECAP TOUR χωρίς να απαιτείται κωδικός ενεργοποίησης. Αν υπάρχουν μη αποθηκευμένες αλλαγές στο έργο, επιλέξτε αποθήκευση, απόρριψη ή ακύρωση εξόδου.

Υπενθυμίσεις λήξης

Ετήσιες, εξάμηνες και τρίμηνες άδειες: έναν ημερολογιακό μήνα και στη συνέχεια 20, 10, 5, 3, 2 και 1 ημέρες πριν από τη λήξη. Μηνιαίες: 10, 5, 3, 2 και 1 ημέρες. Δοκιμαστικές και σύντομες TEST άδειες: 5, 3, 2 και 1 ημέρες, εφόσον το επιτρέπει η διάρκειά τους.

Αγορά / Ανανέωση

Ανοίγει το https://recap-tour.com/pricing στον browser για αγορά νέας άδειας ή ανανέωση. Τα Στοιχεία άδειας ανοίγουν το παράθυρο ενεργοποίησης για έλεγχο της λήξης ή εισαγωγή νέου κωδικού. Η Συνέχεια κλείνει την υπενθύμιση χωρίς να διακόπτει το έργο σας.

Ιστοσελίδα RECAP Tour

Το κουμπί ιστοσελίδας στο ABOUT ανοίγει το https://recap-tour.com.

Αγορά / Αναβάθμιση

Η Αγορά από την ιστοσελίδα Recap Tour ανοίγει το https://recap-tour.com/pricing. Η Αγορά έκδοσης Standard @ Surveying.Shop ανοίγει το https://surveying.shop/recap-tour-standard. Η Αγορά έκδοσης Professional @ Surveying.Shop ανοίγει το https://surveying.shop/recap-tour-pro. Και τα τρία κουμπιά διατίθενται για κάθε διάρκεια άδειας. Η Αναβάθμιση σε PRO εμφανίζεται στη STANDARD και παραμένει ανενεργή. Για υποστήριξη: support@recap-tour.com ή support@recap-survey.com.

Γρήγορη / Πλήρης δοκιμή / Ολοκλήρωση εγγραφής

Η γρήγορη διαρκεί 3 ημέρες όταν διατίθεται. Η πλήρης διάρκεια εμφανίζεται πριν την πρώτη ενεργοποίηση. Η ολοκλήρωση κρατά την ίδια άδεια, κωδικό και αρχική πλήρη προθεσμία. Αλλαγές στην προσφερόμενη διάρκεια δεν επανεκκινούν την υπάρχουσα δοκιμή.

Προαιρετικές ενημερώσεις email

Διατίθενται μόνο στην πλήρη εγγραφή ή ολοκλήρωση. Απαιτούν έγκυρο email μόνο αν επιλεγούν. Η απλή συμπλήρωση email χωρίς επιλογή δεν κάνει εγγραφή σε ενημερώσεις. Η επιλογή δεν αλλάζει διάρκεια, εκδόσεις ή λειτουργίες.

Πρακτικές σημειώσεις

Κρατήστε ιδιωτικούς τους κωδικούς ενεργοποίησης. Παύλα στην έναρξη σημαίνει ότι δεν παρέχεται ημερομηνία έναρξης· ελέγξτε τη λήξη και τον υπόλοιπο χρόνο.

Μετά τη λήξη κανονικής ή TEST άδειας, ή απόρριψη κωδικού που εισαγάγατε, η επανεκκίνηση δεν επαναφέρει αυτόματα προηγούμενο trial. Εισαγάγετε έγκυρο κωδικό για να συνεχίσετε.

Τα μηνύματα άδειας ακολουθούν τη γλώσσα της εφαρμογής. Κάθε όριο υπενθύμισης εμφανίζεται μία φορά για την τρέχουσα ημερομηνία λήξης, ακόμη και μετά από επανεκκίνηση. Αν πέρασαν πολλά όρια όσο η εφαρμογή ήταν κλειστή, εμφανίζεται μόνο η πιο πρόσφατη σχετική υπενθύμιση. Η ανανέωση ή παράταση δοκιμής ξεκινά νέο πρόγραμμα υπενθυμίσεων. Οι μόνιμες άδειες δεν έχουν υπενθυμίσεις λήξης.

Οι υπενθυμίσεις εμφανίζονται όσο η εφαρμογή λειτουργεί με έγκυρη άδεια, όταν είναι ενεργό το κύριο παράθυρο και δεν εκτελείται εργασία. Δεν παρατείνουν την άδεια ή το δικαίωμα χρήσης εκτός σύνδεσης. Στις άδειες συγκεκριμένης ημερομηνίας, το πρόγραμμα υπενθυμίσεων εξαρτάται από τη διάρκειά τους.

Η πρώτη εγγραφή δοκιμής απαιτεί πρόσβαση στο διαδίκτυο. Αν η εγγραφή δεν είναι διαθέσιμη ή αποτύχει η επαλήθευση, χρησιμοποίησε Επαναφόρτωση στοιχείων δοκιμής, ενεργοποίησε υπάρχουσα άδεια ή επίλεξε Έξοδος. Η εφαρμογή παραμένει κλειδωμένη μέχρι να υπάρχει έγκυρη άδεια.

Μετά από επιτυχή εγγραφή και επαλήθευση, η χρήση εκτός σύνδεσης επιτρέπεται μόνο όσο ισχύει εγκεκριμένη offline άδεια. Επανεγκατάσταση ή ενημέρωση της εφαρμογής δεν παρέχει καινούργια δοκιμαστική περίοδο.

Όλες οι επιβεβαιώσεις ξεκινούν μη επιλεγμένες. Το άνοιγμα εγγράφου δεν επιλέγει checkbox. Αν αλλάξουν τα νομικά έγγραφα ή το κείμενο ενημερώσεων email, διάβασε τα νέα στοιχεία και επίλεξε ξανά. Το marketing είναι προαιρετικό και αφορά μόνο email, όχι SMS ή τηλεφωνικό marketing.

Άδεια γρήγορης δοκιμής που έχει τροποποιηθεί, ανασταλεί, ανακληθεί ή μετατραπεί από τη RECAP δεν παρακάμπτει την αλλαγή με ολοκλήρωση εγγραφής. Επικοινώνησε με την υποστήριξη αν η ολοκλήρωση δεν είναι διαθέσιμη.

Η εγγραφή δοκιμής δεν επιβεβαιώνει την κυριότητα του email. Δεν αποστέλλεται αυτόματα email επιβεβαίωσης ή marketing κατά την εγγραφή. Μπορείς να ανακαλέσεις τη συγκατάθεση από τη δυνατότητα διαγραφής σε μελλοντικά μηνύματα ή επικοινωνώντας με τη RECAP.

Ο χρόνος που απομένει εμφανίζεται σε ημερολογιακούς μήνες, ημέρες και ώρες στα Σχετικά και στο παράθυρο άδειας. Ο υπολογισμός χρησιμοποιεί τη λήξη σε UTC, χωρίς παραδοχή μήνα 30 ημερών. Θετικό υπόλοιπο μικρότερο της ώρας εμφανίζεται ως <1 ώρα· οι μόνιμες άδειες ως ∞. Αλλάζει μόνο η εμφάνιση, όχι η λήξη ή το offline δικαίωμα.

Με server 0.13.1, το κανονικό online κλείσιμο επιστρέφει αμέσως τη floating θέση, διατηρώντας το εγγεγραμμένο PC. Η Αποδέσμευση αυτού του PC χρησιμοποιείται για αντικατάσταση υπολογιστή. Ρητή offline δέσμευση παραμένει ενεργή.

Πολλαπλά παράθυρα RECAP TOUR μπορούν να χρησιμοποιούν την ίδια ενεργοποιημένη άδεια στον ίδιο χρήστη Windows/υπολογιστή. Κάθε παράθυρο επαληθεύει την άδεια. Το κλείσιμο ενός δεν διακόπτει τα υπόλοιπα. Κλείστε τα άλλα παράθυρα πριν αποδεσμεύσετε τον υπολογιστή για μεταφορά άδειας.

02 Ενημερώσεις λογισμικού

ABOUT > Search for Updates

STANDARD + PRO

Έλεγξε τις δημοσιευμένες εκδόσεις που καλύπτει η άδειά σου. Απαιτούνται έγκυρη άδεια και υπογεγραμμένο δικαίωμα της συγκεκριμένης έκδοσης. Ένα setup ενημερώνει μαζί TOUR, Viewer, Merger και Resampler.

Διαδικασία

1. Άνοιξε ABOUT > Έλεγχος ενημερώσεων και διάβασε τις σημειώσεις έκδοσης.
2. Ενεργοποίησε ή απενεργοποίησε τον καθημερινό έλεγχο στο ABOUT. Όσο λειτουργεί το TOUR, ελέγχει ξανά όταν συμπληρωθούν 24 ώρες από τον τελευταίο επιτυχή έλεγχο. Ο αυτόματος έλεγχος δεν εκτελεί εγκατάσταση.
3. Επίλεξε Λήψη / Συνέχιση για καλυπτόμενη έκδοση. Ελέγχονται μέγεθος, SHA-256 και ψηφιακή υπογραφή.
4. Ολοκλήρωσε τις εργασίες και κλείσε τις βοηθητικές εφαρμογές. Επίλεξε Εγκατάσταση και κλείσιμο RECAP TOUR και αποθήκευσε το έργο όταν ζητηθεί.
5. Ενέκρινε τον υπογεγραμμένο installer στα Windows. Άνοιξε ξανά το TOUR για έλεγχο άδειας και έκδοσης.

Εντολές και παράμετροι

Έλεγχος ενημερώσεων

Εμφανίζει κάλυψη ενημερώσεων και διαθέσιμες εκδόσεις.

Λήψη / Συνέχιση

Συνεχίζει μερική λήψη με νέα εξουσιοδότηση server.

Εγκατάσταση και κλείσιμο RECAP TOUR

Επανελέγχει το αρχείο και προσφέρει αποθήκευση πριν το setup.

Πρακτικές σημειώσεις

Αποτυχία επικοινωνίας με την υπηρεσία ενημερώσεων δεν αφαιρεί υπάρχον έγκυρο δικαίωμα έκδοσης. Οι κανόνες άδειας και offline χρήσης εξακολουθούν να ισχύουν.

Μη δημοσιευμένη έκδοση ή έκδοση εκτός κάλυψης δεν ξεκλειδώνει με απλή αντιγραφή αρχείων. Επικοινώνησε με τη RECAP αν δεν υπάρχει επαληθευμένο δικαίωμα.

03 Άνοιγμα LAS/LAZ με διπλό κλικ

ABOUT > LAS / LAZ file associations

STANDARD + PRO

Ελέγξτε την εφαρμογή που ανοίγει κάθε επέκταση και επιλέξτε RECAP TOUR από τις Προεπιλεγμένες εφαρμογές Windows. Η τελική επιλογή γίνεται από τον χρήστη.

Διαδικασία

1. Τοποθετήστε τον φάκελο εφαρμογής στη μόνιμη θέση του.
2. Ανοίξτε ABOUT > Συσχέτιση αρχείων LAS / LAZ και ελέγξτε τις τρέχουσες επιλογές.
3. Πατήστε Επιλογή RECAP TOUR ως προεπιλογής και επιλέξτε το για .las και .laz στα Windows.
4. Επιστρέψτε και πατήστε Έλεγχος ξανά. Κλείστε την εφαρμογή και δοκιμάστε διπλό κλικ σε δείγμα.
5. Επιλέξτε Να μην εμφανίζεται ξανά στην εκκίνηση αν θέλετε διαχείριση μόνο από το ABOUT.

04 Άνοιγμα νέφους και οργάνωση έργου

FILES > PROJECT

STANDARD + PRO

Το έργο συγκεντρώνει τις τομές, τη σχεδίαση, τις ρυθμίσεις και τα δεδομένα εργασίας. Η αποθήκευση έργου και η εξαγωγή νέφους είναι διαφορετικές ενέργειες. Κρατήστε προσβάσιμα τα αρχικά αρχεία νέφους και τις συνδεδεμένες εικόνες μαζί με το έργο. Το NEW δημιουργεί κενό χώρο εργασίας. Το CLEAR CLOUD αφαιρεί το νέφος διατηρώντας ανεξάρτητα σχέδια και στοιχεία εδάφους.

Πριν ξεκινήσετε: Ένα υποστηριζόμενο αρχείο νέφους ή ένα αποθηκευμένο έργο .rctour.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε OPEN CLOUD και ένα ή περισσότερα υποστηριζόμενα αρχεία. Επόμενες φορτώσεις προσθέτουν layers στο υπάρχον έργο. Χρησιμοποιήστε NEW για διαφορετικό έργο.
2. Ελέγξτε πλήθος σημείων, έκταση, μονάδες και προσανατολισμό. Χρησιμοποιήστε FIT αν χρειάζεται.
3. Επιλέξτε SAVE AS και αποθηκεύστε έργο .rctour στον φάκελο της αποτύπωσης.
4. Χρησιμοποιείτε SAVE κατά την εργασία. Κρατήστε τα αρχικά νέφη και τις συνδεδεμένες εικόνες με το αρχείο σας.
5. Για συνέχεια χρησιμοποιήστε OPEN PROJECT. Το NEW δημιουργεί κενό έργο, ενώ το CLEAR CLOUD αφαιρεί μόνο το νέφος.

Εντολές και παράμετροι

NEW

Κλείνει την τρέχουσα εργασία και ανοίγει κενό έργο. Απαντήστε στην προτροπή αποθήκευσης πριν απορρίψετε αλλαγές.

OPEN PROJECT…

Ανοίγει έργο .rctour και επαναφέρει τα αποθηκευμένα στοιχεία του. Οι συνδεδεμένες πηγές πρέπει να είναι διαθέσιμες.

SAVE

Αποθηκεύει την τρέχουσα κατάσταση έργου. Αν δεν έχει δοθεί όνομα, ζητείται προορισμός.

SAVE AS…

Αποθηκεύει το έργο με νέο όνομα .rctour. Χρήσιμο πριν από εναλλακτική επεξεργασία ή σημαντικές αλλαγές.

OPEN CLOUD…

Ανοίγει το επιλεγμένο υποστηριζόμενο αρχείο νέφους. Περιμένετε τη φόρτωση και ελέγξτε πλήθος, θέση και έκταση.

CLEAR / CLOSE POINT CLOUD

Αφαιρεί το νέφος από την εργασία, διατηρώντας ανεξάρτητο σχέδιο και έδαφος. Για πλήρη κενή εργασία χρησιμοποιήστε NEW.

LOAD REFERENCE DXF…

Φόρτωση αναφοράς DXF 2D για σύνδεση τομής με DXF. Τα σημεία ελέγχου σύνδεσης εμφανίζονται στο παράθυρο 2D.

LOAD DEMO

Φορτώνει παράδειγμα για εξοικείωση με τις προβολές και τις εντολές.

Πρακτικές σημειώσεις

Οργανώστε έναν φάκελο ανά αποτύπωση με το έργο, τα νέφη πηγής και τα παραδοτέα. Το SAVE AS δημιουργεί δεύτερο έργο με νέο όνομα, χωρίς να αποτελεί από μόνο του εξαγωγή νέου LAS.

Το έργο διατηρεί κάθε layer, ορατότητα, επιλογή, εμφάνιση και clipping. Τα αρχικά μη επεξεργασμένα LAS παραμένουν συνδεδεμένα και πρέπει να είναι προσβάσιμα. Προσωρινές αποκωδικοποιημένες πηγές και επεξεργασμένα/παραγόμενα layers ενσωματώνονται. Κατά το άνοιγμα μπορείτε να εντοπίσετε αρχεία που λείπουν. Τα παλαιότερα έργα ενός νέφους εξακολουθούν να διαβάζονται.

05 Μαζική εξαγωγή διανυσματικών στοιχείων σε DXF

FILES > DXF EXPORT

STANDARD + PRO

Δημιούργησε ένα DXF 2D ή 3D με layers από όλο το τρέχον έργο, μαζί με κρυμμένα αντικείμενα και ανενεργές αποθηκευμένες τομές. Τα αρχικά νέφη και σχέδια δεν μεταβάλλονται.

Διαδικασία

1. Άνοιξε FILES > DXF EXPORT και πάτησε Εξαγωγή όλων σε DXF.

2. Επίλεξε 3D ή μία από τις τρεις προβολές 2D. Διάβασε την επεξήγηση συντεταγμένων.

3. Άφησε επιλεγμένες όλες τις διαθέσιμες κατηγορίες ή εξαίρεσε όσες δεν χρειάζεσαι. Οι αριθμοί δείχνουν ομάδες πηγών, όχι οντότητες DXF.

4. Πάτησε Εξαγωγή και όρισε όνομα DXF. Esc ακυρώνει την εγγραφή στο παρασκήνιο. Η γραμμή κατάστασης δείχνει πλήθος οντοτήτων και layers.

Εντολές και παράμετροι

3D · πραγματικά X/Y και datum H

Αρχικά πραγματικά X/Y και H ως προς το τρέχον υψομετρικό datum. Διατηρείται η χωρική γεωμετρία 3D Draw, auto-tracing και σχεδίων τομών. Τα Visual διατηρούν το ρητό Z=0.

2D · κάθε τομή στο επίπεδό της

Η μαζική εξαγωγή 2D θέτει Z=0 σε όλη τη γεωμετρία. Οι κατόψεις διατηρούν πραγματικά X/Y· οι υπόλοιπες τομές χρησιμοποιούν X/Y του επιπέδου σχεδίασης, όπως στον 2D editor. Η υπόλοιπη γεωμετρία χρησιμοποιεί πραγματικά X/Y. Τομές μπορεί να επικαλύπτονται· απομόνωσέ τις μέσω layers.

2D · κοινή προβολή στα πραγματικά X/Y

Όλα προβάλλονται στα πραγματικά X/Y με Z=0. Κατακόρυφα στοιχεία μπορεί να συμπτυχθούν στην κάτοψη.

2D · κοινή προβολή στην τρέχουσα τομή

Όλα προβάλλονται στην τρέχουσα τομή με Z=0, ανεξάρτητα από τη στροφή της κάμερας.

Περιεχόμενα

Σχέδια, CAD τομών και τοποθετημένα blocks, αποθηκευμένα σημεία, μετρήσεις, σημειώσεις, αναφορές DXF, έδαφος/ισοϋψείς/διατομές, επιφάνειες/στερεά, γεωμετρία αναλύσεων και ίχνη βοηθητικών γραμμών. Αρχικά επιλέγονται όλες οι διαθέσιμες κατηγορίες.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα layers αναφέρουν κατηγορία και πηγή, π.χ. Drawings_Auto_tracing, Sections_Front_Window και Terrain_Contours. Ίδια ονόματα αποκτούν διαφορετική κατάληξη. Δεν εξάγεται δεύτερο αντίγραφο των προβολών auto-tracing· κάθε γραμμή συγκεντρώνεται βάσει της κοινής ταυτότητάς της.

Η τρέχουσα τομή χρησιμοποιεί τις τελευταίες διορθώσεις αντί των παλιότερων αποθηκευμένων στοιχείων. Οι υπόλοιπες εξάγονται χωρίς φόρτωση σημείων. Περιλαμβάνονται κρυμμένα αντικείμενα. Εξαιρούνται νέφη, δείγματα σημείων τομών, raster, περιγράμματα επιλογής και μη αποδεκτές προεπισκοπήσεις αναγνώρισης.

Η εξαγωγή τερματίζει την ενεργή εντολή σχεδίασης. Στο auto-tracing διατηρείται το επιβεβαιωμένο τμήμα· η εξαγωγή δεν αποδέχεται εκκρεμή γεφύρωση κενού.

Τα blocks εξάγονται ως επιμέρους γεωμετρία στα layers πηγής, όχι ορισμοί INSERT. Οι μετρήσεις γίνονται γραμμές και κείμενα, όχι συσχετισμένες διαστάσεις CAD. Κύκλοι και τόξα παραμένουν εγγενείς όπου το επιτρέπει η προβολή. Λοξές προβολές και splines γίνονται δειγματοληπτημένες polylines. Πλέγματα εξάγονται ως 3DFACE στο 3D και περιγράμματα τριγώνων στο 2D. Τα construction guides γίνονται ίχνη XLINE στην τρέχουσα τομή· παράλληλα επίπεδα δεν έχουν ίχνος.

Διατηρούνται ρητά χρώματα, πάχη και τύποι γραμμής. Στοιχεία 2D χωρίς δικό τους στυλ χρησιμοποιούν τις τρέχουσες προεπιλογές· τα πάχη οθόνης μετατρέπονται από pixels στα 96 DPI σε χιλιοστά. Η εγγραφή γίνεται πρώτα σε προσωρινό αρχείο. Ακύρωση ή σφάλμα διατηρεί το προηγούμενο αρχείο προορισμού.

06 Αναζήτηση βοήθειας μέσα στην εφαρμογή

Top bar > Search help (before INFO)

STANDARD + PRO

Χρησιμοποιήστε το πεδίο Αναζήτηση βοήθειας πριν από το INFO για εντολές και διαδικασίες στους εγκατεστημένους οδηγούς. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται μέσα στο RECAP TOUR και λειτουργούν χωρίς internet.

Διαδικασία

1. Πληκτρολογήστε ερώτημα ή όνομα εντολής και πατήστε Enter ή τον μεγεθυντικό φακό.
2. Επιλέξτε αποτέλεσμα αριστερά. Τα Σχετικά αποσπάσματα εμφανίζουν ολόκληρες παραγράφους της πηγής με την αρχική σειρά τους.
3. Επιλέξτε Πλήρης ενότητα για όλα τα βήματα, τις παραμέτρους, τις προϋποθέσεις και τους περιορισμούς. Διατηρούνται οι πίνακες και οι αριθμημένες οδηγίες.
4. Αλλάξτε το ερώτημα στο παράθυρο βοήθειας· τα αποτελέσματα ανανεώνονται καθώς γράφετε. Το Escape ή Κλείσιμο κλείνει τη βοήθεια χωρίς ακύρωση της ενεργής σχεδιαστικής εντολής.

Εντολές και παράμετροι

Αναζήτηση βοήθειας

Αναζητά τίτλους, διαδρομές εντολών και περιεχόμενο. Αναγνωρίζει αγγλικούς/ελληνικούς όρους, τόνους και συνηθισμένες κλίσεις. Δοκιμάστε «εξαγωγή τομής DXF», «μηδενικό υψόμετρο» ή «εμφάνιση σημείων».

Σχετικά αποσπάσματα / Πλήρης ενότητα

Τα αποσπάσματα είναι κείμενο της πηγής και όχι παραγόμενη απάντηση. Διαβάστε την πλήρη ενότητα πριν εφαρμόσετε τη διαδικασία. Κάτω εμφανίζονται ο οδηγός, η γλώσσα, η έκδοση και ο κωδικός ενότητας.

Πρακτικές σημειώσεις

Προτιμώνται αποτελέσματα στη γλώσσα της εφαρμογής. Αποτέλεσμα σε άλλη διαθέσιμη γλώσσα επισημαίνεται.

Αναζητούνται μόνο οδηγοί της ίδιας έκδοσης με την εφαρμογή. Αν λείπουν, επαναφέρετε τον φάκελο Docs που συνοδεύει αυτή την έκδοση.

Χωρίς internet, online μοντέλο, αποστολές ή χρέωση API. Η αναζήτηση δεν εκτελεί εντολές έργου. Άγνωστα ερωτήματα εμφανίζουν ότι δεν βρέθηκε τεκμηριωμένη απάντηση.

Η αναζήτηση αφορά τους εγκατεστημένους οδηγούς HTML. Δεν αναζητά σε έργα πελατών, αυθαίρετα PDF ή στο web.

07 Πληροφορίες νέφους και πόροι εφαρμογής

Top toolbar > INFO

STANDARD + PRO

Ανοίξτε τις ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ στο αριστερό άκρο της επάνω εργαλειοθήκης για το φορτωμένο νέφος και τη χρήση πόρων. Το παράθυρο παραμένει ανοιχτό κατά την εργασία και ενημερώνεται ανά δύο δευτερόλεπτα.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ και Νέφος σημείων για προέλευση, όρια, πλήθος φορτωμένων σημείων και εύρη πεδίων.
2. Επιλέξτε Πόροι εφαρμογής για CPU, resident RAM, ιδιωτική δεσμευμένη μνήμη, χρήση GPU και μνήμη GPU της εφαρμογής. Οι πόροι συστήματος εμφανίζονται χωριστά.
3. Η Αντιγραφή πληροφοριών αντιγράφει την αναφορά. Το Κλείσιμο σταματά την παρακολούθηση.

Εντολές και παράμετροι

Νέφος σημείων

Διαδρομή, μέγεθος αρχείου, έκδοση LAS, τύπος εγγραφών, κλίμακες και μετατοπίσεις όπου διατίθενται· όρια προέλευσης, φορτωμένα σημεία, όρια πεδίων, ρυθμίσεις εμφάνισης και τομές. Τα εύρη πεδίων αφορούν τα φορτωμένα δεδομένα.

CPU

Ποσοστό της συνολικής δυνατότητας των λογικών επεξεργαστών που χρησιμοποιεί η διεργασία της εφαρμογής.

Μνήμη

Resident RAM, μέγιστη resident RAM, ιδιωτική δεσμευμένη μνήμη και διαχειριζόμενη μνήμη. Η διαχειριζόμενη μνήμη αποτελεί μέρος της μνήμης διεργασίας και δεν προστίθεται σε αυτήν.

GPU

Ενεργός renderer OpenGL, ενεργότερη μηχανή GPU της διεργασίας, τοπική/κοινόχρηστη μνήμη GPU και δέσμευση buffer 3D σημείων. Οι μη υποστηριζόμενες μετρήσεις εμφανίζονται ως Μη διαθέσιμο.

Σχεδίαση 3D

Ρυθμός και χρόνος καρέ, σχεδιασμένα σημεία και ορατές ομάδες. Αδράνεια σημαίνει ότι η προβολή δεν επανασχεδιάζεται συνεχώς.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα στοιχεία αρχείου εξαρτώνται από τη μορφή και τη διαθεσιμότητα της προέλευσης. Τα σημεία προεπισκόπησης μπορεί να είναι λιγότερα από τα σημεία προέλευσης.

Η δέσμευση buffer σημείων δεν είναι συνολική μνήμη GPU. Η διαθεσιμότητα μετρήσεων GPU εξαρτάται από τα Windows και τον driver.

Η αντιγραφή περιλαμβάνει τη διαδρομή του αρχείου. Ελέγξτε την αναφορά πριν την κοινοποιήσετε.

08 Μικρές καρτέλες και εργαλειοθήκη εντολών

2D / 3D / SPLICING / 2D SPLICING / CLOUD REGISTER > Tabs

STANDARD + PRO

Οι μικρές καρτέλες κάθε προβολής εμφανίζουν μία εργαλειοθήκη εντολών κάθε φορά. Αφήστε τον δείκτη πάνω σε εικονίδιο για το όνομα της εντολής.

Διαδικασία

1. Με δεξί κλικ σε καρτέλα επιλέξτε θέση πάνω, κάτω, αριστερά ή δεξιά. Ορίστε ανεξάρτητα την εργαλειοθήκη εντολών πάνω ή κάτω.

2. Σύρετε καρτέλα για αλλαγή σειράς. Κάθε προβολή διατηρεί τη δική της διάταξη. Όταν δεν χωρούν οι εντολές, αναδιπλώνονται σε επόμενη σειρά και οι τίτλοι μένουν μαζί με τα πεδία τους.

3. Στο 2D υπάρχουν View, Select, Draw, Fit, Measure, Edit, Modify, Tools και Snap. Στο 3D υπάρχουν View, Navigate, Clip, Section, Select, 3D Draw, Draw Properties, Points, Measure και Orientation.

4. Σε CLOUD REGISTER και 2D SPLICING, κάθε προβολή 3D έχει Model, Render, View, Clip και Section. Το Model περιέχει χρώμα, παλέτα, προβολή, X-Ray και EDL. Το Render περιέχει πυκνότητα, ποιότητα, Motion LOD, διαφάνεια και μέγεθος σημείου.

5. Στο κύριο 3D, η Σχεδίαση 3D (3D Draw) περιέχει σχήματα, επεξεργασία κορυφών, Έλξη (Snap), Δέσμευση (Lock) και Αναίρεση/Επανάληψη. Οι Ιδιότητες σχεδίασης (Draw Properties) περιέχουν Χρώμα, Πάχος, Τύπο γραμμής, Μαγνήτη, Εμφάνιση 3D, Προβολή σε 2D και τις δύο εξαγωγές DXF.

6. Ενεργοποιήστε την Εμφάνιση παλιών εργαλειοθηκών (Show legacy toolbars) από το μενού καρτελών αν θέλετε και τις προηγούμενες εργαλειοθήκες. Αρχικά εμφανίζονται το Orientation του κύριου 3D και τα TARGET/LAYOUT.

Εντολές και παράμετροι

Καρτέλες / Εργαλειοθήκη στο μενού

Η θέση ορίζεται ανεξάρτητα. Η εργαλειοθήκη παραμένει οριζόντια πάνω ή κάτω ακόμη και με κάθετες καρτέλες.

Εικονίδια και πλαίσια επιλογής

Το tooltip δείχνει την εντολή. Οι καταστάσεις επιλογής διατηρούνται όταν αλλάζετε καρτέλα.

Γραμμή εντολών

Εισαγάγετε κείμενο σημείωσης, ακτίνα Fillet και αποστάσεις Offset/Join/Merge στο ενεργό πεδίο. Enter για αποδοχή, Esc για ακύρωση.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι ίδιες καρτέλες είναι διαθέσιμες και στα αποσπασμένα παράθυρα 2D/3D. Η αλλαγή διάταξης δεν αλλάζει τη γεωμετρία της αποτύπωσης.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

Προεπιλεγμένη σειρά κεντρικών tabs: FILES, 3D MODEL, EDIT, GEOMETRY, SECTION, DRAW, TOPOGRAPHY, TOOLS, CHECKS, TERRAIN, TERRAIN CALC, TUNNEL, MODELING, EXPORT, SETTINGS. Το A.I. παραμένει προσωρινά κρυμμένο.

09 Αυτόματα αντίγραφα ανάκτησης

FILES > PROJECT > AutoSave Project

STANDARD + PRO

Το AutoSave διατηρεί το πιο πρόσφατο αντίγραφο ανάκτησης κάθε συνεδρίας. Συμπληρώνει τη χειροκίνητη αποθήκευση και χρειάζεται τις αρχικές συνδεδεμένες πηγές. Η αυτόματη αποθήκευση περιμένει κατάλληλο διάστημα αδράνειας.

Διαδικασία

1. Ενεργοποιήστε AutoSave Project στο FILES > PROJECT.

2. Επιλέξτε 5 λεπτά, 10 λεπτά ή προσαρμοσμένο διάστημα 1-1440 λεπτών.

3. Ορίστε εγγράψιμο φάκελο και ελέγξτε την τελευταία επιτυχή αποθήκευση.

4. Για ανάκτηση επιλέξτε αντίγραφο στα AutoSaved projects και Load selected· απαντήστε στην προτροπή για μη αποθηκευμένες αλλαγές.

5. Ελέγξτε το έργο και χρησιμοποιήστε SAVE AS για κανονικό αρχείο έργου. Διαγράψτε αντίγραφα μόνο όταν δεν χρειάζονται.

10 Εξαγωγή νέφους και σχεδίου τομής

FILES > SAVE / EXPORT

STANDARD + PRO

Το EXPORT CURRENT POINT CLOUD γράφει το τρέχον επεξεργασμένο νέφος σε LAS ή LAZ, με τις εφαρμοσμένες συντεταγμένες. Το EXPORT DXF παραδίδει την τομή. Οι εισαγόμενοι τύποι νέφους δεν αποτελούν όλοι διαθέσιμες μορφές εξαγωγής. Η εξαγωγή από χώρο πολλών layers ή από νέφος που δημιουργήθηκε στη μνήμη αφορά τα διαθέσιμα δεδομένα εργασίας· για πλήρη επεξεργασία φορτώστε πρώτα ALL SOURCE POINTS.

Πριν ξεκινήσετε: Φορτωμένο νέφος ή εξαγμένη τομή με σημεία ή σχεδίαση.

Διαδικασία

1. Αποθηκεύστε το έργο πριν δημιουργήσετε παραδοτέο.

2. Για νέφος επιλέξτε FILES > SAVE / EXPORT > EXPORT CURRENT POINT CLOUD (LAS / LAZ). Ελέγξτε την επιλογή ενεργών/μη διαγραμμένων σημείων και τα ενεργά όρια αποκοπής/φίλτρα.

3. Επιλέξτε LAS χωρίς συμπίεση ή LAZ για συμπιεσμένη παράδοση. Δώστε χωριστό όνομα και αφήστε χώρο για έξοδο και συμπίεση.

4. Για σχέδιο τομής επιλέξτε EXPORT DXF ή F8 QUICK DXF και ορίστε αν περιλαμβάνονται σημεία και σημειώσεις.

5. Περιμένετε επιτυχή ολοκλήρωση. Ανοίξτε το αποτέλεσμα και ελέγξτε πλήθος, έκταση, μονάδες και γνωστή συντεταγμένη.

Εντολές και παράμετροι

Export 2D annotations to DXF

Επιλογή: Εξαγωγή 2D διαστάσεων στο DXF. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Export current section points to DXF

Επιτρέπει τη δημιουργία DXF που περιέχει μόνο τα σημεία της τρέχουσας διατομής, ακόμη και όταν δεν έχουν δημιουργηθεί γραμμές. Αρχικά ανενεργό.

EXPORT DXF…

Εξάγει το τρέχον σχέδιο τομής. Ελέγξτε την επιλογή συμπερίληψης σημείων πριν αποθηκεύσετε.

Save active / non-deleted points only

Όταν είναι ενεργό, οι διαγραφές ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ/ΠΟΛΥΓΩΝΟΥ 3D εφαρμόζονται στο αποθηκευμένο LAS/LAZ. Αρχικά ενεργό.

EXPORT CURRENT POINT CLOUD (LAS / LAZ)…

Εξάγει το επεξεργασμένο νέφος με τις τρέχουσες μετασχηματισμένες XYZ σε LAS/LAZ και διατηρεί τα διαθέσιμα πεδία του.

Quick DXF export

Αποθηκεύει άμεσα DXF με αυτόματο χρονοσημασμένο όνομα δίπλα στην πηγή όπου είναι διαθέσιμη. Ελέγξτε το αναφερόμενο αρχείο. F8.

+POINTS

Επιλογή: +ΣΗΜΕΙΑ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

Πρακτικές σημειώσεις

Για παράδοση μόνο γραμμικού σχεδίου απενεργοποιήστε Export current section points to DXF. Για DXF μόνο με σημεία ενεργοποιήστε το ακόμη κι αν δεν έχει σχεδιαστεί καμία γραμμή.

Η εξαγωγή LAS/LAZ διατηρεί τα διαθέσιμα γνωρίσματα πηγής και τις υποστηριζόμενες τρέχουσες αλλαγές συντεταγμένων. Η συμπίεση LAZ μπορεί να χρειαστεί πρόσθετο προσωρινό χώρο. Ο χρόνος εξαρτάται από πλήθος σημείων, φίλτρα και ταχύτητα δίσκου· το μεγάλο page file δεν επιταχύνει από μόνο του την εξαγωγή.

Συντεταγμένες DXF τομής: οι οριζόντιες κατόψεις διατηρούν πραγματικά X/Y και το τρέχον datum H. Όψεις, κατακόρυφες και λοξές τομές εξάγονται επίπεδα στο XY του CAD με Z=0. Το X ακολουθεί την οριζόντια διεύθυνση της τομής. Στην κατακόρυφη όψη το Y είναι υψόμετρο datum· στη λοξή τομή είναι πραγματική απόσταση μέσα στο επίπεδο συν το υψόμετρο datum της αρχής, όχι κατακόρυφο ύψος. Ανοίγουν μετωπικά ως σχέδιο τομής. Pan/zoom/Sync δεν αλλάζουν αυτές τις συντεταγμένες. Η ρητή εξαγωγή 3D DXF παραμένει χωρική. Τα παλιά αρχεία χρειάζονται νέα εξαγωγή.

Τα προτεινόμενα ονόματα εξαγωγής και τα παραγόμενα layers DXF χρησιμοποιούν πρόθεμα TOUR. Διατηρούνται τα ονόματα του χρήστη και υποστηρίζεται η ανάγνωση παλαιότερων layers με πρόθεμα RECAP.

11 Πρόσβαση στην εξαγωγή DXF εδάφους

FILES > DXF EXPORT

PRO

Αυτή η ομάδα επαναλαμβάνει τις επιλογές εξαγωγής TERRAIN DXF. Δεν είναι το ίδιο με EXPORT DXF τομής στο SAVE / EXPORT ή το Quick DXF F8. Επιλέξτε τη σωστή διαδρομή ανάλογα με το παραδοτέο.

Πριν ξεκινήσετε: Υπάρχοντα στοιχεία εδάφους και η απαιτούμενη έκδοση για τις εργασίες εδάφους.

Διαδικασία

1. Για σχέδιο τομής ανοίξτε FILES > SAVE / EXPORT ή χρησιμοποιήστε F8.

2. Για επιφάνεια εδάφους επιλέξτε Faces, Edges, Contours και τα απαιτούμενα στοιχεία TERRAIN DXF.

3. Εξαγάγετε το αντίστοιχο DXF και ελέγξτε το περιεχόμενό του.

Πρακτικές σημειώσεις

Ένα DXF κατόψεων και ένα DXF TIN έχουν διαφορετικές οντότητες και προορισμό, παρότι μοιράζονται την ίδια κατάληξη αρχείου.

12 Πλοήγηση, τυπικές όψεις και γραμμή εντολών

3D > Navigate / Orientation; 2D > View; main LAYOUT

STANDARD + PRO

Στην κανονική πλοήγηση το αριστερό σύρσιμο περιστρέφει, το δεξί μετακινεί και η ροδέλα αλλάζει το zoom. Η λειτουργία μεσαίου πλήκτρου εξαρτάται από ενεργό εργαλείο και Navigation style. Κατά το Pick 3D Point περιστρέφει. Διαβάζετε τη γραμμή COMMAND για σειρά σημείων, τρόπους επιλογής και ολοκλήρωση.

Πριν ξεκινήσετε: Η προβολή που θέλετε να χειριστείτε πρέπει να έχει την εστίαση.

Διαδικασία

1. Πατήστε Navigate και κάντε κλικ στην προβολή.
2. Επιλέξτε Perspective ή Orthographic και μια τυπική όψη.
3. Χρησιμοποιήστε Fit ή Zoom Window για περιοχή ενδιαφέροντος.
4. Ξεκινήστε την εντολή και ακολουθήστε το COMMAND. Enter ολοκληρώνει όταν ζητείται και Esc σταματά την ενεργή εντολή.

Εντολές και παράμετροι

ABOUT

Ανοίγει στοιχεία προϊόντος, έκδοσης, τεκμηρίωσης και επικοινωνίας. Χρήσιμο για ταυτοποίηση της έκδοσης πριν από αναφορά προβλήματος.

Navigate 3D

Ενεργοποιεί πλοήγηση 3D. Στην κανονική λειτουργία αριστερό περιστρέφει, δεξί μετακινεί, μεσαίο κατακόρυφα κάνει zoom.

Zoom window 3D

Παράθυρο μεγέθυνσης 3D · Σύρετε ορθογώνιο γύρω από την περιοχή που θα γεμίσει το παράθυρο 3D.

Navigation style

Ray pivot περιστρέφει γύρω από σημείο στόχευσης, Turntable γύρω από σταθερό κέντρο και First person/FPS αλλάζουν τον τρόπο περιήγησης. Επιλογές: Σημείο περιστροφής ακτίνας, Περιστρεφόμενη βάση, Πρώτο πρόσωπο, Πρώτο πρόσωπο · μεγέθυνση στον δείκτη.

Free section plane

Ενεργοποιεί χειρισμό επιπέδου. Κυανή λαβή αλλάζει θέση, πορτοκαλί πάχος συμμετρικά. Σύρσιμο αλλού περιστρέφει.

Perspective projection

Προοπτική προβολή · Φυσική προοπτική 3D με βράχυνση βάθους.

Orthographic projection

Ορθογραφική προβολή · Παράλληλη προβολή χωρίς προοπτική παραμόρφωση.

Top view

Τοποθετεί την κάμερα σε άνω όψη του ενεργού συστήματος μοντέλου ή οδηγών.

Bottom view

Τοποθετεί την κάμερα στην απέναντι κάτω όψη.

Front view

Τοποθετεί την κάμερα στην ορισμένη εμπρόσθια όψη.

Back view

Τοποθετεί την κάμερα στην απέναντι πίσω όψη.

Left view

Τοποθετεί την κάμερα στην αριστερή πλευρική όψη.

Right view

Τοποθετεί την κάμερα στη δεξιά πλευρική όψη.

Isometric view

Τοποθετεί την κάμερα σε ισομετρική όψη για ταυτόχρονη ανάγνωση των τριών διευθύνσεων.

Fit 3D model

Προσαρμόζει την έκταση του ενεργού μοντέλου στο παράθυρο 3D. Συντόμευση F5.

Shift κατά την περιστροφή

Περιορίζει την περιστροφή γύρω από τον κατακόρυφο άξονα Z, διατηρώντας κλίση, κέντρο και zoom. Αφήστε το Shift για ελεύθερη περιστροφή. Ισχύει κατά τη χειρονομία περιστροφής· η κίνηση πρώτου προσώπου διατηρεί τη δική της λειτουργία ταχύτητας.

Γρήγορο Lasso στο 2D

Κατά την πλοήγηση σε εξαγμένη τομή 2D, διπλό αριστερό κλικ ενεργοποιεί Lasso σημείων και διπλό μεσαίο κλικ Lasso σχεδιαστικών οντοτήτων. Έπειτα σύρετε με το αριστερό πλήκτρο. Delete διαγράφει τα επιλεγμένα σημεία ή τις οντότητες· Esc έξοδος. Οι ενεργές εντολές σχεδίασης, πολυγώνου και μέτρησης διατηρούν τη δική τους ολοκλήρωση με διπλό κλικ.

Πρακτικές σημειώσεις

Το F5 προσαρμόζει το 3D. Το F10 επαναφέρει Top, Orthographic, πλήρη αδιαφάνεια, X-Ray off και EDL off αν η προβολή έχει γίνει δυσανάγνωστη.

Το Ray pivot (drag direction) περιστρέφει γύρω από το σημείο του νέφους κάτω από τον δείκτη, ακολουθώντας τη φορά μεταφοράς του ποντικιού. Το αρχικό Ray pivot παραμένει διαθέσιμο. Το Pick rotation centre ορίζει ρητά σταθερό κέντρο με CLOUD / EDGE / CORNER. Το διπλό κλικ κατά την πλοήγηση στο 3D διατηρεί το επιλεγμένο Navigate mode. Το Show rotation centre εμφανίζει ή αποκρύπτει τον σταυρό. Με την επιλογή κέντρου ενεργοποιείται το Picked pivot.

Τα Aerial View των 2D και 3D προσαρμόζουν αμέσως φόντο, πλαίσιο, τίτλους, γεωμετρία προεπισκόπησης και λαβές viewport στο ενεργό θέμα της εφαρμογής.

13 Ανάγνωση συντεταγμένων κάτω από τον δείκτη

3D viewport > E / N / H

STANDARD + PRO

Η ένδειξη 3D δίνει αρχικά E/N και H ως προς το τρέχον datum στο κοντινότερο έγκυρο ορατό σημείο νέφους ή στην τομή εδάφους. Χωρίς επιλεγμένο datum εμφανίζονται τα αρχικά υψόμετρα. Το κενό υπόβαθρο δεν έχει μετρημένη συντεταγμένη. Η ένδειξη δεν αποθηκεύει ονομαστικό σημείο.

Διαδικασία

1. Δείξτε σαφώς αναγνωρίσιμη επιφάνεια και διαβάστε E/N/H.
2. Περιστρέψτε ή αλλάξτε zoom και ελέγξτε το ίδιο χαρακτηριστικό. Αποκοπή, φίλτρα και ορατότητα ορίζουν ποια δεδομένα διαβάζονται.
3. Για αποθηκευμένη μέτρηση χρησιμοποιήστε Pick 3D Point και ελέγξτε τις συντεταγμένες στη βάση.
4. Σε κενό υπόβαθρο επιλέξτε πραγματική επιφάνεια· μην αντιμετωπίζετε μια θέση επιπέδου κάμερας ως δεδομένο αποτύπωσης.

14 Διάταξη παραθύρων και προσωπικός χώρος εργασίας

LAYOUT > LAYOUT

STANDARD + PRO

Η LAYOUT προσφέρει Split, εναλλαγή αριστερά-δεξιά / πάνω-κάτω, μόνο 3D, μόνο 2D, Full Split και ανεξάρτητα αποσπασμένα παράθυρα. Το κλείσιμο αποσπασμένης προβολής την επαναφέρει στον χώρο εργασίας.

Πριν ξεκινήσετε: Καμία ειδική απαίτηση δεδομένων.

Διαδικασία

1. Πατήστε Split για παράλληλη χρήση 2D και 3D.
2. Πατήστε το αμέσως επόμενο κουμπί για εναλλαγή οριζόντιας/κατακόρυφης διάταξης.
3. Σύρετε το διαχωριστικό για το επιθυμητό ποσοστό χώρου.
4. Για δεύτερη οθόνη χρησιμοποιήστε Detach 2D ή Detach 3D. Full Split ανοίγει και τις δύο προβολές μαζί σε ξεχωριστό παράθυρο.
5. Κλείστε το αποσπασμένο παράθυρο για επαναφορά. Ρυθμίστε το πλάτος και την απόκρυψη/καρφίτσωμα του αριστερού panel.

Εντολές και παράμετροι

Split · 3D and 2D

Διαχωρισμός · 3D και 2D

Arrange 3D / 2D top to bottom

Διάταξη 3D / 2D πάνω-κάτω

Only 3D · fill workspace

Μόνο 3D · πλήρης χώρος εργασίας

Only 2D · fill workspace

Μόνο 2D · πλήρης χώρος εργασίας

Full Split View

Πλήρης διπλή προβολή · Άνοιγμα 3D και 2D μαζί σε ξεχωριστό παράθυρο.

Detach 3D

Αποσύνδεση 3D

Detach 2D

Αποσύνδεση 2D

Split

Εμφανίζει ταυτόχρονα τις ενσωματωμένες προβολές 3D και 2D.

Arrange top to bottom / left to right

Το κουμπί μετά το Split εναλλάσσει διάταξη πάνω-κάτω και αριστερά-δεξιά.

Only 3D / Only 2D

Δίνει όλο τον διαθέσιμο χώρο στην αντίστοιχη προβολή.

Full Split View

Ανοίγει μαζί 2D και 3D σε ξεχωριστό παράθυρο. Συντόμευση Ctrl+V εκτός πεδίου κειμένου.

Detach 3D / Detach 2D

Αποσπά την αντίστοιχη προβολή για δεύτερη οθόνη. Ctrl+3 και Ctrl+2. Κλείσιμο παραθύρου την επαναφέρει.

Panel hide / pin / splitter

Απόκρυψη, καρφίτσωμα και ρύθμιση πλάτους της αριστερής στήλης. Επιλογή εργαλείου επαναφέρει το panel όταν χρειάζεται.

Toolbar placement menu

Από το μενού της λαβής ομάδας επιλέγετε Top, Bottom, Left, Right ή Floating. Reset central toolbar layout επαναφέρει τις κεντρικές ομάδες στην επάνω περιοχή.

Πρακτικές σημειώσεις

Για μεγάλη κάτοψη δώστε περισσότερο χώρο στο 2D, διατηρώντας ένα μικρό 3D για έλεγχο του επιπέδου τομής.

15 Σύνδεση θέασης τομής 2D και μοντέλου 3D

2D > View > Zoom 2D to 3D / 2D-3D link space

STANDARD + PRO

Εστιάστε την κάμερα 3D σε περιοχή της τομής. Οι ενδείξεις FOV δείχνουν τη σχέση των δύο προβολών. Οι έλεγχοι αλλάζουν ή εξηγούν τη θέαση, όχι τη γεωμετρία αποτύπωσης.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε την τομή και επιλέξτε Zoom 2D to 3D.
2. Σύρετε ορθογώνιο γύρω από την περιοχή· μικρότερο παράθυρο δίνει κοντινότερη θέαση. Ένα κλικ εστιάζει σε μικρή τοπική περιοχή.
3. Ενεργοποιήστε το 2D-3D link space στην καρτέλα View του 2D για το ίχνος κάμερας και τις συνδεδεμένες ενδείξεις 2D/3D. Στην παλιά εργαλειοθήκη αντιστοιχεί στο FOV.
4. Ενεργοποιήστε FOV στη VIEW ή στην toolbar 2D. Ελέγξτε το αποτύπωμα κάμερας στην τομή και τις αντίστοιχες ενδείξεις 3D.
5. Ρυθμίστε αδιαφάνεια από 0 έως 50%. Το 0 κρύβει το γέμισμα, διατηρώντας περιγράμματα. Απενεργοποιήστε το 2D-3D link space για πλήρη απόκρυψη των ενδείξεων.

16 Παρακολούθηση κέρσορα μεταξύ 2D και 3D

2D / 3D > View > Follow (beside Aerial view)

STANDARD + PRO

Μια κυανή σφαίρα δείχνει την αντίστοιχη θέση κέρσορα στην άλλη όψη, κατά την εργασία με τομή και νέφος.

Διαδικασία

1. Ενεργοποίησε Follow δίπλα στο Aerial view σε οποιοδήποτε View toolbar. Τα δύο checkbox συγχρονίζονται και η επιλογή αποθηκεύεται.
2. Κίνησε τον κέρσορα στο 2D: ο δείκτης εμφανίζεται στο επίπεδο της τομής μέσα στο 3D. Κίνησέ τον πάνω σε ορατά σημεία του νέφους στο 3D: η θέση τους προβάλλεται στην τομή 2D.
3. Η σφαίρα δείχνει την προβολή του σημείου ακόμη και όταν αυτό βρίσκεται εκτός του πάχους της τομής.
4. Απενεργοποίησε Follow για απόκρυψη. Οι δείκτες καθαρίζονται και όταν αφήνεις την όψη προέλευσης ή αλλάζεις νέφος ή τομή.

Πρακτικές σημειώσεις

Το Follow δεν μετακινεί την άλλη κάμερα, δεν επιλέγει γεωμετρία και δεν δημιουργεί σχέδιο. Δείκτες εκτός ορατού viewport αποκρύπτονται. Η θέση 3D ακολουθεί τους υπάρχοντες κανόνες επιλογής και clipping του νέφους.

17 Τοποθέτηση κάμερας με βέλος θέασης

2D > View > View Arrow

STANDARD + PRO

Επιλέξτε πρώτα τον στόχο και μετά τον παρατηρητή στην τομή. Η κάμερα μεταφέρεται στη θέση παρατηρητή και κοιτά τον στόχο στο 3D.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε View Arrow στην καρτέλα View του 2D.
2. Κάντε κλικ στο σημείο που θέλετε να κοιτάτε· είναι η κεφαλή του βέλους.
3. Μετακινήστε τον δείκτη και επιλέξτε τη θέση παρατηρητή στην ουρά. Ισχύουν τα ενεργά SNAP και ORTHO 2D.
4. Ελέγξτε το 3D. Η αποκοπή διατηρείται· ρυθμίστε τη συνειδητά αν ο στόχος είναι εκτός.
5. Το Backspace επανεκκινεί την επιλογή στόχου και το Esc ακυρώνει. Η αλλαγή τομής ακυρώνει ημιτελές βέλος.

18 Εμφάνιση και πυκνότητα νέφους

3D MODEL > POINT CLOUD PROPERTIES

STANDARD + PRO

Υπάρχουν τρεις διαφορετικές έννοιες: σημεία που φορτώθηκαν για εργασία, σημεία που εμφανίζονται στην οθόνη και σημεία πλήρους τομής. Η οπτική αραίωση δεν είναι διαγραφή. Το ALL SOURCE POINTS φορτώνει όλη την πηγή για επεξεργασία. Η πυκνότητα απεικόνισης ρυθμίζεται ξεχωριστά. Οι παράμετροι 2D επηρεάζουν την εμφάνιση της τομής. Τα δύο X-Ray στυλ προσφέρουν είτε συσσώρευση φωτεινότητας είτε διατήρηση χρωμάτων στις επικαλύψεις. Επιλέξτε ανάμεσα σε 12 παλέτες με χρωματική προεπισκόπηση. Τα ανεξάρτητα όρια κορεσμού και εύρους εμφάνισης αποθηκεύονται ανά πεδίο και έργο.

Πριν ξεκινήσετε: Ανοικτό νέφος. Για RGB, Intensity ή GPS Time χρειάζονται οι αντίστοιχες τιμές στα δεδομένα.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε Color mode RGB για φυσικά χρώματα ή Elevation για έλεγχο υψομέτρων.
2. Ορίστε κατάλληλο Point size και Opacity. Μεγαλύτερες κουκκίδες καλύπτουν κενά οπτικά, χωρίς να προσθέτουν δεδομένα.
3. Για εσωτερικές επιφάνειες ενεργοποιήστε X-Ray και συγκρίνετε density accumulation με preserve colours.
4. Ρυθμίστε X-Ray intensity σταδιακά. Ενεργοποιήστε EDL όταν χρειάζεστε καλύτερη ανάγνωση βάθους.
5. Για επεξεργασία πλήρους πυκνότητας επιλέξτε ALL SOURCE POINTS και περιμένετε. Για ομαλότερη πλοήγηση ρυθμίστε το 3D ENGINE.
6. Επιλέξτε Υψόμετρο, Χρόνος GPS ή Ένταση και αναγνωρίστε την επιθυμητή παλέτα από τη χρωματική λωρίδα.
7. Στον Κορεσμό απενεργοποιήστε Αυτόματα και ορίστε ελάχιστο/μέγιστο. Οι τιμές κάτω ή πάνω από τα όρια παίρνουν το πρώτο ή τελευταίο χρώμα.
8. Στο Εύρος εμφάνισης απενεργοποιήστε Πλήρες εύρος και ορίστε ανεξάρτητα ελάχιστο/μέγιστο. Οι τιμές εκτός ορίων φαίνονται γκρι και παραμένουν στο νέφος.
9. Πατήστε Εφαρμογή ή Enter. Η Επαναφορά εύρους επιστρέφει μόνο το ενεργό πεδίο στα αυτόματα όρια.
10. Αποθηκεύστε το έργο για να διατηρήσετε τρόπο χρωματισμού, παλέτα και όρια.

Εντολές και παράμετροι

Full reset view

Επαναφέρει X-Ray off, EDL off, πλήρη αδιαφάνεια, Top και Orthographic. F10.

Show point cloud

Εμφανίζει ή αποκρύπτει το νέφος σημείων χωρίς να αφαιρεί τα δεδομένα, το TIN ή τα αντικείμενα μοντελοποίησης. Αρχικά ενεργό.

Dynamic 3D point budget

Ελέγχει την πυκνότητα προβολής και, όταν χρειάζεται, ζητά πυκνότερο σύνολο εργασίας. Η ένδειξη πλήθους είναι πιο χρήσιμη από τη θέση του slider. Δεν είναι εντολή διαγραφής. Εύρος χειριστηρίου 25 έως 20000. Αρχική τιμή: 1200.

ALL SOURCE POINTS

Φορτώνει ολόκληρη τη σάρωση για επεξεργασία και ανάλυση. Η πραγματική πυκνότητα απεικόνισης επιλέγεται χωριστά από ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ → ΜΗΧΑΝΗ 3D.

Point size

Διάμετρος απεικόνισης σε pixels. Μεγαλύτερη τιμή κάνει το νέφος να φαίνεται συμπαγές αλλά μπορεί να κρύψει μικρά κενά. Εύρος χειριστηρίου 0.5 έως 8. Αρχική τιμή: 1.8.

Single cloud color

Ρυθμίζει ενιαίο χρώμα νέφους για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Color mode

RGB χρησιμοποιεί πραγματικό χρώμα όπου υπάρχει. Elevation, GPS Time και Intensity χρωματίζουν αριθμητικά πεδία. Single color χρησιμοποιεί μία απόχρωση. Επιλογές: RGB, Υψόμετρο, Χρόνος GPS, Ένταση, Ενιαίο χρώμα.

Color palette

Αντιστοιχίζει αριθμητικές τιμές σε χρώματα. Η αλλαγή παλέτας δεν αλλάζει ούτε ταξινομεί τις πραγματικές τιμές. Επιλογές: Turbo, Viridis, Plasma, Spectral, Κλίμακα του γκρι, Μπλε-Κυανό-Κίτρινο.

Projection

Perspective δίνει προοπτική αίσθηση βάθους. Orthographic χρησιμοποιεί παράλληλη προβολή και εξυπηρετεί σύγκριση όψεων και σχεδίαση. Επιλογές: Προοπτική, Ορθογραφική.

Cloud opacity

Ποσοστό αδιαφάνειας του νέφους. 100 σημαίνει πλήρη αδιαφάνεια. Δεν αλλάζει RGB ή συντεταγμένες. Εύρος χειριστηρίου 5 έως 100. Αρχική τιμή: 90.

X-Ray point cloud

Το ακτινογραφική προβολή απενεργοποιεί την απόκρυψη σημείων και χρησιμοποιεί ημιδιαφανή απεικόνιση, ώστε η εσωτερική/κρυφή δομή του νέφους σημείων να παραμένει ορατή. Αρχικά ανενεργό.

X-Ray mode

Density accumulation φωτίζει περισσότερο πυκνές επικαλύψεις. Preserve colours διατηρεί καλύτερα το χρωματικό περιεχόμενο αντί να οδηγεί τις επικαλύψεις στο λευκό. Επιλογές: X-Ray · συσσώρευση πυκνότητας, X-Ray · διατήρηση χρωμάτων.

X-Ray intensity

Ενίσχυση ακτινογραφικής εμφάνισης. Αυξήστε σταδιακά και ελέγξτε ότι δεν χάνονται οι διαφοροποιήσεις πυκνότητας. Εύρος χειριστηρίου 10 έως 400. Αρχική τιμή: 100.

Eye-Dome Lighting (EDL)

Επιλογή: Φωτισμός βάθους (EDL). Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

EDL strength

Ένταση ενίσχυσης ορίων βάθους. Πολύ υψηλή τιμή μπορεί να δημιουργήσει έντονες σκοτεινές περιφέρειες. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 250. Αρχική τιμή: 85.

EDL radius

Έκταση της επίδρασης EDL στην εικόνα. Ρυθμίζεται μαζί με το μέγεθος σημείων και την ένταση. Εύρος χειριστηρίου 0.5 έως 4. Αρχική τιμή: 1.3.

Point size

Διάμετρος απεικόνισης σε pixels. Μεγαλύτερη τιμή κάνει το νέφος να φαίνεται συμπαγές αλλά μπορεί να κρύψει μικρά κενά. Εύρος χειριστηρίου 0.5 έως 6. Αρχική τιμή: 1.6.

Παλέτες

Turbo, Viridis, Plasma, Spectral, Grayscale, Blue-Cyan-Yellow, Κόκκινο-Μπλε, Μπλε-Κόκκινο, Μπλε-Λευκό-Κόκκινο, Φάσμα αποτύπωσης, Έδαφος (Πράσινο-Καφέ-Λευκό), Κίτρινο-Πορτοκαλί-Καφέ.

Κορεσμός / Saturation

Όρια αντιστοίχισης αριθμητικών τιμών στα χρώματα, όχι γενικός κορεσμός RGB. Χρησιμοποιούνται υψόμετρο έργου, αρχικός χρόνος LAS GPS ή αρχική ένταση LAS.

Εύρος εμφάνισης / Display Range

Ανεξάρτητο εύρος χρωματισμού με συμπεριλαμβανόμενα όρια. Τα σημεία εκτός εύρους γίνονται γκρι. Δεν αλλάζει την επιλογή, διαγραφή ή εξαγωγή σημείων.

Toolbar VIEW: X-RAY gain

Ρυθμίζει ενίσχυση X-Ray από 10% έως 400%, συγχρονισμένη με τις ιδιότητες νέφους. Η διαφάνεια ένδειξης FOV παραμένει στις ιδιότητες νέφους.

Προέλευση συγχώνευσης

Δημιουργείται αυτόματα στη συγχώνευση νεφών ή τομών νέφους και στην εξαγωγή πολλών layers σε ένα νέφος. Κάθε είσοδος αποκτά ξεχωριστό κωδικό/χρώμα· προηγούμενες ομάδες προέλευσης παραμένουν διακριτές. Επιλέξτε το πεδίο στην εμφάνιση 3D ή τομής. Τα αρχικά RGB διατηρούνται.

Πρακτικές σημειώσεις

Σε πυκνή όψη πρόσοψης δοκιμάστε preserve colours αν το density accumulation φωτίζει υπερβολικά τα επικαλυπτόμενα σημεία. Το X-Ray είναι τρόπος προβολής.

Παράδειγμα έντασης 0-255: Κορεσμός 0-100 χρησιμοποιεί το τελευταίο χρώμα για τιμές πάνω από 100. Αντίθετα, Εύρος εμφάνισης 0-100 τις εμφανίζει γκρι. Με σταθερή τιμή χρησιμοποιείται το μέσο της παλέτας.

Η κλειστή λίστα Παλέτα εμφανίζει μόνο τη χρωματική λωρίδα. Ανοίξτε τη λίστα για τα ονόματα και τα χρώματα κάθε παλέτας· τοποθετήστε τον δείκτη πάνω στη λίστα για το επιλεγμένο όνομα.

Η Προέλευση συγχώνευσης χρησιμοποιεί σταθερά χρώματα κατηγοριών, χωρίς αριθμητικά όρια κορεσμού/εμφάνισης. Η μη καταγεγραμμένη προέλευση εμφανίζεται γκρι. Το πεδίο διατηρείται σε LAS/LAZ και αποθηκευμένες τομές. Παλιά συγχωνευμένα αρχεία χωρίς κωδικούς προέλευσης δεν μπορούν να ανακτήσουν αυτόματα τα αρχικά μοντέλα.

Το CLOUD LAYERS > Layer display υπερισχύει του γενικού χρώματος και της εμφάνισης σημείων για το τονισμένο layer. X-Ray, EDL, κάμερα και ποιότητα παραμένουν ρυθμίσεις της σκηνής. Το Merge source χρησιμοποιεί σταθερά διακριτά χρώματα και διατηρεί το αρχικό RGB.

19 Περιορισμός με πλαίσιο αποκοπής

3D > Clip; 3D MODEL > VIEW / CLIPPING BOX

STANDARD + PRO

Περιορίστε το νέφος εργασίας με μετακινούμενο, μεταβαλλόμενο και περιστρεφόμενο πλαίσιο 3D. Το ενεργό κουτί προστατεύει τα εξωτερικά σημεία στην επιλογή και επεξεργασία του νέφους. Αλλάζει την περιοχή εργασίας χωρίς να διαγράφει από μόνο του σημεία.

Πριν ξεκινήσετε: Φορτωμένο νέφος με έγκυρη έκταση.

Διαδικασία

1. Πατήστε Reset Clip Box για πλήρη επαναφορά. Αλλάξτε το μέγεθος του πλαισίου ή σχεδιάστε clip lasso/polygon. Το Show Clip Box κρύβει μόνο το περίγραμμα.

Εντολές και παράμετροι

Clipping box color

Εμφάνιση του πλαισίου αποκοπής. Προτιμήστε απόχρωση που διακρίνεται από το νέφος και τις λαβές.

EXPORT CLIPPED LAS / LAZ…

Εξάγει το επιλεγμένο πεδίο layers μέσα από το clip του καθενός. Οι μη επεξεργασμένες πηγές διαβάζονται πλήρεις, ενώ τα επεξεργασμένα layers χρησιμοποιούν τα διατηρημένα σημεία.

Clipping box transparency

Ποσοστό διαφάνειας επιφάνειας πλαισίου. Μεγαλύτερη τιμή σημαίνει πιο διαφανές πλαίσιο και όχι μεγαλύτερη αποκοπή. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 100. Αρχική τιμή: 75.

Enable Clip Box

Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί το clipping χωρίς διαγραφή σημείων.

Enable rotation grips

Η απενεργοποίηση διατηρεί το πλαίσιο αποκοπής ευθυγραμμισμένο με τους άξονες. Η ενεργοποίηση εμφανίζει τρεις κυκλικές λαβές 3D για αζιμούθιο, πρόνευση και διατοιχισμό· οι αριθμητικές γωνίες παραμένουν διαθέσιμες παρακάτω. Αρχικά ανενεργό.

Min X

Κατώτερο όριο πλαισίου στην X. Πρέπει να βρίσκεται πριν από το αντίστοιχο Max X. Αρχική τιμή: 0.

Max X

Ανώτερο όριο πλαισίου στην X. Μαζί με Min X καθορίζει το εύρος σε αυτόν τον άξονα. Αρχική τιμή: 1.

Min Y

Κατώτερο όριο πλαισίου στην Y. Ελέγξτε το αποτέλεσμα σε κάτοψη. Αρχική τιμή: 0.

Max Y

Ανώτερο όριο πλαισίου στην Y. Μειώστε το για να αποκλείσετε εξωτερικές περιοχές χωρίς διαγραφή. Αρχική τιμή: 1.

Min Z

Κατώτερο υψομετρικό όριο πλαισίου στο σύστημα εργασίας. Αρχική τιμή: 0.

Max Z

Ανώτερο υψομετρικό όριο πλαισίου. Χρήσιμο για διαχωρισμό ορόφων. Αρχική τιμή: 1.

Yaw Z

Στροφή του πλαισίου περί Z σε μοίρες. Χρήσιμη για κτίριο πλάγιο ως προς τους άξονες. Αρχική τιμή: 0.

Pitch Y

Στροφή περί Y σε μοίρες. Ελέγξτε πλάγια όψη για τη σωστή κλίση του όγκου. Αρχική τιμή: 0.

Roll X

Στροφή περί X σε μοίρες. Λειτουργεί μαζί με τις υπόλοιπες γωνίες του πλαισίου. Αρχική τιμή: 0.

Fit Box to Selected Cloud

Καθαρίζει τους προηγούμενους περιορισμούς και προσαρμόζει νέο πλαίσιο στα όρια του επιλεγμένου cloud layer.

Reset Clip Box

Επαναφέρει το πλήρες νέφος με ένα click: καθαρίζει παλιά box/lasso/polygon και δημιουργεί πλαίσιο στα πλήρη όρια του νέφους.

Show Clip Box

Εμφανίζει ή κρύβει περίγραμμα και λαβές, χωρίς αλλαγή του clipping.

Face handles

Πάνω/κάτω: ημιδιαφανείς κύκλοι, εμπρός/πίσω: ορθογώνια, αριστερά/δεξιά: τρίγωνα, με διαφορετικά χρώματα. Σύρετε το σύμβολο για αλλαγή της αντίστοιχης πλευράς· τα χειριστήρια περιστροφής παραμένουν βέλη.

Πρακτικές σημειώσεις

Για έναν μόνο όροφο περιορίστε το Z μεταξύ δαπέδου και οροφής. Η επιλογή DELETE OUTSIDE εντός ενεργού πλαισίου δεν είναι τρόπος διαγραφής των κρυμμένων ορόφων.

Πριν δημιουργήσετε, μετακινήσετε ή μηδενίσετε clip, ορίστε Apply display to layers στα CLOUD LAYERS. Το ίδιο χωρικό όριο εφαρμόζεται μόνο σε εκείνα τα layers. Επόμενες αλλαγές ορατότητας/επιλογής δεν το μεταφέρουν σε άλλο layer.

20 Πολυγωνική αποκοπή και σταθερή επιλογή

3D > Clip; 3D MODEL > CLIP POLYGON

STANDARD + PRO

Το CLIP POLYGON κρατά όγκο νέφους με πολυγωνικό περίγραμμα. Διαφέρει από το ορθογωνικό κουτί που δημιουργείται από επιλογή. Ο επιβεβαιωμένος όγκος μένει σταθερός όταν κινείται η κάμερα και αποθηκεύεται στο έργο.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε όψη που ξεχωρίζει την περιοχή και μετά LASSO ή POLYGON στο CLIP POLYGON.
2. Σχεδιάστε το όριο. Οι κορυφές μένουν σταθερές με pan, rotate και zoom. Στο lasso αφήστε το αριστερό για ολοκλήρωση· στο polygon ακολουθήστε το COMMAND.
3. Ελέγξτε τη διεύθυνση κάμερας πριν ολοκληρώσετε: ορίζει τον όγκο αποκοπής. Η προοπτική ακολουθεί ακτίνες θέασης, ενώ η ορθογραφική παράλληλο όγκο.
4. Ενεργοποιήστε Clip Polygon και ελέγξτε από άλλη όψη. Ενεργό κουτί περιορίζει επιπλέον την πολυγωνική περιοχή.
5. Με EXPORT CLIPPED LAS / LAZ εξαγάγετε υποσύνολο. Το RESET αφαιρεί τον περιορισμό, αλλά δεν επαναφέρει σκόπιμα διαγραμμένα σημεία.

Πρακτικές σημειώσεις

Η αποκοπή μπορεί να περιλάβει κρυμμένα σημεία μέσα στον όγκο· δεν περιορίζεται στα μπροστινά pixels. Υπάρχοντα CAD και TIN δεν τεμαχίζονται σε νέες οντότητες από την αποκοπή του νέφους.

Πριν δημιουργήσετε, μετακινήσετε ή μηδενίσετε clip, ορίστε Apply display to layers στα CLOUD LAYERS. Το ίδιο χωρικό όριο εφαρμόζεται μόνο σε εκείνα τα layers. Επόμενες αλλαγές ορατότητας/επιλογής δεν το μεταφέρουν σε άλλο layer.

21 Φίλτρα αριθμητικών πεδίων

3D MODEL > SCALAR FIELD FILTER

STANDARD + PRO

Το φίλτρο περιορίζει την εμφάνιση με ελάχιστη και μέγιστη τιμή του επιλεγμένου πεδίου. Δεν αλλάζει τις τιμές του πεδίου ούτε διαγράφει μόνο του σημεία. Η ειδική εντολή εξαγωγής γράφει το φιλτραρισμένο υποσύνολο.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος με διαθέσιμο υψόμετρο, ένταση ή χρόνο GPS.

Διαδικασία

1. Ενεργοποιήστε Enable display range filter.

2. Επιλέξτε Elevation, GPS Time ή Intensity.

3. Μετακινήστε τα δύο όρια ή πληκτρολογήστε Min και Max.

4. Ελέγξτε ότι το επιλεγμένο διάστημα αντιστοιχεί στο ζητούμενο τμήμα.

5. Πατήστε EXPORT FILTERED LAS / LAZ ή RESET FULL RANGE για επιστροφή σε όλο το διαθέσιμο εύρος.

Εντολές και παράμετροι

Enable display range filter

Επιλογή: Ενεργοποίηση φίλτρου εύρους προβολής. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

Scalar field

Επιλέγει το αριθμητικό πεδίο στο οποίο εφαρμόζονται τα όρια. Χρησιμοποιήστε Elevation, GPS Time ή Intensity μόνο όταν υπάρχει χρήσιμη πληροφορία. Επιλογές: Υψόμετρο, Χρόνος GPS, Ένταση.

Minimum scalar value

Κάτω όριο του επιλεγμένου πεδίου. Η φυσική μονάδα εξαρτάται από Elevation, GPS Time ή Intensity. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 1. Αρχική τιμή: 0.

Minimum scalar value

Κάτω όριο του επιλεγμένου πεδίου. Η φυσική μονάδα εξαρτάται από Elevation, GPS Time ή Intensity. Αρχική τιμή: 0.000.

Maximum scalar value

Πάνω όριο του πεδίου. Πρέπει να είναι συμβατό με το ελάχιστο και το εύρος των δεδομένων. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 1. Αρχική τιμή: 1.

Maximum scalar value

Πάνω όριο του πεδίου. Πρέπει να είναι συμβατό με το ελάχιστο και το εύρος των δεδομένων. Αρχική τιμή: 1.000.

RESET FULL RANGE

Επαναφέρει το φίλτρο σε όλο το διαθέσιμο εύρος του πεδίου.

EXPORT FILTERED LAS / LAZ…

Εξάγει το διαθέσιμο υποσύνολο που περνά το φίλτρο τιμών. Ελέγξτε πεδίο και όρια πριν αποθηκεύσετε.

Πρακτικές σημειώσεις

Χρησιμοποιήστε Elevation για οπτικό έλεγχο μιας υψομετρικής ζώνης. Ο χρόνος GPS είναι το αποθηκευμένο αριθμητικό πεδίο της σάρωσης· μην τον συγχέετε με απλή ημερομηνία ημερολογίου.

22 Πολλαπλά νέφη, πεδίο εφαρμογής και Quick Merge

3D MODEL > CLOUD LAYERS

STANDARD + PRO

Το OPEN CLOUD προσθέτει αρχεία στη σκηνή ως ανεξάρτητα layers. Το SELECTED αφορά τη συγχώνευση, το EDIT την επεξεργασία σημείων και το VISIBLE την εμφάνιση. Η φόρτωση δεν ευθυγραμμίζει ούτε συγχωνεύει τα αρχεία.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε πολλά αρχεία στο OPEN CLOUD ή προσθέστε περισσότερα αργότερα. Ανοίξτε το dropdown CLOUD LAYERS με στήλες SELECTED, EDIT, VISIBLE, NAME και POINTS. Μπορείτε να αλλάξετε το πλάτος και τη σειρά των στηλών.

2. Το SELECTED χρησιμοποιείται αποκλειστικά από το Merge Selected. Δεν επιλέγει layers για επεξεργασία ή εμφάνιση. Ένα επιλεγμένο layer μπορεί να είναι κρυφό ή μόνο για ανάγνωση και να συμμετέχει σε νέο merge.

3. Τα EDIT και VISIBLE είναι ενεργά σε κάθε νέο layer. Όλα τα layers με EDIT ενεργό συμμετέχουν μαζί στην επεξεργασία σημείων. Αν απενεργοποιήσετε το EDIT, το νέφος παραμένει ορατό αλλά προστατεύεται από διαγραφή, denoise, sampling και αλλαγές μέσω workflow.

4. Η απενεργοποίηση του VISIBLE απενεργοποιεί και το EDIT. Αν εμφανίσετε ξανά το layer, το EDIT παραμένει ανενεργό μέχρι να το ενεργοποιήσετε ρητά. Κρυφό layer δεν μπορεί να είναι επεξεργάσιμο. Οι ρυθμίσεις αποθηκεύονται στο project.

5. Το NAME δείχνει το όνομα του layer. Το POINTS δείχνει το πλήθος της πλήρους πηγής για ανέπαφο layer, ακόμη και με αραιή προεπισκόπηση. Μετά από επεξεργασία δείχνει πόσα σημεία παραμένουν στο layer.

6. Το Apply display to layers επιλέγει Active, Editable, Visible ή All για clipping και πλήρη φόρτωση. Η εμφάνιση αφορά μόνο την τονισμένη γραμμή. Η επεξεργασία σημείων χρησιμοποιεί πάντα τα επεξεργάσιμα layers και τα δικά τους clips. Το SELECTED δεν επηρεάζει κανένα από αυτά τα πεδία.

7. Τονίστε το όνομα του layer και ανοίξτε Set Layer Display... για RGB, υψόμετρο, GPS Time, intensity, ενιαίο χρώμα ή Merge source, παλέτα και όρια, αδιαφάνεια, μέγεθος σημείου και πυκνότητα προβολής. Το Use global display αφαιρεί τις ανεξάρτητες ρυθμίσεις μόνο αυτού του layer.

8. Χρησιμοποιήστε Load full density στο πάνελ Cloud Layers πριν από επεξεργασία που χρειάζεται όλα τα αρχικά σημεία. Τα επεξεργασμένα layers διατηρούν τα τρέχοντα σημεία χωρίς επαναφορά διαγραμμένων δεδομένων.

9. Ενεργοποιήστε SELECTED σε δύο ή περισσότερα layers και επιλέξτε Merge Selected. Το νέο merged γίνεται ενεργό· τα αρχικά παραμένουν διαθέσιμα και κρύβονται. Με Save Merged... στο ίδιο dropdown αποθηκεύετε το ενεργό merged σε νέο LAS ή LAZ.

Εντολές και παράμετροι

Merge Selected

Συνδυάζει ολόκληρα τα επιλεγμένα layers, χωρίς αφαίρεση διπλών σημείων ή εφαρμογή των clips προβολής. Τα μη επεξεργασμένα layers συμμετέχουν με όλα τα αρχικά records, ανεξάρτητα από την πυκνότητα preview.

Reset layer clipping

Αφαιρεί το clipping μόνο από τα layers του επιλεγμένου πεδίου.

EXPORT ACTIVE LAS…

Εξάγει το ενεργό layer διατηρώντας τα αρχικά πεδία σημείων. Μη επεξεργασμένη πηγή διαβάζεται ολόκληρη, ενώ επεξεργασμένο layer εξάγεται με τα τρέχοντα σημεία του.

Πρακτικές σημειώσεις

Το merge δεν ευθυγραμμίζει, δεν αλλάζει κλίμακα και δεν μετασχηματίζει σύστημα συντεταγμένων. Ελέγξτε πρώτα κοινές μονάδες και αναφορά. Τα κρυφά layers εμφανίζονται σε CLOUD REGISTER, SPLICING και 2D SPLICING και γίνονται ορατά στον αντίστοιχο χώρο όταν επιλεγούν ως BASE/FLOATING.

Τα clips παραμένουν συνδεδεμένα με τα layers μετά από αλλαγές επιλογής ή ορατότητας. Οι τομές και η επιλογή σημείων χρησιμοποιούν τα ορατά layers. Ο συνολικός μετασχηματισμός συντεταγμένων/γεωαναφοράς απαιτεί όλα τα layers ορατά και επεξεργάσιμα· διαφορετικά σταματά πριν αλλάξουν δεδομένα.

Τα αρχικά πεδία LAS διατηρούνται σε νέα φορτωμένα σημεία και νέες εξαγωγές τομών. Παλαιότερες προσωρινές τομές περιέχουν μόνο τα πεδία που είχε αποθηκεύσει εκείνη η έκδοση· εξαγάγετε ξανά την τομή από την πηγή για πλήρεις αρχικές εγγραφές.

23 Κάνναβος, κλίμακες και κύβος όψεων

3D MODEL > GRID / ORIENTATION

STANDARD + PRO

Ο μετρικός κάνναβος, η οριζόντια κλίμακα E/N και ο κατακόρυφος χάρακας βοηθούν στην ανάγνωση της θέσης και της έκτασης. Ο κύβος όψεων δίνει γρήγορη αλλαγή προσανατολισμού. Το βήμα και η πυκνότητα ετικετών προσαρμόζονται στο zoom.

Πριν ξεκινήσετε: Ορατή προβολή 3D.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε GRID / ORIENTATION και ενεργοποιήστε Show 3D metric grid ή πατήστε G.

2. Επιλέξτε αν θα εμφανίζονται horizontal coordinate scale και vertical elevation scale.

3. Ρυθμίστε χωριστά χρώμα και διαφάνεια καννάβου, οριζόντιας κλίμακας και υψομετρικού χάρακα.

4. Ενεργοποιήστε orientation cube / compass για αλλαγή τυπικών όψεων.

5. Ορίστε Grid coverage extension για την περιμετρική έκταση προβολής.

Εντολές και παράμετροι

Show 3D metric grid

Εμφανίζει ή κρύβει το επίπεδο καννάβου. Συντόμευση G.

Show horizontal coordinate scale

Εμφανίζει ετικέτες E/N κατά μήκος του καννάβου.

Show vertical elevation scale

Εμφανίζει υψομετρικό χάρακα για ανάγνωση κατακόρυφης έκτασης.

Show orientation cube / compass

Εμφανίζει τον κύβο τυπικών όψεων και την ένδειξη προσανατολισμού.

Grid plane / Horizontal scale / Vertical ruler color

Τρεις ανεξάρτητες αποχρώσεις από ονομαστική παλέτα ή custom επιλογέα.

Transparency

Χωριστό ποσοστό 0-100 για κάθε ένα από τα τρία στοιχεία. Μεγαλύτερη τιμή τα κάνει λιγότερο ορατά.

Grid coverage extension

Πρόσθετη κάλυψη 30-50%, αρχικά 40%. Δεν αυξάνει την έκταση του πραγματικού νέφους.

Μέγεθος κύβου προσανατολισμού

Με τον slider στο 3D MODEL > GRID / ORIENTATION άλλαξε το μέγεθος κύβου και πυξίδας από 1× έως 4×. Η αλλαγή φαίνεται αμέσως και το μέγεθος αποθηκεύεται αυτόματα. Το 1× είναι το ελάχιστο και προεπιλεγμένο μέγεθος.

Πρακτικές σημειώσεις

Σε φωτεινό φόντο διαλέξτε σκούρα κλίμακα και χαμηλή διαφάνεια, ώστε οι αριθμοί να παραμένουν αναγνώσιμοι.

Οι πλευρές του κύβου δείχνουν πάντα TOP, BOTTOM, FRONT, BACK, LEFT και RIGHT, με N/E/S/W στην πυξίδα, ανεξάρτητα από τη γλώσσα εφαρμογής. Πάτησε πλευρά ή βέλος πυξίδας για προσανατολισμό· διπλό κλικ για ισομετρική προβολή. Η αλλαγή μεγέθους του κύβου δεν αλλάζει την κλίμακα μοντέλου ή κάμερας.

24 Επιλογή δεδομένων που θα επεξεργαστεί η εντολή

EDIT > TARGET

STANDARD + PRO

Ο TARGET επιλέγει Auto, 3D cloud ή 2D section. Η επιλογή αυτή αφορά δεδομένα επεξεργασίας και δεν είναι η εργαλειοθήκη POINTS με τους γεωδαιτικούς στόχους. Πριν από διαγραφή ή καθαρισμό επιβεβαιώστε τον στόχο και την περιοχή που ζητά η γραμμή COMMAND.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος 3D ή εξαγμένη τομή 2D.

Διαδικασία

1. Πατήστε F3 για 3D ή F2 για 2D, ή επιλέξτε τον στόχο στη λίστα.

2. Ξεκινήστε την εντολή καθαρισμού ή επιλογής.

3. Επιλέξτε All, Lasso, Polygon ή Click όταν εμφανιστούν στη γραμμή COMMAND.

4. Ελέγξτε την επισήμανση πριν εφαρμόσετε την ενέργεια.

Εντολές και παράμετροι

Processing target

Auto ακολουθεί το περιβάλλον της εντολής. 3D cloud και 2D section επιβάλλουν ρητά τον στόχο. Ελέγξτε το πριν από κάθε διαγραφή. Επιλογές: Αυτόματο, 3D νέφος, 2D τομή.

UNDO LAST PROCESSING

Αναιρεί την τελευταία υποστηριζόμενη επεξεργασία του ενεργού στόχου. Για CAD, TIN, POINTS και αντικείμενα χρησιμοποιήστε το αντίστοιχο ιστορικό.

Πρακτικές σημειώσεις

Αν θέλετε να καθαρίσετε μόνο την κάτοψη ενός ορόφου, επιλέξτε 2D section. Η επεξεργασία αυτής της τομής δεν ταυτίζεται με καθαρισμό του συνολικού νέφους 3D.

25 Ιστορικό επεξεργασίας

EDIT > PROCESSING STACK

STANDARD + PRO

Η στοίβα παρουσιάζει διαθέσιμες προηγούμενες καταστάσεις επεξεργασίας. Η επαναφορά αλλάζει την τρέχουσα κατάσταση εργασίας, όχι το ήδη αποθηκευμένο αρχικό αρχείο. Το CLEAR CHECKPOINT HISTORY κρατά το τρέχον αποτέλεσμα αλλά αφαιρεί τη δυνατότητα επιστροφής μέσω αυτής της λίστας.

Πριν ξεκινήσετε: Τρέχουσα εργασία με διαθέσιμα σημεία επαναφοράς.

Διαδικασία

1. Πατήστε REFRESH για ενημέρωση της λίστας.
2. Επιλέξτε την κατάσταση πριν από την ανεπιθύμητη επεξεργασία.
3. Πατήστε RESTORE SELECTED και ελέγξτε το νέφος.
4. Αποθηκεύστε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Καθαρίστε το ιστορικό μόνο όταν δεν χρειάζεστε τις προηγούμενες καταστάσεις.

Εντολές και παράμετροι

REFRESH

Ενημερώνει τη λίστα διαθέσιμων σημείων επαναφοράς.

RESTORE SELECTED

Επαναφέρει την επιλεγμένη κατάσταση της στοίβας. Ελέγξτε ποιο αποτέλεσμα θα αντικατασταθεί πριν την εφαρμογή.

CLEAR CHECKPOINT HISTORY

Διατηρεί το τρέχον νέφος αμετάβλητο και αποδεσμεύει τις αναφορές σημείων επαναφοράς.

Πρακτικές σημειώσεις

Για σύγκριση πριν και μετά από ισχυρό denoise, κρατήστε πρώτα ένα αποθηκευμένο έργο. Τα ιστορικά CAD, TIN, αντικειμένων και POINTS έχουν δικά τους κουμπιά αναίρεσης.

26 Επιλογή και διαγραφή σημείων

2D / 3D > Select / Edit

STANDARD + PRO

Το LASSO περιγράφει ελεύθερο περίγραμμα και το POLYGON περίγραμμα κορυφών. DELETE INSIDE αφαιρεί τα επιλεγμένα εσωτερικά σημεία. DELETE OUTSIDE κρατά τα εσωτερικά σημεία στην ενεργή περιοχή. Η κυανή ένδειξη βοηθά να αναγνωρίσετε την περιοχή που διατηρείται. Τα RESTORE 3D EDITS και RESTORE RAW 2D SECTION αφορούν διαφορετικά δεδομένα.

Πριν ξεκινήσετε: Ο σωστός TARGET και η σωστή περιοχή εργασίας.

Διαδικασία

1. Ορίστε TARGET και επιλέξτε κατάλληλη όψη. Σε 3D χρησιμοποιήστε το πλαίσιο αποκοπής για να περιορίσετε το βάθος.
2. Ξεκινήστε LASSO ή POLYGON. Στο πολύγωνο δώστε κορυφές και ολοκληρώστε όπως ζητά το COMMAND.
3. Ελέγξτε την επιλογή και πατήστε DELETE INSIDE ή DELETE OUTSIDE.
4. Συνεχίστε με επόμενη επιλογή ή πατήστε Esc.
5. Χρησιμοποιήστε UNDO για την τελευταία επεξεργασία. Ελέγξτε τη σωστή εντολή RESTORE όταν θέλετε ευρύτερη επαναφορά.

Εντολές και παράμετροι

NAVIGATE

Επιστρέφει σε πλοήγηση ώστε οι κινήσεις ποντικιού να μετακινούν την προβολή και όχι να επιλέγουν ή να σχεδιάζουν.

LASSO

Λειτουργεί σε 3D και 2D. Το DEL διαγράφει και το εργαλείο παραμένει ενεργό μέχρι το ESC.

POLYGON

Δείξτε διαδοχικές κορυφές περιγράμματος, ολοκληρώστε την επιλογή και χρησιμοποιήστε DELETE INSIDE ή DELETE OUTSIDE.

DELETE INSIDE

Διαγράφει τα σημεία μέσα στην ενεργή περίφραξη και τον επιλεγμένο TARGET. Ελέγξτε πρώτα επισήμανση και βάθος επιλογής.

DELETE OUTSIDE

Διατηρεί την επιλεγμένη περιοχή και αφαιρεί τα υπόλοιπα σημεία εντός του ενεργού πεδίου επεξεργασίας.

RESTORE 3D EDITS

Επαναφέρει τις επεμβάσεις 3D στην κατάσταση πηγής. Είναι ευρύτερη ενέργεια από αναίρεση ενός μόνο βήματος.

Πρακτικές σημειώσεις

Για αφαίρεση ενός περαστικού, περιορίστε πρώτα το βάθος με View Box. Μια περίφραξη στην οθόνη μπορεί να περιέχει σημεία σε περισσότερες από μία επιφάνειες.

Κατά το 3D LASSO με πατημένο αριστερό, το μεσαίο σύρσιμο περιστρέφει προσωρινά και το δεξί μετακινεί την όψη. Η ροδέλα αλλάζει zoom με σταθερές τις κορυφές. Αφήστε το πλήκτρο πλοήγησης για συνέχεια και το αριστερό για ολοκλήρωση. Το Esc ακυρώνει.

Ο καθαρισμός θορύβου τομής και το Restore raw 2D section βρίσκονται στο SECTION > 2D SECTION CLEANUP. Ξεκινήστε εκεί τον καθαρισμό και επιλέξτε ALL, LASSO ή POLYGON στην κάτω γραμμή εντολών για την εξαγμένη τομή εργασίας 2D. Το όριο επεξεργασίας περιορίζει αυτή την περιοχή· ο στόχος επεξεργασίας 3D δεν αλλάζει.

Η επιλογή νέφους ελέγχει πρώτα ποια σημεία είναι ορατά στο προσκήνιο της τρέχουσας όψης και μετά επιλέγει την πλησιέστερη προβολή στο κλικ. Καλυμμένο σημείο πίσω επιφάνειας δεν υπερισχύει επειδή βρίσκεται πιο κοντά στον κέρσορα. Εξετάζονται όλοι οι κατάλληλοι υποψήφιοι στην περιοχή, με σεβασμό σε clipping και φίλτρα. Το Edge/Corner ελέγχει και την τελική ορατότητα. Σε αραιά ή θορυβώδη δεδομένα ελέγξτε την ένδειξη και αλλάξτε όψη αν υπάρχει αμφιβολία.

Το Select > Pick επιλέγει υπάρχοντα σημεία νέφους για επεξεργασία και δεν δημιουργεί ονομαστικά σημεία. Το Pick 3D point αποθηκεύει νέα ονομαστική θέση. Και τα δύο ακολουθούν τον έλεγχο ορατότητας προσκηνίου.

Η αναζήτηση περιορίζεται γύρω από τον κέρσορα. Το Edge/Corner συγκρατεί το εντοπισμένο χαρακτηριστικό στις μικρές μετακινήσεις και το απελευθερώνει όταν απομακρυνθεί ο κέρσορας ή αλλάξουν όψη, clipping, ρυθμίσεις snap ή αφετηρία σχεδίασης. Ελέγξτε την ένδειξη πριν το κλικ, ιδιαίτερα σε αραιές επιφάνειες.

Η επιλογή σημείων αναζητά πρώτα κοντά στον κέρσορα και διευρύνει την περιοχή μόνο αν χρειαστεί. Παραμένουν επιλέξιμα τα ορατά σημεία πυκνών κεκλιμένων επιφανειών. Τα Edge και Corner εξακολουθούν να απαιτούν τοπική γεωμετρική υποστήριξη· ελέγχετε την ένδειξη πριν την αποδοχή.

27 Καθαρισμός θορύβου και απομονωμένων σημείων

EDIT > DENOISE / OUTLIERS

STANDARD + PRO

Το Statistical outlier συγκρίνει τη μέση απόσταση γειτόνων. Το Radius outlier εξετάζει πόσοι γείτονες υπάρχουν μέσα σε ακτίνα. Το Noise filter συνδυάζει κριτήρια και το Remove isolated points εστιάζει σε απομονωμένα σημεία. Μεγαλύτερη αυστηρότητα μπορεί να αφαιρέσει και έγκυρα λεπτά στοιχεία. Η προεπισκόπηση και οι εξαιρέσεις επιτρέπουν έλεγχο πριν από εφαρμογή.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος ή τομή με επαρκή τοπική πυκνότητα.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε στόχο 3D και ξεκινήστε με Gentle. Ορίστε την ακμή κύβου, αρχικά 5 m.
2. Πατήστε SELECT & PREVIEW και επιλέξτε ALL, LASSO ή POLYGON. Τα ενεργά όρια αποκοπής περιορίζουν επίσης την περιοχή.
3. Παρακολουθήστε την πρόοδο επιλογής, εκτίμησης αποστάσεων και φιλτραρίσματος με ένδειξη του τρέχοντος κύβου και του πλήθους σημείων.
4. Ελέγξτε τους κόκκινους υποψηφίους και χρησιμοποιήστε EXCLUDE PREVIEW REGION για περιοχές που πρέπει να διατηρηθούν.
5. Πατήστε APPLY DENOISE. Εφαρμόζονται οι υποψήφιοι της προεπισκόπησης και εμφανίζεται πρόοδος αφαίρεσης. Μετά από αλλαγή παραμέτρων, μεγέθους κύβου, περιοχής ή νέφους εκτελέστε ξανά SELECT & PREVIEW.
6. Χρησιμοποιήστε UNDO αν χρειάζεται. Το Cancel κατά την ανάλυση ή την προετοιμασία αφαίρεσης αφήνει τα σημεία του νέφους ανέπαφα.

Εντολές και παράμετροι

Preset

Gentle, Balanced και Strong δίνουν αφετηρίες παραμέτρων. Custom χρησιμοποιείται για δικές σας τιμές. Επανελέγξτε τις παραμέτρους μετά την αλλαγή προρύθμισης. Επιλογές: Ήπιο (προτείνεται), Ισορροπημένο, Ισχυρό, Προσαρμοσμένο.

Method

Statistical ελέγχει αποστάσεις γειτόνων, Radius πληθυσμό εντός ακτίνας, Hybrid συνδυασμό κριτηρίων και Isolated απομονωμένα σημεία. Επιλογές: Στατιστικά ακραία σημεία, Ακραία σημεία ακτίνας, Φίλτρο θορύβου (υβριδικό), Αφαίρεση μεμονωμένων σημείων.

K neighbours

Πλήθος γειτόνων για το στατιστικό κριτήριο. Μεγαλύτερο K εξετάζει ευρύτερη τοπική δομή και μπορεί να επηρεάσει λεπτά αντικείμενα. Αρχική τιμή: 16.

Std. ratio

Συντελεστής ανοχής της στατιστικής απόκλισης. Μικρότερη τιμή είναι συνήθως αυστηρότερη. Δεν είναι απόσταση σε μέτρα. Αρχική τιμή: 2.50.

Radius

Ακτίνα γειτονιάς σε μέτρα όταν δεν χρησιμοποιείται AUTO radius. Επιλέξτε την σε σχέση με το πραγματικό βήμα των σημείων. Αρχική τιμή: 0.080.

Min neighbours

Ελάχιστη απαιτούμενη υποστήριξη από γειτονικά σημεία. Μεγαλύτερη απαίτηση μπορεί να αφαιρέσει αραιές αλλά πραγματικές επιφάνειες. Αρχική τιμή: 2.

AUTO radius from local point spacing

Συνιστάται για νέφη SLAM με μεταβαλλόμενη πυκνότητα. Η ακτίνα εκτιμάται από δειγματοληπτικές αποστάσεις πλησιέστερων γειτόνων. Αρχικά ενεργό.

SELECT & PREVIEW

Εκτίμηση του πλήθους σημείων που θα αφαιρεθούν, χωρίς αλλαγή του νέφους.

APPLY DENOISE

Εφαρμόζει τη μέθοδο denoise και τις παραμέτρους στην επιλεγμένη περιοχή. Ελέγξτε πρώτα SELECT & PREVIEW και τυχόν εξαιρέσεις.

CANCEL / CLEAR PREVIEW

Καθαρίζει την προεπισκόπηση ταξινόμησης χωρίς να διαγράφει τα επισημασμένα σημεία.

EXCLUDE PREVIEW REGION

Επιλέξτε περιοχή για προστασία από αφαίρεση

3D cube edge (m)

Αρχική μέγιστη ακμή X/Y/Z σε μέτρα, με προεπιλογή 5 και εύρος 0,01-1000. Οι πυκνοί κύβοι υποδιαιρούνται αυτόματα, με στόχο περίπου 65.000 σημεία ανά κύβο επεξεργασίας όταν επιτρέπεται χωρικός διαχωρισμός. Δεν αλλάζει την ακτίνα φίλτρου ή την ανάλυση του νέφους. Είναι κοινή με το EDIT > REMOVE CLUTTER και αποθηκεύεται στις προτιμήσεις και στα workflow presets.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι γειτονικοί κύβοι παρέχουν όσα σημεία υποστήριξης απαιτεί το φίλτρο. Η ζώνη υποστήριξης μπορεί να υπερβαίνει το 5% της ακμής όταν χρειάζεται, ώστε να μην αφαιρούνται έγκυρα σημεία στα σύνορα.

Το στατιστικό όριο είναι κοινό για ολόκληρη την επιλεγμένη περιοχή. Κάθε σημείο ανήκει σε έναν κύβο επεξεργασίας και δεν αφαιρείται επανειλημμένα.

Μικρότεροι κύβοι μπορούν να μειώσουν την τοπική χρήση μνήμης, αλλά να αυξήσουν την επαναλαμβανόμενη αναζήτηση γειτόνων. Ξεκινήστε με 5 m και δοκιμάστε 2 ή 1 m σε αντιπροσωπευτική περιοχή. Ο χρόνος εξαρτάται από πυκνότητα, ακτίνα και κατανομή σημείων.

Η επεξεργασία αφορά το φορτωμένο νέφος εργασίας 3D. Η διαίρεση σε κύβους δεν υποκαθιστά τη RAM με επεξεργασία αποκλειστικά από τον δίσκο· απαιτείται μνήμη για το νέφος και την αναίρεση.

Η ακμή κύβου χρησιμοποιείται επίσης στην ταξινόμηση clutter 3D και στα recorded denoise workflows. Το αυτόματο ήπιο denoise πριν από upsampling χρησιμοποιεί κύβους 5 m. Ο καθαρισμός σκιών προσώπων/αυτοκινήτων χρησιμοποιεί την ίδια ακμή για τις αναζητήσεις γειτόνων, διατηρώντας κοινή αναφορά εδάφους.

Οι πυκνές περιοχές χρησιμοποιούν αυτόματα μικρότερους κύβους. Η αναζήτηση γειτόνων παρακάμπτει περιοχές εκτός της απαιτούμενης ζώνης υποστήριξης. Συμπίπτοντα σημεία μπορεί να εμποδίζουν περαιτέρω χωρική υποδιαίρεση. Οι χρόνοι εξακολουθούν να εξαρτώνται από πυκνότητα, μέγεθος γειτονιάς και διαθέσιμη μνήμη· μικρότερη αρχική ακμή δεν εγγυάται μικρότερο συνολικό χρόνο.

28 Thinning: μείωση τοπικής διασποράς σημείων

EDIT > THINNING

PRO

Προσαρμόζει επαναληπτικά τοπικά επίπεδα ή ευθείες και αφαιρεί απομακρυσμένα δείγματα για μείωση του πάχους του νέφους. Τα σημεία που παραμένουν διατηρούν τις αρχικές συντεταγμένες και ιδιότητες. Ρυθμίσεις, αποτελέσματα προεπισκόπησης, Apply και Discard βρίσκονται στο αριστερό panel THINNING.

Πριν ξεκινήσετε: Ενεργή άδεια PRO. Φορτωμένα επεξεργάσιμα επίπεδα νέφους. Φορτώστε ολόκληρη την πηγή όταν χρειάζεται όλη η αποτύπωση.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε EDIT > THINNING. Στο αριστερό panel ορίστε πλήρες πάχος ή διάμετρο σε χιλιοστά, μέγεθος τοπικής περιοχής, ελάχιστη υποστήριξη, όριο επαναλήψεων και ελάχιστο ποσοστό διατήρησης.

2. Πατήστε SELECT & PREVIEW στο αριστερό panel και επιλέξτε ALL, LASSO ή POLYGON στην κάτω γραμμή COMMAND, με τα κουμπιά ή τα πλήκτρα A / L / P. Δείξτε την περιοχή στην προβολή 3D. Τα ενεργά επίπεδα επεξεργασίας και τα όρια clipping περιορίζουν την περιοχή.

3. Ελέγξτε τα επισημασμένα σημεία προς αφαίρεση και τα πλήθη περιοχών που πέτυχαν τον στόχο, έμειναν μερικές ή προστατεύθηκαν στο ίδιο panel. Εξετάστε λεπτά αντικείμενα, όρια και κοντινές ξεχωριστές επιφάνειες. Το Discard preview αφαιρεί την προεπισκόπηση χωρίς αλλαγή σημείων.

4. Πατήστε Apply thinning αφού ελέγξετε το αποτέλεσμα. Το Undo last processing επαναφέρει το προηγούμενο νέφος. Η αλλαγή παραμέτρου ακυρώνει την παλιά προεπισκόπηση· εκτελέστε νέα. Ακύρωση κατά την ανάλυση αφήνει τα σημεία ανέπαφα.

Εντολές και παράμετροι

Συνολικό επιθυμητό πάχος / διάμετρος γραμμής (mm)

0,1-1000 mm. Συνολική ζώνη γύρω από την προσαρμοσμένη επιφάνεια, όχι απόσταση μεταξύ σημείων. Μεγαλύτερη τιμή είναι ηπιότερη· μικρότερη ζητά ισχυρότερη μείωση διασποράς. Η προστασία μπορεί να σταματήσει πάνω από τον στόχο.

Μέγεθος τοπικής περιοχής (m)

0,01-10 m και τουλάχιστον 8 × το επιθυμητό πάχος σε μέτρα. Μεγαλύτερη περιοχή δίνει περισσότερα γειτονικά σημεία, αλλά μπορεί να αναμείξει επιφάνειες. Μικρότερη ακολουθεί λεπτομέρειες, αλλά μπορεί να έχει ανεπαρκή στήριξη.

Ελάχιστα σημεία στήριξης προσαρμογής

Ακέραιος, 12-128. Μεγαλύτερη τιμή απαιτεί ισχυρότερη στήριξη και προστατεύει περισσότερες αραιές περιοχές. Μικρότερη επιτρέπει μικρότερα δείγματα, χωρίς να κάνει τη σύνθετη γεωμετρία κατάλληλη για αραίωση.

Μέγιστες επαναλήψεις προσαρμογής

Ακέραιος, 1-20. Περισσότερες επαναλήψεις επιτρέπουν μεγαλύτερο στένεμα και απαιτούν περισσότερο χρόνο. Λιγότερες σταματούν νωρίτερα. Οι έλεγχοι στήριξης, γεωμετρίας και κάλυψης μπορούν να σταματήσουν πριν από το όριο.

Ελάχιστο ποσοστό διατηρούμενων σημείων ανά περιοχή (%)

10-90%. Μεγαλύτερη τιμή επιτρέπει λιγότερες αφαιρέσεις. Η τοπική προστασία κρατά επιπλέον τουλάχιστον 50% σε μικρές υποπεριοχές, με τουλάχιστον 3 σημεία όπου υπάρχουν· τιμή κάτω από 50% δεν καταργεί αυτή την προστασία.

Candidate removals retained for local coverage

Πλήθος υποψήφιων σημείων αφαίρεσης που διατηρούνται για προστασία της τοπικής κάλυψης. Δεν αφαιρούνται, ακόμη και αν δεν επιτυγχάνεται το ζητούμενο πάχος.

Πρακτικές σημειώσεις

Τοποθετήστε τον δείκτη σε παράμετρο για όρια και επίδραση ή ανοίξτε τον Οδηγό παραμέτρων · όρια, επίδραση και παραδείγματα στο αριστερό panel για αναλυτικά παραδείγματα και ερμηνεία αναφοράς.

Η προεπισκόπηση δεν αλλάζει ούτε διαγράφει σημεία του νέφους. Ελέγξτε πρώτα τα υποψήφια σημεία προς αφαίρεση και επιλέξτε Apply thinning ή Discard preview. Το Apply thinning ζητά επιβεβαίωση πριν αφαιρέσει σημεία από το νέφος εργασίας· το Undo last processing μπορεί να τα επαναφέρει. Το Discard preview αφαιρεί μόνο την προεπισκόπηση και αφήνει το νέφος αμετάβλητο.

Αραιές, αμφίβολες, γωνιακές και αναγνωρισμένες διπλές επιφάνειες προστατεύονται. Το επιθυμητό πάχος δεν εξασφαλίζεται σε κάθε περιοχή.

Η τοπική κάλυψη έχει προτεραιότητα από το επιθυμητό πάχος. Μικρά κελιά προσαρμοσμένης επιφάνειας ή τμήματα ευθείας κρατούν τουλάχιστον τα μισά αρχικά επιλεγμένα σημεία και τουλάχιστον τρία σημεία, ή όλα όταν υπάρχουν λιγότερα από τρία· τηρείται υψηλότερο ελάχιστο ποσοστό διατήρησης. Αυτό περιορίζει κενά από υπερβολική αφαίρεση, χωρίς να εγγυάται κάθε λεπτομέρεια. Μια περιοχή φτάνει τον στόχο πάχους μόνο όταν όλα τα τελικά διατηρούμενα σημεία χωρούν στην πλήρη ζητούμενη ζώνη.

Το αναφερόμενο πάχος πριν/μετά είναι δειγματοληπτικό πάχος 95% των επιλεγμένων σημείων στις τοπικές περιοχές, πριν και μετά την προτεινόμενη αφαίρεση. Οι δείκτες προεπισκόπησης έχουν όριο· η εξέταση αφαίρεσης καλύπτει τα επιλεγμένα φορτωμένα σημεία.

Η μικρότερη διασπορά δεν τεκμηριώνει απόλυτη ακρίβεια. Ελέγξτε πρώτα το registration όταν υπάρχουν διπλές επιφάνειες.

29 Ταξινόμηση και αφαίρεση ανεπιθύμητων σημείων

EDIT > REMOVE CLUTTER

STANDARD + PRO

Ελέγχετε ανεπιθύμητα σημεία σε νέφος 3D ή τομή 2D, προστατεύετε περιοχές που πρέπει να παραμείνουν και εφαρμόζετε το αποτέλεσμα της προεπισκόπησης. Στο 2D διακρίνονται γεωμετρία, πιθανός θόρυβος και αβέβαια σημεία· στο 3D εφαρμόζεται υβριδικό φίλτρο με αυτόματη υποδιαίρεση κύβων.

Πριν ξεκινήσετε: Φορτωμένο νέφος 3D ή εξαχθείσα τομή 2D πλήρους ανάλυσης.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε EDIT > REMOVE CLUTTER και επιλέξτε στόχο επεξεργασίας.

2. Ορίστε ήπια ένταση και, για 3D, την αρχική ακμή κύβου. Το ενεργό όριο επεξεργασίας περιορίζει το νέφος· το 2D χρησιμοποιεί την τρέχουσα τομή.

3. Πατήστε CLASSIFY και ελέγξτε τους χρωματισμένους υποψηφίους.

4. Με EXCLUDE PREVIEW REGION προστατέψτε έγκυρες λεπτομέρειες. Συμπεριλάβετε πορτοκαλί σημεία μόνο εφόσον χρειάζεται στην τομή 2D.

5. Πατήστε REMOVE CLUTTER. Αν το αποτέλεσμα δεν είναι κατάλληλο, χρησιμοποιήστε UNDO LAST PROCESSING.

Εντολές και παράμετροι

Processing target

Επιλέξτε Auto, 3D cloud ή 2D section. Είναι ο κοινός στόχος επεξεργασίας των φίλτρων του EDIT.

3D cube edge (m)

Αρχική ακμή κύβου, με προεπιλογή 5 m. Οι πυκνές περιοχές υποδιαιρούνται αυτόματα. Κοινή ρύθμιση με DENOISE / OUTLIERS· δεν χρησιμοποιείται στην ταξινόμηση 2D.

Geometry-aware clutter

Ένταση ταξινόμησης από 0 έως 200, αρχικά 45. Η μεγάλη ένταση μπορεί να αφαιρέσει έγκυρες αραιές λεπτομέρειες· ελέγξτε την προεπισκόπηση.

CLASSIFY

Δημιουργεί προεπισκόπηση χωρίς διαγραφή. Το κόκκινο δείχνει πιθανό θόρυβο και το 2D μπορεί να δείχνει αβέβαια σημεία με πορτοκαλί.

REMOVE CLUTTER

Εφαρμόζει την τελευταία έγκυρη ταξινόμηση, διατηρώντας τις εξαιρούμενες περιοχές. Δημιουργεί βήμα UNDO.

Include uncertain (amber, 2D)

Αφαιρεί επίσης τα αβέβαια πορτοκαλί σημεία της προεπισκόπησης 2D. Αρχικά ανενεργό· δεν επηρεάζει το φίλτρο 3D.

CANCEL / CLEAR PREVIEW

Καθαρίζει την εμφανιζόμενη ταξινόμηση χωρίς εφαρμογή.

EXCLUDE PREVIEW REGION

Επιλέξτε περιοχή για προστασία από την αφαίρεση.

Πρακτικές σημειώσεις

Μετά από αλλαγή νέφους ή παραμέτρων ταξινόμησης απαιτείται νέο CLASSIFY. Η αφαίρεση σημείων τομής διατηρεί την υπάρχουσα γεωμετρία CAD.

Η υποδιαίρεση αλλάζει την ομαδοποίηση της επεξεργασίας 3D, διατηρώντας την απαιτούμενη υποστήριξη γειτόνων στα σύνορα.

30 Διαχωρισμός εδάφους με CSF

EDIT > CSF GROUND FILTER

STANDARD + PRO

Το CSF χωρίζει το νέφος σε ground και non-ground. Η ανάλυση καθορίζει την κλίμακα του μοντέλου εδάφους και το threshold την ανοχή ταξινόμησης. Το Analyze only χρησιμοποιείται για έλεγχο. Τα Keep ground και Keep non-ground επιλέγουν ποια κατηγορία διατηρείται. Για όλο το νέφος μπορείτε να διατηρήσετε και τις δύο κατηγορίες ως ανεξάρτητα layers.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος με γεωμετρία εδάφους και κατάλληλη κλίμακα.

Διαδικασία

1. Ορίστε TARGET 3D και επιλέξτε Flat, Relief ή Steep ανάλογα με το ανάγλυφο.
2. Ξεκινήστε με Cloth resolution 0,5-1 m, Max iterations 500 και Classification threshold 0,2-0,3 m. Λεπτότερο πλέγμα δεν σημαίνει απαραίτητα καλύτερο διαχωρισμό.
3. Πατήστε SELECT & PREVIEW και ελέγξτε πρανή, αναβαθμούς και χαμηλή βλάστηση.
4. Επιλέξτε επιθυμητό Result. Αν θέλετε και τις δύο κατηγορίες και εργάζεστε σε All points, ενεργοποιήστε Keep ground + non-ground as separate cloud layers.
5. Πατήστε RUN CSF και ελέγξτε χωριστά τα παραγόμενα αποτελέσματα πριν δημιουργήσετε TIN.

Εντολές και παράμετροι

Scene type

Flat για ήπιο ανάγλυφο, Relief για συνηθισμένες μεταβολές και Steep για απότομες κλίσεις. Ελέγξτε την ταξινόμηση στα πρανή. Επιλογές: Επίπεδη, Ανάγλυφο, Απότομη.

Cloth resolution

Χωρικό βήμα μοντέλου εδάφους σε μέτρα. Μικρότερο βήμα ακολουθεί λεπτομέρειες αλλά αυξάνει απαιτήσεις και ευαισθησία σε θόρυβο. Αρχική τιμή: 0.50.

Max iterations

Μέγιστα βήματα προσομοίωσης 1-2000, αρχικά 500. Ο υπολογισμός σταματά νωρίτερα όταν σταθεροποιηθεί. Περισσότερες επαναλήψεις δεν αυξάνουν την αυστηρότητα ταξινόμησης.

Classification threshold (m)

Ανοχή απόστασης από την εκτιμώμενη επιφάνεια για την κατηγορία ground. Μεγάλη τιμή μπορεί να συμπεριλάβει χαμηλή βλάστηση. Αρχική τιμή: 0.30.

Result

Analyze only για έλεγχο, Keep ground για έδαφος και Keep non-ground για τα υπόλοιπα. Επιλέξτε διατήρηση και των δύο layers όταν χρειάζεστε αναστρέψιμο διαχωρισμό. Επιλογές: Μόνο ανάλυση, Διατήρηση εδάφους, Διατήρηση μη-εδάφους.

Keep ground + non-ground as separate cloud layers

Για Όλα τα σημεία, διατηρεί και τις δύο κλάσεις CSF ως ανεξάρτητα επεξεργάσιμα επίπεδα νέφους αντί να απορρίπτει κάποια κλάση.

RUN CSF

Εκτελεί CSF με τις ρυθμίσεις σκηνής, ανάλυσης, επαναλήψεων και threshold. Το Result καθορίζει την τελική ενέργεια.

SELECT & PREVIEW

Ζητά περιοχή All/Lasso/Polygon και προβάλλει τον διαχωρισμό CSF πριν αποφασίσετε ποια κατηγορία θα κρατήσετε.

Πρακτικές σημειώσεις

Η πραγματική ανάλυση και οι επαναλήψεις εμφανίζονται στο αποτέλεσμα. Αν το όριο μνήμης επιβάλει πιο αραιό πλέγμα, χρησιμοποιήστε μικρότερη περιοχή για λεπτομέρεια. Αν δεν έχει σταθεροποιηθεί, αυξήστε τις επαναλήψεις.

Το CSF χρησιμοποιεί το ευθυγραμμισμένο Z ως κατακόρυφο. Το threshold είναι κατακόρυφη απόσταση σε μέτρα, όχι πιστοποίηση ακρίβειας. Μεγαλύτερες τιμές μπορεί να περιλάβουν χαμηλή βλάστηση και κράσπεδα.

Αφαιρέστε πρώτα τον θόρυβο κάτω από το έδαφος. Κρυμμένο έδαφος, υπερυψωμένοι δρόμοι, στέγες και αναβαθμοί χρειάζονται έλεγχο. Συμπεριλάβετε γύρω έδαφος στην επιλεγμένη περιοχή.

Οι κόμβοι επαφής παραμένουν δεσμευμένοι στην κατώτερη παρατηρούμενη επιφάνεια. Τα Relief και Steep ανακτούν συνεχόμενα πρανή· τα κενά συμπληρώνονται από κοντινά σημεία αντί για το ελάχιστο υψόμετρο όλου του νέφους.

31 Αραίωση και πύκνωση νέφους

EDIT > SAMPLING

STANDARD + PRO

Το Downsampling μειώνει τα σημεία με ελάχιστη απόσταση ή ποσοστό διατήρησης. Το Upsampling παρεμβάλλει επιπλέον σημεία σε τοπικά υποστηριζόμενες επιφάνειες, μετά από ήπιο καθαρισμό. Τα νέα σημεία είναι συνθετικά. Δεν αποκαλύπτουν κρυμμένες επιφάνειες και δεν ανακτούν πληροφορία που δεν μετρήθηκε.

Πριν ξεκινήσετε: Φορτωμένα σημεία και διαθέσιμη μνήμη για το ζητούμενο αποτέλεσμα.

Διαδικασία

1. Για αραίωση επιλέξτε Minimum point distance ή Sampling rate.
2. Δώστε απόσταση σε μέτρα ή Retained points σε ποσοστό και πατήστε APPLY DOWNSAMPLING.
3. Ελέγξτε ακμές και μικρά αντικείμενα. Χρησιμοποιήστε UNDO αν η λεπτομέρεια μειώθηκε υπερβολικά.
4. Για πύκνωση δώστε Interpolated point spacing και Maximum total output points.
5. Πατήστε APPLY UPSAMPLING και ελέγξτε ότι δεν δημιουργήθηκαν ανεπιθύμητες γεφυρώσεις μεταξύ κοντινών επιφανειών.

Εντολές και παράμετροι

Minimum point distance

Αραίωση με χωρικό βήμα σε μέτρα, αρχικά 0.01. Μεγαλύτερο βήμα παράγει αραιότερο νέφος.

Sampling rate / Retained points

Αραίωση με ποσοστό διατήρησης, αρχικά 75%. Η επιλεγμένη μέθοδος καθορίζει ποιο από τα δύο πεδία χρησιμοποιείται.

APPLY DOWNSAMPLING

Εφαρμόζει την αραίωση στην επιλεγμένη περιοχή. Ελέγξτε τη διατήρηση λεπτών χαρακτηριστικών.

Interpolated point spacing

Επιθυμητό βήμα συνθετικών σημείων, αρχικά 0.001 m. Δεν αποτελεί νέα μετρημένη ακρίβεια 1 mm.

Maximum total output points

Όριο υπάρχοντων και νέων σημείων μαζί, αρχικά 10.000.000.

APPLY UPSAMPLING

Εφαρμόζει ήπιο καθαρισμό και τοπικά υποστηριζόμενη παρεμβολή επιφανειών/χρώματος. Ανεπαρκώς υποστηριζόμενα κενά παραμένουν.

Πρακτικές σημειώσεις

Retained points 75% διατηρεί περίπου τα τρία τέταρτα των σημείων. Το όριο εξόδου 10.000.000 περιλαμβάνει υπάρχοντα και νέα σημεία, όχι μόνο τις προσθήκες.

32 Καθαρισμός σκιών

EDIT > SHADOW CLEANUP

PRO

Η εντολή απομακρύνει τοπικά ανεπιθύμητα ίχνη και ασταθή υπερυψωμένα σημεία. Δεν δημιουργεί έδαφος εκεί όπου το αντικείμενο απέκρυψε τη μέτρηση. Χρειάζεται στοχευμένη περιοχή, ώστε να προστατεύονται νόμιμα αντικείμενα παρόμοιου σχήματος.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και επιλεγμένη περιοχή με υποστήριξη από τις γύρω σταθερές επιφάνειες.

Διαδικασία

1. Πατήστε SELECT REGION και περιφράξτε το ίχνος ανθρώπου ή οχήματος.

2. Ρυθμίστε Support radius και Min neighbours με βάση την πυκνότητα.

3. Πατήστε CLEAN SELECTED SHADOW.

4. Ελέγξτε το έδαφος και τις μόνιμες κατασκευές στην περίμετρο.

5. Αν η αφαίρεση ήταν υπερβολική, αναιρέστε και επαναλάβετε σε μικρότερη περιοχή.

Εντολές και παράμετροι

SELECT REGION

Επιλέξτε την περιοχή ίχνους πριν τον καθαρισμό

Support radius

Ακτίνα τοπικής υποστήριξης σε μέτρα. Η καταλληλότητά της εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ σημείων και το μέγεθος της ανεπιθύμητης μορφής. Αρχική τιμή: 0.01.

Min neighbours

Ελάχιστη απαιτούμενη υποστήριξη από γειτονικά σημεία. Μεγαλύτερη απαίτηση μπορεί να αφαιρέσει αραιές αλλά πραγματικές επιφάνειες. Αρχική τιμή: 10.

CLEAN SELECTED SHADOW

Καθαρίζει την επιλεγμένη περιοχή από τα υποψήφια ανεπιθύμητα ίχνη με τις δηλωμένες παραμέτρους υποστήριξης.

Πρακτικές σημειώσεις

Η αρχική ακτίνα 0.01 m είναι πολύ μικρή για αραιή σάρωση. Επιλέξτε ακτίνα που περιλαμβάνει αρκετά πραγματικά γειτονικά σημεία.

33 Άξονες μοντέλου και σχετική στάθμη

GEOMETRY > ORIENTATION

STANDARD + PRO

Ορίστε χρήσιμους άξονες μοντέλου και υψομετρική αφετηρία. Η ευθυγράμμιση καθορίζει το σύστημα του μοντέλου. Το datum καθορίζει το H στις ενδείξεις και τις εξαγωγές, διατηρώντας ίδια τα αρχικά X/Y.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος με γνωστή οριζόντια ή κατακόρυφη διεύθυνση.

Διαδικασία

1. Πατήστε ALIGN XY και επιλέξτε δύο σημεία στην επιθυμητή διεύθυνση κάτοψης.
2. Για κλίση μοντέλου πατήστε VERTICAL ή HORIZONTAL και δείξτε δύο καλά απομακρυσμένα σημεία της αντίστοιχης κατασκευής.
3. Ελέγξτε το αποτέλεσμα και σε κάθετη όψη.
4. Ορίστε 0.00 από γνωστό σημείο, την τρέχουσα οριζόντια τομή ή αριθμητικό Aligned Z.
5. Ενεργοποιήστε Show 0.00 datum plane για οπτικό έλεγχο. RESET ORIENTATION επαναφέρει το αρχικό σύστημα αξόνων.

Εντολές και παράμετροι

ALIGN XY

Επιλέξτε δύο σημεία στο 3D ή 2D. Η οριζόντια διεύθυνσή τους γίνεται ο άξονας +X του μοντέλου, χωρίς κατάργηση τυχόν κατακόρυφης ευθυγράμμισης.

VERTICAL

Επιλέξτε δύο σημεία σε στοιχείο που πρέπει να είναι κατακόρυφο. Η γραμμή ευθυγραμμίζεται με το Z του μοντέλου, ενώ διατηρείται ο υπάρχων προσανατολισμός κάτοψης/αζιμούθιο.

HORIZONTAL

Επιλέξτε δύο σημεία σε στοιχείο που πρέπει να είναι οριζόντιο. Η γραμμή γίνεται οριζόντια (ίδιο ευθυγραμμισμένο Z στα δύο άκρα), ενώ διατηρείται ο υπάρχων προσανατολισμός κάτοψης/αζιμούθιο.

RESET ORIENTATION

Επαναφορά αξόνων μοντέλου στο αρχικό τοπογραφικό σύστημα.

Aligned Z of 0.00

Το ευθυγραμμισμένο Z που χρησιμοποιείται ως μηδέν· το αντίστοιχο αρχικό υψόμετρο ορίζει την αφετηρία των υψομέτρων εξόδου.

Datum position

Μετακινεί τη σχετική στάθμη 0.00. Το αριθμητικό πεδίο επιτρέπει ακριβή καταχώριση. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 1. Αρχική τιμή: 0.

FROM POINT

Επιλέξτε ένα σημείο στο 3D ή 2D. Το ευθυγραμμισμένο Z του γίνεται ΣΤΑΘΜΗ 0,00.

FROM SECTION

Χρήση της τρέχουσας ευθυγραμμισμένης οριζόντιας τομής ως ΣΤΑΘΜΗΣ 0,00.

RESET MIN Z

Επαναφορά στάθμης 0,00 στο ελάχιστο Z του ενεργού ευθυγραμμισμένου μοντέλου.

Show 0.00 datum plane in 3D

Εμφανίζει τη στάθμη 0,00 που όρισε ο χρήστης ως μπλε επίπεδο στο παράθυρο 3D. Αρχικά ανενεργό.

Πρακτικές σημειώσεις

Το From point θέτει H=0 αναφοράς για ενδείξεις και εξαγωγές σε αρχικές συντεταγμένες· δεν μετακινεί τη γεωμετρία πηγής. Δείτε την ενότητα ορισμού σχετικού μηδενός από σημείο.

34 Μετάθεση συντεταγμένων

GEOMETRY > GLOBAL SHIFT

STANDARD + PRO

Η καθολική μετάθεση προσθέτει σταθερές μετατοπίσεις στις συντεταγμένες. Δεν αλλάζει κλίμακα ή προσανατολισμό και δεν είναι μετασχηματισμός μεταξύ γεωδαιτικών συστημάτων.

Πριν ξεκινήσετε: Γνωστές μετατοπίσεις dX, dY, dZ στις μονάδες του έργου.

Διαδικασία

1. Ελέγξτε το τρέχον σύστημα και σημειώστε μια συντεταγμένη ελέγχου.

2. Πληκτρολογήστε dX, dY, dZ με το σωστό πρόσημο.

3. Πατήστε APPLY GLOBAL SHIFT.

4. Ελέγξτε ότι η συντεταγμένη μεταβλήθηκε κατά τα αναμενόμενα ποσά.

5. Αποθηκεύστε έργο και εξαγάγετε νέο νέφος αν χρειάζεστε αρχείο με τις νέες συντεταγμένες.

Εντολές και παράμετροι

Global shift dX dY dZ

Προσημασμένη μετάθεση στον αντίστοιχο άξονα, σε μονάδες έργου. Το μηδέν αφήνει τον άξονα αμετάβλητο. Αρχική τιμή: 0.000.

APPLY GLOBAL SHIFT

Προσθέτει τις dX/dY/dZ στο νέφος. Ελέγξτε τα πρόσημα σε γνωστό σημείο.

Πρακτικές σημειώσεις

dX=10, dY=-5, dZ=0 μεταφέρει το νέφος κατά +10 στην X και -5 στην Y, χωρίς υψομετρική μεταβολή.

35 Γεωαναφορά με κοινά σημεία

GEOMETRY > MANUAL GEOREFERENCE

STANDARD + PRO

Δημιουργείτε ζεύγη θέσεων πηγής και στόχου, ελέγχετε τη λύση και μετασχηματίζετε το νέφος. Χρησιμοποιήστε καλά κατανεμημένα, αναγνωρίσιμα σημεία. Η εισαγωγή συντεταγμένων στόχου δεν δημιουργεί από μόνη της σωστές αντιστοιχίσεις. Με δύο διαφορετικές θέσεις κάτοψης υπολογίζεται ομοιότητα κάτοψης με ενιαία κλίμακα και μεταθέσεις, διατηρώντας Z-up. Με τρία ή περισσότερα κατάλληλα κατανεμημένα σημεία υπολογίζεται χωρική ομοιότητα. Ελέγχετε πάντα και την αναφερόμενη κλίμακα.

Πριν ξεκινήσετε: Τουλάχιστον δύο διαφορετικά κοινά σημεία κάτοψης με γνωστές συντεταγμένες στόχου. Για πλήρη χωρική λύση χρειάζονται τουλάχιστον τρία κατάλληλα μη συνευθειακά σημεία.

Διαδικασία

1. Πατήστε PICK SOURCE και δείξτε το πρώτο κοινό σημείο στο νέφος.
2. Συμπληρώστε TARGET X, Y, Z και πατήστε ADD. Εναλλακτικά φορτώστε τη λίστα γνωστών στόχων με LOAD TARGETS CSV.
3. Επαναλάβετε για αρκετά καλά κατανεμημένα ζεύγη, ελέγχοντας κάθε αντιστοίχιση.
4. Πατήστε TRANSFORM και εξετάστε τα υπολειπόμενα σφάλματα που αναφέρονται.
5. Ελέγξτε ανεξάρτητο γνωστό σημείο. UNDO TRANSFORMATION επαναφέρει την προηγούμενη κατάσταση της συγκεκριμένης μεταβολής.

Εντολές και παράμετροι

PICK SOURCE

Ξεκινά επιλογή ενός σημείου πηγής. Έπειτα συμπληρώστε ή αντιστοιχίστε τις γνωστές συντεταγμένες στόχου.

Target X Y Z

Γνωστή συντεταγμένη του αντίστοιχου σημείου στόχου. Όλα τα ζεύγη πρέπει να χρησιμοποιούν κοινές μονάδες και σύστημα αναφοράς. Αρχική τιμή: 0.000.

ADD

Προσθέτει το επιλεγμένο σημείο πηγής και τις συμπληρωμένες συντεταγμένες στόχου ως ζεύγος ελέγχου.

LOAD TARGETS CSV

Φορτώνει λίστα γνωστών στόχων. Επιβεβαιώστε σειρά στηλών, μονάδες και σύστημα συντεταγμένων.

REMOVE LAST

Αφαιρεί το τελευταίο κοινό σημείο της γεωαναφοράς.

CLEAR

Καθαρίζει τη λίστα αντιστοιχίσεων ώστε να ορίσετε νέα σημεία ελέγχου.

TRANSFORM

Υπολογίζει και εφαρμόζει τη λύση από τα διαθέσιμα κοινά σημεία. Ελέγξτε την αναφορά υπολειμμάτων και ανεξάρτητο σημείο.

UNDO TRANSFORMATION

Αναιρεί την προηγούμενη υποστηριζόμενη μεταβολή γεωαναφοράς.

Πρακτικές σημειώσεις

Μη χρησιμοποιείτε όλα τα κοινά σημεία σε μία μικρή γωνία του έργου. Κρατήστε ένα ακόμη σημείο εκτός λύσης για ανεξάρτητο έλεγχο.

Όλες οι επιλογές συντεταγμένων σε νέφος 3D χρησιμοποιούν τον κοινό επιλογέα πλήρους ανάλυσης στην μπροστινή επιφάνεια και τα φίλτρα CLOUD / EDGE / CORNER: PICK SOURCE στη χειροκίνητη γεωαναφορά, γνωστό υψόμετρο, μετρήσεις, διεύθυνση τομής και registration. Ρυθμίστε το φίλτρο στο TOPOGRAPHY > PICK POINTS· κάθε προεπισκόπηση registration έχει δικό της επιλογέα. Τα σημεία εκτός αποκοπής δεν συμμετέχουν. Η επεξεργασία τοπολογίας mesh διατηρεί την επιλογή κορυφών/εδρών του mesh.

36 Ορισμός σχετικής στάθμης μηδέν από σημείο

GEOMETRY > ORIENTATION > Aligned Z of 0.00 / FROM POINT

STANDARD + PRO

Ορίστε το υψομετρικό μηδέν για τις ενδείξεις συντεταγμένων και τις εξαγωγές. Το From point θέτει H=0 στο σημείο αναφοράς. Τα αρχικά Easting και Northing παραμένουν αμετάβλητα, ακόμη και μετά από ευθυγράμμιση ή περιστροφή μοντέλου.

Πριν ξεκινήσετε: Φορτωμένο νέφος. Για επιλογή στο 2D απαιτείται πρώτα πλήρης εξαγωγή της τομής.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε GEOMETRY > ORIENTATION και εντοπίστε τα πεδία στάθμης 0.00.
2. Επιλέξτε From point και υποδείξτε το σημείο αναφοράς στο 3D ή στην εξαγμένη τομή 2D.
3. Ελέγξτε ότι το σημείο αναφοράς έχει H=0. Τα ήδη επιλεγμένα σημεία και οι ενδείξεις συντεταγμένων χρησιμοποιούν τη νέα αφετηρία.
4. Ελέγξτε δεύτερο σημείο. Οι εξαγωγές σε συντεταγμένες αρχικού συστήματος δίνουν H = αρχικό Z μείον υψόμετρο datum, με ίδια αρχικά X/Y. Τα υπάρχοντα σχέδια χρησιμοποιούν το τρέχον datum κατά την εξαγωγή.

Εντολές και παράμετροι

From point

Υποδείξτε σημείο στο 3D ή σε πλήρως εξαγμένη τομή 2D. Το αρχικό υψόμετρό του γίνεται η αφετηρία των υψομέτρων εξόδου.

Aligned Z of 0.00

Ορίστε το datum στο ευθυγραμμισμένο μοντέλο· αποθηκεύεται αναφορά στο αντίστοιχο αρχικό υψόμετρο.

From section

Χρησιμοποιήστε την τρέχουσα οριζόντια τομή ως datum.

Reset min Z

Χρησιμοποιήστε το ελάχιστο ευθυγραμμισμένο Z του ενεργού μοντέλου.

Πρακτικές σημειώσεις

Το νέφος πηγής και η αποθηκευμένη γεωμετρία δεν μετακινούνται. Οι διαδοχικές αλλαγές datum δεν συσσωρεύουν μετατοπίσεις ούτε τροποποιούν τα αρχεία πηγής.

Οι συντεταγμένες επιπέδου τομής/κανάβου παραμένουν στο δηλωμένο σύστημα ανάλυσης. Τα Visual σχέδια διατηρούν τον ρητό κανόνα Z=0. Τα Registration και Splicing διατηρούν τις συντεταγμένες BASE και μετακινούν μόνο

το FLOATING.

37 Έλεγχος και χρήση μετασχηματισμού HEPOS

GEOMETRY > HEPOS TRANSFORMATION

STANDARD + PRO

Το HEPOS απαιτεί σωστά δεδομένα αναφοράς. Το HTRS07 δεν θεωρείται αυτόματα ταυτόσημο με ένα γενικό WGS84. Το ελλειψοειδές h και το ορθομετρικό H είναι διαφορετικά υψόμετρα. Για πλήρες αρχείο χρησιμοποιήστε το ξεχωριστό παράθυρο COORDINATE ENGINE.

Πριν ξεκινήσετε: Συμβατά στοιχεία HEPOS και σωστή αναγνώριση του datum εισόδου.

Διαδικασία

1. Πατήστε VALIDATE HEPOS ENGINE.

2. Ελέγξτε το αποτέλεσμα και τα διαθέσιμα δεδομένα μετασχηματισμού.

3. Χρησιμοποιήστε LAT/LON/h → HEPOS όταν η εντολή είναι διαθέσιμη και τα δεδομένα έχουν τη σωστή αναφορά.

4. Για ολόκληρο νέφος ανοίξτε TRANSFORM FULL CLOUD και ορίστε ρητά SOURCE, TARGET, grid και geoid.

Εντολές και παράμετροι

VALIDATE HEPOS ENGINE

Ελέγχει τη διαθεσιμότητα της λειτουργίας HEPOS και των απαιτούμενων στοιχείων πριν από χρήση.

LAT/LON/h → HEPOS

Εκτελεί την ειδική μετατροπή γεωγραφικών συντεταγμένων και ελλειψοειδούς ύψους όταν ο έλεγχος διαθεσιμότητας είναι επιτυχής.

Πρακτικές σημειώσεις

Ένα αρχείο με γεωγραφικό μήκος και πλάτος WGS84 δεν πρέπει να δηλώνεται ως HTRS07 μόνο επειδή βρίσκεται στην Ελλάδα.

38 Έλεγχος και μετασχηματισμός πλήρους νέφους

GEOMETRY > COORDINATE ENGINE

STANDARD + PRO

Το TRANSFORM FULL CLOUD διαβάζει κάθε σημείο του επιλεγμένου αρχείου και αποθηκεύει νέο αρχείο. Για να συμπεριλάβει προηγούμενες επεξεργασίες, εξαγάγετε πρώτα το επεξεργασμένο νέφος και επιλέξτε εκείνο ως SOURCE. Το αρχείο εξόδου δεν ανοίγει αυτόματα ως νέο έργο. Ο έλεγχος συντεταγμένων βοηθά στον εντοπισμό ασυμβατότητας μεγεθών, σειράς αξόνων ή κοινών σημείων.

Πριν ξεκινήσετε: Αρχείο LAS ή LAZ, γνωστό CRS πηγής και στόχου, συμβατά grids/geoid όπου απαιτούνται.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε TRANSFORM FULL CLOUD και επιλέξτε το πραγματικό LAS/LAZ πηγής και διαφορετικό όνομα εξόδου.
   Εξαγάγετε πρώτα τα επεξεργασμένα δεδομένα αν θέλετε να συμπεριληφθούν οι αλλαγές.

2. Ορίστε χωριστά SOURCE και TARGET με αναζήτηση EPSG, WKT/PROJ ή επώνυμο προφίλ. Επιβεβαιώστε μονάδες και σειρά αξόνων.

3. Προσθέστε χωριστά τον οριζόντιο κάνναβο και το κατακόρυφο γεωειδές. Μην εφαρμόζετε δύο φορές την ίδια διόρθωση.

4. Ελέγξτε τα υψόμετρα: γεωειδές SOURCE μετατρέπει H σε h, ενώ TARGET μετατρέπει h σε H. Επαληθεύστε κάλυψη και πραγματικό datum πηγής.

5. Εκτελέστε τον μετασχηματισμό και περιμένετε ολοκλήρωση. Ανοίξτε το αποτέλεσμα και ελέγξτε ανεξάρτητα σημεία ελέγχου.

Εντολές και παράμετροι

TRANSFORM FULL CLOUD · EPSG / PROJECTIONS…

Πλήρης μετασχηματισμός LAS/LAZ, ονομασμένα συστήματα προβολής και παράμετροι καννάβου/γεωειδούς

RUN COORDINATE AUDIT

Ελέγχει μεγέθη συντεταγμένων, σειρά αξόνων και διαθέσιμα στοιχεία γεωαναφοράς.

OPEN GEOREFERENCE CONTROLS

Μεταφέρει στα εργαλεία κοινών σημείων της MANUAL GEOREFERENCE.

EXPORT AUDIT…

Αποθηκεύει την αναφορά ελέγχου συντεταγμένων για το αρχείο έργου.

SOURCE LAS / LAZ

Το πραγματικό αρχείο εισόδου για μετασχηματισμό όλων των εγγραφών. Επιλέξτε προηγουμένως εξαγόμενο edited αρχείο αν χρειάζεστε τις αλλαγές του χώρου εργασίας.

SOURCE / TARGET profile

Δύο ανεξάρτητοι ορισμοί αναφοράς. Η πηγή περιγράφει τι είναι οι τρέχουσες συντεταγμένες· ο στόχος τι πρέπει να γίνουν.

Projection name

Περιγραφικό όνομα προφίλ ώστε να επιλέγεται ξανά χωρίς επανακαταχώριση.

EPSG / WKT / PROJ CRS definition

Δέχεται αριθμό EPSG, EPSG:κωδικός ή πλήρη ορισμό. Ο ορισμός πρέπει να περιγράφει πραγματικά datum, προβολή και μονάδες.

SEARCH EPSG

Αναζήτηση καταλόγου με κωδικό, περιοχή/χώρα ή τμήμα ονόματος. Ελέγξτε λεπτομέρειες και περιοχή χρήσης πριν USE SELECTED CRS.

Include deprecated coordinate systems

Συμπεριλαμβάνει παλαιούς καταργημένους ορισμούς στην αναζήτηση. Χρησιμοποιήστε τους μόνο όταν πράγματι περιγράφουν την πηγή σας.

IMPORT

Φορτώνει επώνυμη προβολή ή ορισμό από JSON, SP, CFG, PRJ, WKT, PROJ ή TXT. Ελέγξτε κάθε εισαγόμενο στοιχείο.

SAVE NAMED

Αποθηκεύει το προφίλ με όνομα για επανάχρηση, μαζί με τις αναφορές στα επιλεγμένα δεδομένα διόρθωσης.

PARAMETERS

Ανοίγει αριθμητικές παραμέτρους Transverse Mercator και datum. Άλλες μέθοδοι περιγράφονται μέσω πλήρους ορισμού CRS.

Semi-major axis / inverse flattening

Ο μεγάλος ημιάξονας σε μέτρα και ο αντίστροφος της επιπλάτυνσης ορίζουν το ελλειψοειδές.

Central meridian / Latitude of origin

Γωνίες σε μοίρες της προβολής. Λάθος κεντρικός μεσημβρινός ή ζώνη μεταφέρει όλο το νέφος σε λανθασμένη θέση.

Scale factor / False Easting / False Northing

Συντελεστής κλίμακας χωρίς μονάδα και σταθερές μετάθεσης σε μέτρα. Δεν είναι προσωρινό Global Shift του μοντέλου.

Seven datum parameters

dX,dY,dZ σε m, rX,rY,rZ σε arcsec και scale σε ppm. Απαιτείται σωστή κατεύθυνση και σύμβαση παραμέτρων.

Apply datum-to-WGS84 / position-vector

Ενεργοποιήστε μόνο όταν οι επτά παράμετροι έχουν επαληθευμένη συγκεκριμένη κατεύθυνση και σύμβαση.

ADD GRID FILE

Επιλέγει ένα GSB ή εναλλακτικό ζεύγος dEast/dNorth GRD. Τα μέλη ζεύγους πρέπει να αντιστοιχούν μεταξύ τους.

GRID depot / USE

Επιλέγει ήδη διατηρημένα δεδομένα grid. Η εφαρμογή κρατά δικό της αντίγραφο για επόμενες εργασίες.

CLEAR GRID

Αφαιρεί την επιλογή οριζόντιου grid από το συγκεκριμένο προφίλ.

ADD GEOID FILE

Επιλέγει γεωειδές UGF, GGF ή GTX. Απαιτούνται σωστό datum και κάλυψη όλου του νέφους.

GEOID depot / USE

Επαναχρησιμοποιεί γεωειδές που έχει ήδη προστεθεί, χωρίς νέα αναζήτηση του αρχικού αρχείου.

CLEAR GEOID

Αφαιρεί το επιλεγμένο geoid και απενεργοποιεί τη χρήση προεπιλεγμένου γεωειδούς όπου εφαρμόζεται.

Geoid sampling geographic CRS

Γεωγραφικό σύστημα στο οποίο διαβάζονται οι τιμές του γεωειδούς. Πρέπει να συμφωνεί με το μοντέλο που έχετε προμηθευτεί.

Use bundled GEOID_GR

Για native HEPOS επιτρέπει το διαθέσιμο προεπιλεγμένο γεωειδές όταν δεν έχει επιλεγεί άλλο.

Source H / Target H

Στην πηγή το geoid μετατρέπει ορθομετρικό H σε ελλειψοειδές h. Στον στόχο μετατρέπει h σε H. Επιβεβαιώστε τι περιέχει το Z του αρχείου.

Input geographic axes latitude first

Ενεργό: X=latitude, Y=longitude. Ανενεργό: X=longitude/Easting, Y=latitude/Northing. Δεν αλλάζει τη σημασία αυθαίρετα σε προβολικές συντεταγμένες.

I have reviewed datum direction and parameters

Επιβεβαίωση ότι εξετάσατε τον εισαγόμενο ορισμό. Δεν υποκαθιστά τον έλεγχο κοινών σημείων.

TRANSFORM FULL CLOUD

Ζητά αρχείο εξόδου και εκτελεί τον πλήρη μετασχηματισμό με πρόοδο. Περιμένετε σαφή επιβεβαίωση πριν χρησιμοποιήσετε το αποτέλεσμα.

CANCEL / CLOSE

Cancel ζητά διακοπή της επεξεργασίας. Close κλείνει το παράθυρο όταν δεν εκτελείται εργασία.

Πρακτικές σημειώσεις

Ένα δισδιάστατο προβολικό CRS δεν ορίζει από μόνο του κατακόρυφο datum. Αν δεν έχει οριστεί κατακόρυφος μετασχηματισμός, το Z διατηρείται. Μην θεωρείτε ότι η αλλαγή EPSG διορθώνει αυτόματα και τα υψόμετρα.

39 Σημεία αναφοράς και επιλογή σημείων 3D

3D > Points > Pick 3D Point

STANDARD + PRO

Η POINTS διαχειρίζεται ονομαστικά σημεία με πραγματικές συντεταγμένες Easting, Northing, Elevation. Τα σύμβολα Sphere, Checkerboard και Cross βοηθούν στην αναγνώριση του κέντρου. Οι εμφανίσεις 2D και 3D αναφέρονται στο ίδιο σημείο. Τα σύμβολα είναι ενδείξεις στόχων, όχι πραγματικά μετρημένα στερεά.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος για pick ή αρχείο γνωστών σημείων στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε στυλ, μέγεθος και Target colour για τα νέα σημεία.

2. Για γνωστά σημεία πατήστε Import, ελέγξτε τις στήλες και την προεπισκόπηση, και IMPORT POINTS.

3. Για επιλογή νέων θέσεων ανοίξτε Settings, δώστε prefix και τις παραμέτρους pick.

4. Ενεργοποιήστε Pick 3D Point. Ελέγξτε Next point, τους υποψηφίους και το τελικό Cloud/Edge/Corner.

5. Κάντε κλικ για αποθήκευση, συνεχίστε για τα επόμενα σημεία και Esc για έξοδο.

6. Ανοίξτε Points DB, επιλέξτε σημεία, ρυθμίστε ιδιότητες και APPLY TO SELECTED.

7. Εξαγάγετε TXT ή DXF για όλα ή για τα επιλεγμένα και αποθηκεύστε το έργο.

Εντολές και παράμετροι

Pick 3D Point

Επιλογή σημείου 3D

Point picking settings

Ανοίγει το σταθερό παράθυρο ρυθμίσεων συλλογής POINTS.

Import survey points

Ανοίγει οδηγό αντιστοίχισης στηλών ονομαστικών σημείων.

Points DB

Ανοίγει τη βάση ονομαστικών σημείων με ιδιότητες, επιλογές και εξαγωγές.

Point style

Sphere, Checkerboard ή Cross για νέα και εισαγόμενα σημεία. Για υπάρχοντα χρησιμοποιήστε Points DB και APPLY TO SELECTED. Επιλογές: Σφαιρικό σύμβολο, Στόχος σκακιέρας, Σταυρός.

Target size

Διάμετρος Sphere ή πλευρά target σε μέτρα. Το γρήγορο slider είναι 0.01-2 m· η DB επιτρέπει θετική αριθμητική τιμή. Εύρος χειριστηρίου 0.01 έως 2. Αρχική τιμή: 0.15.

Target colour

Επιλέγει ονομαστικό χρώμα για νέα σημεία POINTS.

Target opacity

Συνολική αδιαφάνεια συμβόλων και ετικετών 2D/3D από 0 έως 100%. Συνδυάζεται πολλαπλασιαστικά με την τιμή κάθε σημείου. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 100. Αρχική τιμή: 100.

Pick 3D Point

Εναλλάσσει λειτουργία συλλογής σημείων. Ο δείκτης γίνεται σταυρόνημα, προβάλλεται το επόμενο όνομα και οι υποψήφιες θέσεις. Esc σταματά τη συλλογή.

Settings

Ανοίγει τις παραμέτρους ονομασίας, ακτίνας pick, Edge/Corner και προβολής στόχων στη 2D τομή.

Import

Ανοίγει τον οδηγό εισαγωγής σημείων με αντιστοίχιση στηλών. Οι εισαγόμενες XYZ πρέπει ήδη να ταιριάζουν στο σύστημα του νέφους.

Points DB

Ανοίγει τον πίνακα όλων των ονομαστικών σημείων για επιλογή, αλλαγή εμφάνισης και εξαγωγή.

Target color

Ανοίγει παλέτα ονομαστικών χρωμάτων για νέα σημεία. Η αλλαγή υφισταμένων γίνεται στην DB.

Separator

Auto, comma, semicolon, TAB, whitespace ή custom. Επιλέξτε ώστε κάθε συντεταγμένη να εμφανίζεται σε χωριστή στήλη προεπισκόπησης.

Decimal

Auto, τελεία ή κόμμα. Με δεκαδικό κόμμα προτιμήστε διαχωριστικό ερωτηματικό ή TAB για σαφή διάκριση στηλών.

First row is header

Αγνοεί την πρώτη γραμμή ως δεδομένα και τη χρησιμοποιεί ως επικεφαλίδα.

Name / Easting / Northing / Elevation mapping

Αντιστοιχίστε τις στήλες με τη σωστή σειρά. Το όνομα είναι προαιρετικό. Οι τρεις συντεταγμένες είναι απαραίτητες.

IMPORT POINTS / CANCEL

Import εισάγει τις έγκυρες γραμμές και αναφέρει παραλειπόμενες. Cancel κλείνει τον οδηγό χωρίς εισαγωγή. Για POINTS αρκεί ένα έγκυρο σημείο· για TIN χρειάζονται τουλάχιστον τρία κατάλληλα σημεία.

Μετασχηματισμός και σημεία αναφοράς

Τα εισαγόμενα γνωστά σημεία λειτουργούν ως σταθερές θέσεις αναφοράς. Τα σημεία που συλλέχθηκαν από το νέφος ακολουθούν τις υποστηριζόμενες συνολικές μεταβολές του νέφους. Δεν είναι δεμένα σε μεμονωμένο cloud layer· επανελέγξτε τα μετά από ανεξάρτητο layer registration.

Έλεγχος κέντρου

Το σύμβολο αλλάζει μέγεθος ή διαφάνεια, αλλά η θέση αναφοράς παραμένει το κέντρο του. Στο 2D μπορείτε να επιλέξετε τον στόχο με Ctrl+κλικ και να χρησιμοποιήσετε SNAP to Target στη σχεδίαση.

Πρακτικές σημειώσεις

Με prefix P και αυτόματη ονομασία βλέπετε πριν από το κλικ «Next point: P22». Η κίτρινη/πορτοκαλί επισήμανση αφορά υποψηφίους, η κυανή επιλεγμένο Cloud και η πράσινη έντονη ένδειξη υποβοηθούμενο Edge ή Corner.

Τα εισαγόμενα σημεία αναφοράς παραμένουν σταθερά στους υποστηριζόμενους συνολικούς μετασχηματισμούς, ενώ τα συλλεγμένα σημεία ακολουθούν αυτούς τους μετασχηματισμούς. Δεν συνδέονται με μεμονωμένα cloud layers· επανελέγξτε τα μετά από ανεξάρτητο registration layer.

Επιλέξτε Cloud για το ορατό μετρημένο σημείο με την πλησιέστερη προβολή στον κέρσορα. Επιλέξτε ρητά Edge ή Corner για τομές υποστηριζόμενων επιφανειών. Η συγκρατημένη ακμή ακολουθεί την τρέχουσα ακτίνα του κέρσορα πάνω στη γραμμή της. Το νέο νέφος χρειάζεται αρχική προετοιμασία, η οποία επαναχρησιμοποιείται όταν αλλάζει η όψη. Ο έλεγχος ορατότητας βασίζεται στα σημεία, όχι σε αδιαφανές mesh· ελέγχετε την ένδειξη σε αραιές ή αμφίβολες επιφάνειες.

40 Ρυθμίσεις επιλογής και προβολής στόχων

3D > Points > Pick Settings

STANDARD + PRO

Η επιλογή ελέγχει την ορατή επιφάνεια και την απόσταση από τον κέρσορα. Τα Edge και Corner υπολογίζουν τομές τοπικά υποστηριζόμενων επιφανειών. Ελέγχετε τις προτεινόμενες θέσεις σε αραιά ή θορυβώδη δεδομένα.

Πριν ξεκινήσετε: POINTS και, για edge/corner, επαρκής τοπική υποστήριξη επιφανειών.

Διαδικασία

1. Ορίστε Name prefix και Automatic point names. Αν το automatic είναι κλειστό, επιβεβαιώνετε όνομα για κάθε σημείο.
2. Ρυθμίστε Pick radius σε pixels ώστε να περιλαμβάνει την επιφάνεια χωρίς υπερβολική πλευρική απόσταση.
3. Επιλέξτε Cloud, Edge ή Corner στη λίστα Snap. Για Edge/Corner ορίστε Plane search radius και Plane fit tolerance σε μέτρα.
4. Περιμένετε την πρώτη προετοιμασία όταν ενεργοποιείται το pick σε νέο νέφος.
5. Για εμφάνιση στόχων εκτός πάχους τομής ενεργοποιήστε Project all visible points onto the 2D section.
6. Ελέγξτε τις θέσεις σε 3D πριν χρησιμοποιήσετε τα κέντρα για μετρήσεις ή γεωαναφορά.

Εντολές και παράμετροι

Name prefix

Πρόθεμα διαδοχικών ονομάτων, αρχικά P. Επιλέξτε διαφορετικό πρόθεμα για αναγνωρίσιμες ομάδες εργασίας.

Snap: Cloud / Edge / Corner

Επιλέξτε Cloud για το ορατό μετρημένο σημείο με την πλησιέστερη προβολή στον κέρσορα.

Automatic point names

Ενεργό: αποθηκεύει το επόμενο μοναδικό σειριακό όνομα. Ανενεργό: ανοίγει παράθυρο ονόματος μετά το pick.

Pick radius

Ακτίνα στόχευσης 2-50 pixels, αρχικά 10. Μεγαλύτερη τιμή περιλαμβάνει περισσότερους πλευρικούς υποψηφίους.

Plane search radius

Γειτονιά σε μέτρα για εξέταση επιφανειών, 0.02-20 m, αρχικά 0.50 m. Μεγάλη τιμή μπορεί να περιλάβει περισσότερα αντικείμενα.

Plane fit tolerance

Ανοχή απόστασης από επίπεδο, 0.0001-0.50 m, αρχικά 0.015 m. Προσαρμόστε την στον πραγματικό θόρυβο.

Project all visible points onto the 2D section

Κλειστό: εμφανίζονται οι στόχοι εντός του μισού πάχους εκατέρωθεν του επιπέδου. Ανοικτό: προβάλλονται όλοι οι ορατοί στόχοι στην τομή, με διατήρηση των πραγματικών XYZ.

CLOSE

Κλείνει το σταθερό παράθυρο ρυθμίσεων. Οι επιλεγμένες ρυθμίσεις συνεχίζουν να ισχύουν.

Minimum surface extent (m)

Ελάχιστο υποστηριζόμενο μήκος και πλάτος κάθε προσαρμοσμένου επιπέδου.

Minimum supported edge length (m)

Ελάχιστο κοινό μήκος που στηρίζεται στα τεμνόμενα επίπεδα.

Minimum plane intersection angle (degrees)

Απορρίπτει ασταθείς τομές σχεδόν παράλληλων επιπέδων.

Maximum gap to measured support (m)

Μέγιστη απόσταση της προτεινόμενης τομής από πραγματικά σημεία υποστήριξης.

Minimum points per plane

Ελάχιστο πλήθος σημείων για προσαρμογή επιπέδου υποστήριξης.

Πρακτικές σημειώσεις

Η προβολή όλων των στόχων στην τομή δεν αλλάζει τις αρχικές XYZ. Ένας στόχος πάνω από την τομή μπορεί να εμφανίζεται στην ίδια 2D θέση με άλλον που έχει διαφορετικό βάθος.

Οι επιλογές συντεταγμένων στο κύριο 3D viewport χρησιμοποιούν τον επιλογέα προσκηνίου με Cloud / Edge / Corner. Ρύθμισε το φίλτρο στο TOPOGRAPHY > Pick points. Οι προεπισκοπήσεις registration έχουν δικούς τους επιλογείς. Τα αποκλεισμένα σημεία δεν συμμετέχουν· η επεξεργασία mesh διατηρεί την επιλογή κορυφών/εδρών.

Οι ρυθμίσεις γεωμετρικής υποστήριξης αποθηκεύονται στις προτιμήσεις και χρησιμοποιούνται από το γεωμετρικό Edge/Corner snap. Αυξήστε την ακτίνα αναζήτησης για μεγαλύτερες επιφάνειες· η μεγαλύτερη ακτίνα δεν καταργεί τα όρια υποστήριξης.

Επιλέξτε Cloud για το ορατό μετρημένο σημείο με την πλησιέστερη προβολή στον κέρσορα. Επιλέξτε ρητά Edge ή Corner για τομές υποστηριζόμενων επιφανειών. Η συγκρατημένη ακμή ακολουθεί την τρέχουσα ακτίνα του κέρσορα πάνω στη γραμμή της. Το νέο νέφος χρειάζεται αρχική προετοιμασία, η οποία επαναχρησιμοποιείται όταν αλλάζει η όψη. Ο έλεγχος ορατότητας βασίζεται στα σημεία, όχι σε αδιαφανές mesh· ελέγχετε την ένδειξη σε αραιές ή αμφίβολες επιφάνειες.

41 Βάση σημείων, μέσοι όροι και εξαγωγή συντεταγμένων

3D > Points / 2D > Tools > Points Database

STANDARD + PRO

Το Points DB συγκεντρώνει σημεία που υποδείχθηκαν στο 2D/3D ή εισήχθησαν από αρχείο. Οι εξαγωγές χρησιμοποιούν τις συντεταγμένες των σημείων, ανεξάρτητα από το σύμβολο εμφάνισής τους.

Πριν ξεκινήσετε: Σημεία στο ίδιο σύστημα αναφοράς. Για μέσο όρο απαιτούνται τουλάχιστον δύο επιλεγμένες εγγραφές.

Διαδικασία

1. Με IMPORT POINTS... ανοίξτε την εισαγωγή TXT/CSV/XYZ. Αντιστοιχίστε όνομα και Easting/Northing/Elevation, ελέγξτε την προεπισκόπηση και εισαγάγετε.
2. Επιλέξτε γραμμές με Ctrl/Shift. Αλλάξτε όνομα ή εμφάνιση και εφαρμόστε στα επιλεγμένα σημεία. Το Show/hide αλλάζει την ορατότητα χωρίς διαγραφή.
3. Για μέσο όρο επιλέξτε τουλάχιστον δύο σημεία και Average Selected (XY), (XYZ) ή (Z). Δημιουργείται ένα νέο σημείο, χωρίς μετακίνηση των συμμετεχόντων.
4. Στο XY επιλέξτε το σημείο αναφοράς του οποίου θα κρατηθεί το υψόμετρο. Στο Z επιλέξτε το σημείο αναφοράς του οποίου θα κρατηθούν τα Easting/Northing. Το XYZ υπολογίζει μέσο όρο και στις τρεις συντεταγμένες.
5. Ελέγξτε το προτεινόμενο όνομα, τις τελικές συντεταγμένες και τις διαφορές από κάθε συμμετέχον σημείο. Η αλλαγή αναφοράς ενημερώνει την προεπισκόπηση. Επικυρώστε τη δημιουργία και επιλέξτε αν θα κρατηθούν ή θα διαγραφούν τα συμμετέχοντα σημεία. Η διατήρηση είναι η αρχική επιλογή. Το Cancel δεν αλλάζει δεδομένα.
6. Επιλέξτε EXPORT... > All ή Selected > TXT ή DXF. Ελέγξτε ένα γνωστό σημείο και το όνομά του στην εφαρμογή παραλαβής. Το Undo point edit αναιρεί ολόκληρο τον μέσο όρο, μαζί με τυχόν διαγραφή των συμμετεχόντων.

Εντολές και παράμετροι

Name / Easting / Northing / Elevation

Ταυτότητα και τρέχουσες συντεταγμένες εξαγωγής. Το υψόμετρο ακολουθεί το ενεργό datum, ενώ X/Y παραμένουν σταθερά.

Symbol / Size / Colour / Opacity / Visible

Εμφάνιση και ορατότητα στόχων. Εφαρμόστε στα επιλεγμένα ή σε όλα τα σημεία.

Origin

Προέλευση από εισαγωγή, Cloud/Edge/Corner ή υπολογισμό μέσου όρου.

IMPORT POINTS...

Εισαγωγή TXT/CSV/XYZ με αντιστοίχιση στηλών και προεπισκόπηση.

EXPORT...

All > TXT, All > DXF, Selected > TXT ή Selected > DXF. Το DXF περιλαμβάνει σημεία και ετικέτες.

Average Selected (XY)

Αριθμητικός μέσος Easting/Northing, με υψόμετρο από το επιλεγμένο σημείο αναφοράς.

Average Selected (XYZ)

Αριθμητικός μέσος και των τριών συντεταγμένων.

Average Selected (Z)

Μέσο υψόμετρο, με Easting/Northing από το επιλεγμένο σημείο αναφοράς.

Αποτέλεσμα και διαφορές

Προεπισκόπηση X/Y/H και διαφορών X, Y, H για κάθε συμμετέχον, μαζί με οριζόντια και χωρική απόσταση από το νέο σημείο.

Delete selected / Undo point edit / Fit points

Διαγραφή εγγραφών, αναίρεση υποστηριζόμενης επεξεργασίας ή προσαρμογή της προβολής στα σημεία.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι μέσοι όροι έχουν ίσα βάρη. Συνδυάστε παρατηρήσεις του ίδιου επιθυμητού χαρακτηριστικού. Δεν πρόκειται για σταθμισμένη συνόρθωση ή πιστοποίηση ακρίβειας.

Οι εισαγόμενες συντεταγμένες πρέπει ήδη να αντιστοιχούν στο σύστημα του νέφους. Η αλλαγή datum ενημερώνει το εμφανιζόμενο/εξαγόμενο H, διατηρώντας σταθερά τα X/Y.

42 Συλλογή γεωδαιτικών σημείων από τομή

2D > Tools > Pick 2D Point

STANDARD + PRO

Το Pick 2D Point δημιουργεί ονομαστικό σημείο πάνω στο ενεργό επίπεδο τομής, στην ίδια Points DB με τη συλλογή 3D. Οι συντεταγμένες προκύπτουν από θέση και προσανατολισμό της τομής.

Διαδικασία

1. Εξαγάγετε ή ανοίξτε την τομή και επιβεβαιώστε θέση και προσανατολισμό.
2. Ενεργοποιήστε τα απαιτούμενα 2D SNAP, όπως άκρο, τομή ή κάθετο.
3. Επιλέξτε Pick 2D Point και κάντε κλικ στη θέση της τομής. Επαναλάβετε και πατήστε Esc.
4. Ελέγξτε το σημείο στην Points DB και στο 3D. Στόχος που προβάλλεται από έξω από την τομή δίνει την προβολή του στο επίπεδο, όχι το αρχικό εκτός επιπέδου βάθος.
5. Εξαγάγετε TXT ή DXF και ελέγξτε γνωστή συντεταγμένη.

43 Δημιουργία πλήρους τομής

3D > Section; SECTION > SECTION / SLICE

STANDARD + PRO

Η ζωντανή PREVIEW δείχνει την τομή για γρήγορη τοποθέτηση. Το EXTRACT FULL-RES SECTION δημιουργεί την τομή εργασίας που αποθηκεύεται στο έργο μαζί με την επεξεργασία της. Η ζώνη εκτείνεται κατά μισό πάχος εκατέρωθεν του επιπέδου. Η θέση μετακινείται κατά την κάθετο του επιπέδου και δεν είναι πάντα απόλυτο υψόμετρο.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος και σωστά ορισμένο επίπεδο, θέση και πάχος.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε HORIZONTAL, FRONT, SIDE, FROM VIEW ή DIRECTION FROM 2 POINTS.
2. Ορίστε θέση και Thickness. Ελέγξτε το επίπεδο στο 3D.

3. Χρησιμοποιήστε STEP και τα πάνω/κάτω βέλη για διαδοχικές θέσεις. Τα αριστερά/δεξιά βέλη αλλάζουν πάχος κατά 5 mm.

4. Πατήστε EXTRACT FULL-RES SECTION και περιμένετε η ένδειξη να γίνει SECTION.

5. Δώστε περιγραφικό όνομα από SECTION MANAGER και αρχίστε σχεδίαση ή μέτρηση.

6. Για σειρά τομών συμπληρώστε Start, End, Step και επιλέξτε BATCH SECTIONS DXF.

7. Το BATCH SECTIONS DXF δίνει διαφορετικό truecolor στα layer κάθε τομής. Γραμμές και προαιρετικά σημεία είναι ByLayer, ώστε η αλλαγή χρώματος layer στο CAD να τα επηρεάζει. Ενεργοποιήστε Προσθήκη τομών batch στη ΛΙΣΤΑ ΤΟΜΩΝ για αποθήκευση σημείων και ανιχνευμένου σχεδίου στο project μετά από επιτυχή εξαγωγή· αφήστε το ανενεργό για εξαγωγή μόνο DXF.

Εντολές και παράμετροι

Section thickness

Συνολικό πάχος ζώνης σε μέτρα. Αρχικά 0.030 m. Κανονικό εύρος έως 10 m· με ALLOW VERY WIDE SECTIONS έως 300 m. Αρχική τιμή: 0.030.

Λαβές θέσης και πάχους τομής στο 3D

Εμφάνιση ή απόκρυψη των λαβών θέσης και πάχους της διατομής 3D. Η επιλογή παραμένει ενεργή μέχρι να την αλλάξει ο χρήστης.

HORIZONTAL

Τοποθετεί οριζόντιο επίπεδο τομής. Ορίστε τη στάθμη και το πάχος πριν από πλήρη εξαγωγή.

FRONT

Τοποθετεί κατακόρυφη τομή στην κατεύθυνση FRONT του ενεργού συστήματος όψεων.

SIDE

Τοποθετεί κατακόρυφη τομή στην πλευρική διεύθυνση. Ελέγξτε την πλευρά παρατήρησης πριν σχεδιάσετε.

FROM VIEW

Ορίζει επίπεδο τομής σύμφωνα με την τρέχουσα όψη. Ελέγξτε την τελική διεύθυνση στο 3D πριν από εξαγωγή.

FLIP NORMAL

Αντιστρέφει την κάθετο και την αντίστοιχη φορά της τομής. Ελέγξτε τον προσανατολισμό 2D μετά την αλλαγή.

DIRECTION FROM 2 POINTS

Επιλέξτε δύο σημεία στο παράθυρο 3D. Η οριζόντια διεύθυνσή τους ορίζει κατακόρυφο επίπεδο τομής από το μέσον τους.

Azimuth

Οριζόντιος προσανατολισμός επιπέδου σε μοίρες. Ελέγξτε την οπτική θέση του επιπέδου μετά την αλλαγή. Αρχική τιμή: 0.0.

Dip

Κλίση επιπέδου σε μοίρες. Η τιμή 90 αντιστοιχεί σε κατακόρυφη τομή, 0 σε οριζόντια. Αρχική τιμή: 90.0.

Section level / position

Θέση της τομής κατά την κάθετό της. Για πλάγια τομή δεν πρέπει να ερμηνεύεται αυτόματα ως απόλυτο υψόμετρο Z. Αρχική τιμή: 1.100.

Section thickness

Συνολικό πάχος ζώνης σε μέτρα. Αρχικά 0.030 m. Κανονικό εύρος έως 10 m· με ALLOW VERY WIDE SECTIONS έως 300 m. Εύρος χειριστηρίου 0.005 έως 10.0. Αρχική τιμή: 0.03.

ALLOW VERY WIDE SECTIONS · up to 300 m

Ανενεργό: μέγιστο πάχος 10 m. Ενεργό: μέγιστο πάχος 300 m. Η αριθμητική εισαγωγή παραμένει διαθέσιμη. Αρχικά ανενεργό.

EXTRACT FULL-RES SECTION

Συλλέγει τα σημεία του τρέχοντος επιπέδου και πάχους σε πλήρη τομή εργασίας. Αποθηκεύεται στη λίστα τομών του έργου.

Start

Πρώτη θέση της σειράς τομών κατά την κάθετο του επιπέδου. Αρχική τιμή: 0.000.

End

Τελική θέση της σειράς. Ελέγξτε ότι το διάστημα και το Step παράγουν τον αναμενόμενο αριθμό τομών. Αρχική τιμή: 1.000.

Step

Απόσταση μεταξύ διαδοχικών τομών σε μέτρα. Μικρότερη τιμή αυξάνει αριθμό τομών και μέγεθος DXF. Αρχική τιμή: 0.100.

USE FULL RANGE

Συμπληρώνει Start και End από το διαθέσιμο εύρος του νέφους για τον τρέχοντα προσανατολισμό τομής.

Export points

Επιλογή: Εξαγωγή σημείων. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

Use detection cleanup before batch detection

Χρησιμοποιεί την ένταση καθαρισμού ανίχνευσης από την ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ σε προσωρινό αντίγραφο κάθε διατομής. Αρχικά ενεργό.

BATCH SECTIONS DXF…

Εξαγωγή διαδοχικών τομών σε ένα DXF, με διαφορετικό χρώμα ανά τομή. Τα layer LINES και προαιρετικά POINTS της ίδιας τομής έχουν κοινό χρώμα· όλες οι οντότητες είναι ByLayer.

Show TIN intersection in 2D

Επικάλυψη της ακριβούς τομής του ενεργού οριζόντιου, κατακόρυφου ή αυθαίρετου επιπέδου με το τρέχον TIN. Αρχικά ανενεργό.

Section position slider

Μετακινεί το επίπεδο. Η ενημέρωση προεπισκόπησης ολοκληρώνεται όταν αφήσετε τη λαβή, ώστε η κίνηση να παραμένει ομαλή. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 1. Αρχική τιμή: 0.5.

STEP

Απόσταση μετακίνησης της τομής ανά εντολή βήματος. Δέχεται μέτρα και συμβολισμούς όπως 10cm ή 1m. Αρχική τιμή: 0.10.

HIDE SECTION

Απόκρυψη / εμφάνιση σημείων τομής 2D· το CAD παραμένει ορατό (Ctrl+H)

Add batch sections to SECTION LIST

Αποθήκευση κάθε τομής με τα αρχικά σημεία, τα σημεία εργασίας και τις ανιχνευμένες γραμμές μετά από επιτυχή εξαγωγή DXF. Αρχικά ανενεργό· η επιλογή απομνημονεύεται.

Οριζόντια τομή από σημείο / μεταξύ υψών

Τα δύο κουμπιά μετά το Section from two 3D points εξάγουν οριζόντιες τομές. Ένα σημείο ορίζει ύψος με το τρέχον πάχος (προεπιλογή 0,03 m). Δύο σημεία ορίζουν κάτω/πάνω υψόμετρο στο ευθυγραμμισμένο έργο, με οποιαδήποτε σειρά· η διαφορά τους είναι το πάχος. Esc για ακύρωση.

Repeat and thickness preview

Η επιλογή οριζόντιας τομής παραμένει ενεργή για διαδοχικές αλλαγές ύψους μέχρι Esc. Μετά το πρώτο σημείο της τομής μεταξύ δύο υψών, η κίνηση του δείκτη εμφανίζει κατακόρυφη γραμμή και πάχος μόνο στο 3D. Το δεύτερο κλικ ενημερώνει την τομή 2D και ξεκινά νέο ζεύγος.

Πρακτικές σημειώσεις

Thickness 0.030 m συλλέγει σημεία περίπου 0.015 m από κάθε πλευρά του επιπέδου. Μεγαλύτερο πάχος γεμίζει κενά αλλά μπορεί να συγχωνεύσει διαφορετικές επιφάνειες.

Συντεταγμένες DXF τομής: οι οριζόντιες κατόψεις διατηρούν πραγματικά X/Y και το τρέχον datum H. Όψεις, κατακόρυφες και λοξές τομές εξάγονται επίπεδα στο XY του CAD με Z=0. Το X ακολουθεί την οριζόντια διεύθυνση της τομής. Στην κατακόρυφη όψη το Y είναι υψόμετρο datum· στη λοξή τομή είναι πραγματική απόσταση μέσα στο επίπεδο συν το υψόμετρο datum της αρχής, όχι κατακόρυφο ύψος. Ανοίγουν μετωπικά ως σχέδιο τομής. Pan/zoom/Sync δεν αλλάζουν αυτές τις συντεταγμένες. Η ρητή εξαγωγή 3D DXF παραμένει χωρική. Τα παλιά αρχεία χρειάζονται νέα εξαγωγή.

44 Καθαρισμός τομής 2D

SECTION > 2D SECTION CLEANUP

STANDARD + PRO

Καθαρίζει θόρυβο στην εξαγμένη τομή εργασίας 2D. Το αυτόνομο panel βρίσκεται στο SECTION δίπλα στο SECTION / SLICE. Το κουμπί καθαρισμού ανοίγει ALL / LASSO / POLYGON στην κάτω γραμμή εντολών. Το ALL χρησιμοποιεί όλη την τομή μέσα στο όριο επεξεργασίας· LASSO ή POLYGON περιορίζει τον καθαρισμό στην περιοχή που δείχνετε στην προβολή 2D.

Πριν ξεκινήσετε: Εξαγμένη τομή εργασίας 2D. Ελέγξτε το όριο επεξεργασίας πριν από τον καθαρισμό.

Διαδικασία

1. Εξαγάγετε την επιθυμητή τομή 2D και ανοίξτε SECTION > 2D SECTION CLEANUP δίπλα στο SECTION / SLICE. Εναλλακτικά, Ctrl + δεξί κλικ στην προβολή 2D και 2D Section Cleanup ανοίγει τις ρυθμίσεις χωρίς να εκτελεί φίλτρο.

2. Ορίστε το όριο επεξεργασίας της τομής για περιορισμό της διαθέσιμης περιοχής καθαρισμού, όταν χρειάζεται.

3. Επιλέξτε Noise strength από 0 έως 300% και ρυθμίστε τις επιλογές αποκομμένων ομάδων και επιφανειακού θορύβου. Η αρχική ένταση είναι 48%. Πληκτρολογήστε τιμή στο αριθμητικό πεδίο και βγείτε από αυτό για καταχώριση.

4. Πατήστε CLEAN 2D SECTION NOISE και επιλέξτε ALL, LASSO ή POLYGON στην κάτω γραμμή εντολών. Με LASSO ή POLYGON δείξτε την περιοχή στην προβολή 2D. Το Esc ακυρώνει την εντολή επιλογής. Ο καθαρισμός εφαρμόζεται στα επιλεγμένα σημεία της τομής μέσα στο όριο επεξεργασίας· ελέγξτε μικρά πραγματικά στοιχεία και λεπτές ακμές στο αποτέλεσμα.

5. Το RESTORE RAW 2D SECTION επιστρέφει στην αρχική εξαγμένη τομή για επανεξέταση του καθαρισμού. Καθαρίζει επίσης τις αναγνωρισμένες γραμμές· επαναλάβετε την αναγνώριση μετά την επαναφορά, αν χρειάζεται.

Εντολές και παράμετροι

Noise strength

0-300%· αρχική τιμή 48%. Πάνω από 100 αυξάνονται οι πραγματικές παράμετροι καθαρισμού και όχι μόνο η ένδειξη. Το μηδέν είναι η ηπιότερη ρύθμιση, όχι απενεργοποίηση. Ο αριθμός δεν είναι ποσοστό σημείων προς αφαίρεση.

Reject small detached clusters

Συμπεριλαμβάνει μικρές αποσυνδεδεμένες ομάδες στην αξιολόγηση καθαρισμού. Ελέγξτε πραγματικά απομονωμένα στοιχεία πριν κρατήσετε το αποτέλεσμα.

Reject surface-like / filled clutter

Συμπεριλαμβάνει γεμάτο ή επιφανειακό θόρυβο στην αξιολόγηση. Ισχυρές ρυθμίσεις μπορούν να αφαιρέσουν πραγματική λεπτομέρεια.

CLEAN 2D SECTION NOISE

Επιλέξτε ALL, LASSO ή POLYGON στην κάτω γραμμή εντολών και καθαρίστε την επιλεγμένη περιοχή τομής 2D μέσα στο όριο επεξεργασίας. Δεν υπάρχει ξεχωριστό στάδιο προεπισκόπησης.

RESTORE RAW 2D SECTION

Επαναφέρει τα αρχικά σημεία της τομής και καθαρίζει τις αναγνωρισμένες γραμμές.

Ctrl + δεξί κλικ > 2D Section Cleanup

Ανοίγει το αυτόνομο panel και τις ρυθμίσεις χωρίς άμεσο καθαρισμό σημείων.

Πρακτικές σημειώσεις

Αυξήστε σταδιακά την ένταση και ελέγξτε το αποτέλεσμα. Η ενέργεια αφορά την τομή εργασίας 2D και περιορίζεται από το όριο επεξεργασίας της. Κενή επιλογή και ακύρωση δεν αλλάζουν δεδομένα· κενή περιοχή δεν μετατρέπεται ποτέ σε ALL. Δημιουργείται Undo μόνο όταν αφαιρεθούν επιτυχώς σημεία. Διατηρούνται τα μη επιλεγμένα σημεία, τα αρχικά γνωρίσματα και τα χειροκίνητα σχέδια CAD· τα υπάρχοντα σχέδια δεν προσαρμόζονται ξανά στην καθαρισμένη τομή.

45 Αποθηκευμένες τομές, υπόβαθρα και συγχώνευση

Central toolbar > SECTION LIST; SECTION > SECTION MANAGER

STANDARD + PRO

Η λίστα οργανώνει κάθε τομή με το όνομά της, τα επεξεργασμένα σημεία και το σχέδιό της. Οι πρόσθετες τομές υποβάθρου εμφανίζονται μόνο για αναφορά. Οι γραμμές της τρέχουσας ή επιλεγμένων τομών προβάλλονται στο 3D στη γεωμετρική τους θέση. Η συγχώνευση δημιουργεί ανεξάρτητη τομή και διατηρεί τις αρχικές.

Πριν ξεκινήσετε: Τουλάχιστον μία πλήρης αποθηκευμένη τομή. Για merge χρειάζονται δύο ή περισσότερες παράλληλες τομές.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε το SECTION LIST δίπλα στο CLOUD LAYERS. Διπλό κλικ ανοίγει αποθηκευμένη τομή για επεξεργασία. Απλό κλικ την επισημαίνει για Rename.

2. Τσεκάρετε Select στις τομές για επεξεργασία· η επιλογή είναι κοινή με τον SECTION MANAGER. Τα Select All / Clear Selection αλλάζουν αυτά τα checkbox.

3. 2D προβάλλει υπόβαθρα αναφοράς, 3D το σχέδιο τομής και Color ορίζει χρώμα που αποθηκεύεται στο project.

4. Merge Selected συγχωνεύει τουλάχιστον δύο παράλληλες τομές. Export Selected εξάγει κάθε τσεκαρισμένη τομή σε ξεχωριστό DXF.

5. Delete Selected διαγράφει ολόκληρες τομές μετά από επιβεβαίωση. Clear Selected Drawing ζητά ξεχωριστή επιβεβαίωση και κρατά τα σημεία και τη θέση τους.

Εντολές και παράμετροι

OPEN

Ανοίγει τα αποθηκευμένα σημεία και το σχέδιο της επιλεγμένης τομής στο 2D.

SHOW IN 3D

Εμφανίζει στο 3D το επίπεδο και το πάχος της επιλεγμένης αποθηκευμένης τομής.

EXPORT DXF

Εξάγει σε DXF την αποθηκευμένη τομή που έχει ανοίξει. Επιβεβαιώστε το όνομα στην κεφαλίδα 2D.

RENAME SECTION…

Αλλάζει το περιγραφικό όνομα τομής. Το όνομα είναι ανεξάρτητο από την αριθμητική θέση του επιπέδου.

DELETE SECTION

Αφαιρεί τη συγκεκριμένη αποθηκευμένη τομή από το έργο μαζί με το περιεχόμενό της.

Show current section drawing in 3D

Επιλογή: Προβολή σχεδίου τρέχουσας τομής στο 3D. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας.

Reference section opacity

Αδιαφάνεια των τομών υποβάθρου. Μικρή τιμή κάνει ευδιάκριτο το ενεργό σχέδιο μπροστά από τις αναφορές. Εύρος χειριστηρίου 5 έως 85. Αρχική τιμή: 30.

Merged section name

Όνομα νέας ανεξάρτητης συγχωνευμένης τομής. Κενό πεδίο χρησιμοποιεί αυτόματη ονομασία.

MERGE SELECTED SECTIONS

Δημιουργία ανεξάρτητης επεξεργάσιμης τομής από όσες σημειώθηκαν με M. Απαιτούνται παράλληλα επίπεδα· οι αρχικές τομές διατηρούνται.

Select

Περιλαμβάνει την τομή στις ομαδικές ενέργειες. Η επισήμανση γραμμής είναι ανεξάρτητη από το checkbox Select.

2D

Εμφανίζει τη συγκεκριμένη αποθηκευμένη τομή ως υπόβαθρο αναφοράς. Τα σημεία/σχέδια αυτού του υποβάθρου δεν τροποποιούνται.

3D

Εμφανίζει το σχέδιο αυτής της τομής στο 3D χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο πραγματικό επίπεδο. Στη merged τομή ισχύει η συμβατική θέση.

Section export contents

Η EXPORT DXF του SECTION MANAGER ανοίγει λίστα περιεχομένων: Points, Lines, Polylines, Polygons/rectangles, Circles, Arcs, Splines, Measurements/dimensions, Annotations/text, TIN intersection, Reference DXF, Registration pair guides.

Select all / Select none / Export DXF / Cancel

Επιλέγει όλες ή καμία κατηγορία, εξάγει τις μαρκαρισμένες ή ακυρώνει. Ελέγξτε ότι δεν περιλαμβάνετε βοηθητικό DXF και registration guides σε καθαρό τελικό σχέδιο.

Συντεταγμένες DXF τομής

Η εξαγωγή τοποθετεί τη γεωμετρία στις πραγματικές συντεταγμένες του αποθηκευμένου επιπέδου τομής. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στο CAD παραλήπτη.

SHOW/HIDE SELECTED 2D / 3D

Εφαρμόζει την ορατότητα στα επιλεγμένα υπόβαθρα/σχέδια τομών. Το OPEN ενεργοποιεί μία τομή για επεξεργασία.

CLEAR SELECTED DRAWINGS / CLEAR SELECTION

Το CLEAR SELECTED DRAWINGS αφαιρεί CAD, μετρήσεις και σημειώσεις μετά από επιβεβαίωση, διατηρώντας τα σημεία τομών. Το CLEAR SELECTION αποεπιλέγει μόνο τις γραμμές της λίστας.

Grid SECTION LIST

Ανοίγει δίπλα στο CLOUD LAYERS. Τα Select, 2D, 3D και Color αφορούν τις ίδιες τομές με τον SECTION MANAGER. Το στενότερο grid εμφανίζει όνομα, επίπεδο/θέση, πάχος, πλήθος σημείων και σχεδιαστικών αντικειμένων, με χώρο για τουλάχιστον πέντε γραμμές τομών.

Color

Επιλέγει χρώμα υποβάθρων και σχεδίου 3D. Αποθηκεύεται στο project· δεν αλλάζει τα χρώματα layer της εξαγωγής DXF.

Select All / Clear Selection

Επιλέγει ή αποεπιλέγει όλες τις τομές για ομαδικές ενέργειες, χωρίς αλλαγή του ενεργού σχεδίου.

Delete Selected...

Διαγράφει τις τσεκαρισμένες τομές μαζί με σημεία/σχέδια μετά από επιβεβαίωση.

Merge Selected

Δημιουργεί ξεχωριστή συγχωνευμένη τομή από τουλάχιστον δύο τσεκαρισμένες παράλληλες τομές. Διατηρεί τις αρχικές.

Export Selected...

Γράφει ένα DXF ανά τσεκαρισμένη τομή, με το δικό της επίπεδο συντεταγμένων και προαιρετικά τα σημεία της. Για πολλές τομές επιλέξτε φάκελο· ίδια/υπάρχοντα ονόματα παίρνουν διαφορετική κατάληξη.

Rename...

Μετονομάζει μόνο την επισημασμένη γραμμή, ανεξάρτητα από τα checkbox Select.

Clear Selected Drawing

Μετά από επιβεβαίωση αφαιρεί γραμμές, best-fit, μετρήσεις και σημειώσεις από τις τσεκαρισμένες τομές. Διατηρεί τομή, σημεία, επίπεδο, χρώμα και ορατότητα.

Πρακτικές σημειώσεις

Συγχωνεύστε δύο οριζόντιες τομές διαφορετικών υψών για συγκριτικό σχέδιο. Το αποτέλεσμα δεν αντιστοιχεί σε ένα μοναδικό πραγματικό επίπεδο λήψης και χρησιμοποιεί συμβατική θέση 0.00. Δεν πρέπει να παρουσιαστεί ως πραγματική τομή αυτής της στάθμης.

Συντεταγμένες DXF τομής: οι οριζόντιες κατόψεις διατηρούν πραγματικά X/Y και το τρέχον datum H. Όψεις, κατακόρυφες και λοξές τομές εξάγονται επίπεδα στο XY του CAD με Z=0. Το X ακολουθεί την οριζόντια διεύθυνση της τομής. Στην κατακόρυφη όψη το Y είναι υψόμετρο datum· στη λοξή τομή είναι πραγματική απόσταση μέσα στο επίπεδο συν το υψόμετρο datum της αρχής, όχι κατακόρυφο ύψος. Ανοίγουν μετωπικά ως σχέδιο τομής. Pan/zoom/Sync δεν αλλάζουν αυτές τις συντεταγμένες. Η ρητή εξαγωγή 3D DXF παραμένει χωρική. Τα παλιά αρχεία χρειάζονται νέα εξαγωγή.

46 Ιδιότητες τομής: πυκνότητα, μέγεθος, κάναβος και χρώματα

2D > View > Section Properties

STANDARD + PRO

Το πρώτο panel του SECTION συγκεντρώνει πυκνότητα και μέγεθος σημείων 2D, κάναβο/τιμές αξόνων και ανεξάρτητο χρωματισμό σημείων τομής. Η εμφάνιση γραμμών CAD βρίσκεται στο DRAW > PROPERTIES.

Πριν ξεκινήσετε: Τομή με διαθέσιμα πεδία χρώματος ή αριθμητικές τιμές.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε SECTION > SECTION PROPERTIES ή το εικονίδιο χρώματος στο 2D.
2. Επιλέξτε τρόπο χρωματισμού και παλέτα ή ονομαστικό χρώμα.
3. Ελέγξτε την τομή χωρίς νέα εξαγωγή.
4. Αν παλιά τομή δεν περιέχει τα απαιτούμενα πεδία, εξαγάγετε νέα από την πηγή.
5. Για Υψόμετρο, Χρόνο GPS ή Ένταση ορίστε Κορεσμό και Εύρος εμφάνισης, όπως στην προβολή 3D. Πατήστε Εφαρμογή. Η τομή έχει δικές της ρυθμίσεις, ανεξάρτητες από την προβολή 3D.

Εντολές και παράμετροι

2D section density

Πόσα σημεία της τομής εμφανίζονται. Η χαμηλότερη τιμή διευκολύνει την πλοήγηση χωρίς να ορίζει νέο πάχος τομής. Εύρος χειριστηρίου 50 έως 3000. Αρχική τιμή: 1100.

Show metric grid

Επιλογή: Εμφάνιση μετρικού πλέγματος. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Color mode

Single color, RGB, Elevation, GPS Time ή Intensity, ανεξάρτητα από τις ρυθμίσεις του 3D.

CHOOSE POINT COLOR

Ορίζει χρώμα ενιαίας απεικόνισης και εφεδρικό χρώμα σημείων χωρίς διαθέσιμο πεδίο.

Palette

Επιλέγει χρωματική κλίμακα για το αριθμητικό πεδίο. Δεν τροποποιεί τις αποθηκευμένες τιμές.

Παλέτες και όρια

Οι υπάρχουσες Spectral, Viridis και Grayscale και οι έξι επιπλέον παλέτες διατίθενται για τα βαθμωτά πεδία τομής. Οι ρυθμίσεις αποθηκεύονται στο έργο.

Πρακτικές σημειώσεις

Χρησιμοποιήστε RGB για αναγνώριση υλικών και Elevation για διαφορά υψομέτρων μέσα σε παχιά τομή. Σημεία χωρίς διαθέσιμο πεδίο χρησιμοποιούν το ενιαίο χρώμα.

Η κλειστή λίστα Παλέτα εμφανίζει μόνο τη χρωματική λωρίδα. Ανοίξτε τη λίστα για τα ονόματα και τα χρώματα κάθε παλέτας· τοποθετήστε τον δείκτη πάνω στη λίστα για το επιλεγμένο όνομα.

Το OPACITY της εργαλειοθήκης VIEW ρυθμίζει την ενίσχυση X-RAY. Είναι ξεχωριστό από τη Διαφάνεια (%) ανά νέφος στην ευθυγράμμιση και από τη διαφάνεια κάθε εικόνας.

Το View → Section Properties στη γραμμή εργαλείων 2D εμφανίζει και το αριστερό panel όταν είναι κρυμμένο.

47 Ιδιότητες σχεδίασης και οδηγών 2D

DRAW > PROPERTIES

STANDARD + PRO

Το πρώτο panel του DRAW περιέχει ανεξάρτητες ρυθμίσεις για οδηγούς κατασκευής και γραμμές σχεδίου CAD.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε DRAW > PROPERTIES.

2. Στους οδηγούς επέκτασης/κατασκευής ορίστε χρώμα, τύπο γραμμής και πάχος οθόνης.

3. Στις γραμμές σχεδίασης/CAD 2D ορίστε ξεχωριστά την εμφάνιση του σχεδίου.

4. Ελέγξτε την τομή. Οι ρυθμίσεις αλλάζουν εμφάνιση, όχι συντεταγμένες.

Εντολές και παράμετροι

Extension / construction guides

Ορίστε χρώμα, τύπο γραμμής και πάχος στην οθόνη για τους οδηγούς, ανεξάρτητα από τις οντότητες CAD.

2D drawing / CAD lines

Ορίστε χρώμα, τύπο και πάχος γραμμών σχεδίασης. Η εμφάνιση δεν αλλάζει τη γεωμετρία.

48 Αυτόματη ανίχνευση και έλεγχος γραμμικού σχεδίου

DRAW > AUTOMATIC DRAWING

STANDARD + PRO

Η ανίχνευση παράγει προσαρμοσμένες γραμμές, κύκλους, τόξα και ορθογώνια από τα σημεία. Οι ρυθμίσεις καθαρισμού επηρεάζουν ποια υποστήριξη παραμένει. Η έξοδος χρειάζεται έλεγχο: κενό σάρωσης δεν σημαίνει απαραίτητα άνοιγμα κατασκευής και συσσώρευση θορύβου δεν σημαίνει τοίχο.

Πριν ξεκινήσετε: Εξαγμένη τομή πλήρους ανάλυσης με αναγνωρίσιμη γεωμετρία.

Διαδικασία

1. Εξαγάγετε πλήρη τομή και επιλέξτε περιοχή μέσω COMMAND.
2. Ρυθμίστε Detection cleanup strength και, αν χρειάζεται, AUTO-CLEAN BEFORE DETECTION.
3. Ενεργοποιήστε τους τύπους γεωμετρίας που αναζητάτε και ορίστε aggressiveness και wall confidence.
4. Πατήστε AUTO DETECT BEST-FIT.
5. Ελέγξτε γωνίες και μικρά στοιχεία. Χρησιμοποιήστε FIND MISSING LINES για δεύτερο πέρασμα και AUDIT / CHECK για προτάσεις συγχώνευσης.
6. Διορθώστε το αποτέλεσμα με χειροκίνητα εργαλεία πριν το DXF.
7. Ενεργοποιήστε Αυτόματη σύνδεση κοντινών άκρων και ορίστε Ανοχή σύνδεσης (m), αρχικά 0,01. Τα νέα αποτελέσματα ανίχνευσης ελέγχονται μεταξύ τους και με τις κορυφές του σχεδίου που διατηρείται. Οι υπάρχουσες οντότητες παραμένουν σταθερές, ακόμη και στην τοπική ανίχνευση.
8. Για χειροκίνητη διόρθωση επιλέξτε ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΟΝΤΙΝΩΝ ΑΚΡΩΝ, έπειτα ALL, LASSO ή POLYGON στο παράθυρο εντολών και ολοκληρώστε την επιλογή οντοτήτων. Συμμετέχει κάθε κορυφή των επιλεγμένων polylines, μαζί με τις ενδιάμεσες κορυφές και τις γωνίες κλειστών σχημάτων. Το UNDO επαναφέρει την προηγούμενη γεωμετρία.

Εντολές και παράμετροι

2D drawing / CAD lines

Στην κορυφή του panel επιλέξτε Color, Line type και Thickness για το σχέδιο 2D. Οι ρυθμίσεις εμφάνισης δεν αλλάζουν τη γεωμετρία.

Detection aggressiveness

Επηρεάζει πόσο εκτεταμένα αναζητείται γεωμετρία. Αυξήστε μόνο αφού καθαρίσετε την τομή και ελέγξτε ψευδείς γραμμές. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 100. Αρχική τιμή: 48.

Detection cleanup strength

Ένταση καθαρισμού πριν από ανίχνευση. Εφαρμόζεται με το αντίστοιχο κουμπί και υποστηρίζει χωριστή αναίρεση περασμάτων. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 300. Αρχική τιμή: 20.

AUTO-CLEAN BEFORE DETECTION

Εφαρμόζει την επιλεγμένη ένταση καθαρισμού ανίχνευσης στην ορατή τομή 2D. Επαναλάβετε όσο χρειάζεται· κάθε επιτυχής καθαρισμός δημιουργεί ξεχωριστό βήμα ΑΝΑΙΡΕΣΗΣ.

UNDO LAST CLEANUP

Αναίρεση του πιο πρόσφατου βήματος ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ. Επαναλαμβανόμενα κλικ αναιρούν διαδοχικά περάσματα καθαρισμού.

Minimum wall confidence

Ελάχιστη αποδοχή υποστήριξης τοίχου. Αυξημένη τιμή μειώνει αβέβαιες γραμμές αλλά μπορεί να χάσει μερικώς ορατούς τοίχους. Εύρος χειριστηρίου 0 έως 100. Αρχική τιμή: 42.

Auto TRIM / EXTEND corners

Επιλογή: Αυτόματο ΑΠΟΚΟΠΗ / ΕΠΕΚΤΑΣΗ γωνιών. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

FIND MISSING LINES

Δεύτερο πέρασμα ανάκτησης σε σημεία που δεν εξηγούνται ήδη από ανιχνευμένες γραμμές τοίχων.

Max corner bridge

Μέγιστη απόσταση κάθε άκρου από τη θεωρητική τομή των γραμμών στο αυτόματο TRIM/EXTEND, με ελέγχους γωνίας και γεωμετρίας. Τιμή 0,1 m σημαίνει 10 cm. Είναι ανεξάρτητη από την Ανοχή σύνδεσης.

LINES

Επιλογή: ΓΡΑΜΜΈΣ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

CIRCLES

Επιλογή: ΚΎΚΛΟΙ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

ARCS

Επιλογή: ΤΌΞΑ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

RECTANGLES

Επιλογή: ΟΡΘΟΓΩΝΙΑ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

AUTO DETECT BEST-FIT

Αναζητά τις ενεργές γεωμετρικές μορφές στην πλήρη τομή με τις ρυθμίσεις ανίχνευσης. Επιθεωρήστε το αποτέλεσμα πριν από εξαγωγή.

AUDIT / CHECK

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ · Εντοπισμός διακεκομμένων συνευθειακών οντοτήτων και έλεγχος προτάσεων συγχώνευσης

CLEAR DETECTED LINES

Αφαιρεί τα αυτόματα ανιχνευμένα ευθύγραμμα αποτελέσματα της τομής.

Ανοχή σύνδεσης (m)

Μέγιστη απόσταση κορυφών σε 2D στο ενεργό σχέδιο τομής, χωρίς συμμετοχή Z/υψομέτρου. Αρχικά 0,01 m (1 cm). Συγκρίνονται κορυφές μεταξύ τους, όχι με το εσωτερικό ακμών. Προτεραιότητα έχουν οι μεγαλύτερες οντότητες και οι ήδη κοινές κορυφές μετακινούνται μαζί. Απορρίπτεται μετακίνηση που μηδενίζει οποιοδήποτε συνδεδεμένο τμήμα.

Αποτελέσματα σύνδεσης

Συνοπτικό αποτέλεσμα μόνο κάτω από το κουμπί ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΟΝΤΙΝΩΝ ΑΚΡΩΝ, χωρίς popup: μετακινήσεις κορυφών, νέες polylines και οντότητες που ενώθηκαν, ελεγμένες οντότητες και ανοχή. Παραλείψεις και απορρίψεις εμφανίζονται όταν υπάρχουν. Μηδενικές μετακινήσεις μπορούν να συνοδεύονται από νέες polylines όταν τα άκρα ήδη συμπίπτουν.

Cell size (m) · ALL

Πλευρά τετράγωνου κελιού ανίχνευσης για ALL, με επικάλυψη στα όρια. Τιμή 15 m σημαίνει κελιά 15 × 15 m. Ορίζει την περιοχή ανάλυσης ανά κελί, όχι την ακρίβεια σύνδεσης.

Πρακτικές σημειώσεις

Για καθαρή κάτοψη δοκιμάστε πρώτα μόνο LINES και RECTANGLES. Η ταυτόχρονη ενεργοποίηση όλων των τύπων σε θορυβώδη τομή μπορεί να δώσει ανεπιθύμητες καμπύλες.

Η τοπική ανίχνευση και η ανίχνευση όλης της περιοχής μπορούν να εντοπίσουν υποστηριζόμενες μικρές λεπτομέρειες, όπως πατήματα και ρίχτια σκάλας. Απούσα ή κρυμμένη ακμή δεν ανακατασκευάζεται εγγυημένα. Ελέγξτε τις γραμμές πάνω στα πραγματικά σημεία και διορθώστε άκρα και ενώσεις με τα εργαλεία CAD.

Και τα δύο άκρα κάθε LINE συγκρίνονται με τα δύο άκρα άλλων γραμμών και με κάθε κορυφή άλλων polylines. Στη σύγκριση polyline με polyline συμμετέχουν οι ενδιάμεσες κορυφές και των δύο οντοτήτων. Η μετακίνηση ενδιάμεσης κορυφής ενημερώνει τα δύο γειτονικά τμήματα χωρίς διάσπαση της polyline. Η επιλογή αφορά ολόκληρες οντότητες σχεδίασης, οπότε συμμετέχουν όλες οι κορυφές τους.

Οι σύνθετες polylines διατηρούν τις γραμμές και τις καμπύλες τους. Συμμετέχουν τα άκρα τόξων και τα σημεία προσαρμογής spline· τα δείγματα που χρησιμοποιούνται μόνο για απεικόνιση καμπύλης δεν θεωρούνται πρόσθετες ενώσεις. Όταν μετακινούνται άκρα τόξου, προσαρμόζεται το κυκλικό τόξο διατηρώντας τη γωνιακή του έκταση. Οι κύκλοι δεν έχουν διακριτές κορυφές και παραλείπονται. Ένα διορθωμένο ορθογώνιο γίνεται κλειστό πολύγωνο όταν χρειάζεται.

Μετά τη διόρθωση κορυφών, συνδεδεμένα άκρα ανοικτών LINE/POLYLINE γίνονται αυτόματα μία polyline, ακόμη και όταν ήδη συμπίπτουν σε 2D. Στις ενδιάμεσες κορυφές polyline διορθώνονται οι συντεταγμένες χωρίς ένωση οντοτήτων. Διακλαδώσεις τριών ή περισσότερων άκρων και επαφές με διατηρούμενες οντότητες παραμένουν χωριστές. Κλειστές αλυσίδες γίνονται κλειστές polylines. Το UNDO επαναφέρει συντεταγμένες και αρχικές οντότητες, ενώ το BREAK διαχωρίζει τα τμήματα. Η αυτόματη ανίχνευση ενώνει μόνο τις νέες οντότητες και διατηρεί την προηγούμενη εργασία.

49 Οπτική ψηφιοποίηση και αναγνώριση σε επίπεδο σχεδίασης

3D View > Visual / Visual Edit (DRAW > VISUAL DIGITIZING)

PRO

Χρησιμοποιήστε την καρτέλα Visual δίπλα στο 3D Draw για ψηφιοποίηση πυκνότητας, RGB ή πραγματικής intensity σε κάτοψη Top. Η επιλογή εργαλείου Visual μεταβαίνει αυτόματα σε Top, ενεργοποιεί X-RAY, προετοιμάζει την τρέχουσα όψη όταν χρειάζεται και μετά ξεκινά σχεδίαση. Κάθε νέα κορυφή Visual έχει πραγματικό Z = 0. Το Properties είναι σταθερή φόρμα ρυθμίσεων· ο χώρος σχεδίασης και ο έλεγχος προτάσεων μένουν στο αριστερό panel.

Πριν ξεκινήσετε: Ενεργή άδεια PRO και φορτωμένα σημεία επεξεργασίας. Η αντίστοιχη πηγή πρέπει να περιέχει RGB ή πραγματική intensity. Τα εργαλεία Visual ορίζουν αυτόματα Top και X-RAY.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε Visual > Properties για Density, RGB contrast, Raw intensity contrast ή X-ray appearance · colour / brightness, ανάλυση, Sensitivity και ελάχιστο μήκος αναγνωρισμένης γραμμής. Η μικρότερη σταθερή φόρμα έχει Save και Cancel. Το επίπεδο παραμένει Top με Z = 0. Το X-ray appearance προσεγγίζει το εμφανιζόμενο χρώμα και τη φωτεινότητα· δεν είναι ακριβές αντίγραφο του framebuffer ή μετρημένη intensity σαρωτή. Το Save κρατά τις ρυθμίσεις χωρίς να ξεκινά προετοιμασία.

2. Επιλέξτε Line, Polyline, Arc, Circle, Rectangle ή Polygon. Το εργαλείο μεταβαίνει σε Top, ενεργοποιεί X-RAY, προετοιμάζει ολόκληρη την τρέχουσα όψη 3D αν τα χαρακτηριστικά λείπουν ή έχουν ακυρωθεί και μετά ξεκινά σχεδίαση. Έγκυρη προετοιμασμένη όψη επαναχρησιμοποιείται, χωρίς επιλογή περιοχής. Ακύρωση της προετοιμασίας δεν ξεκινά σχεδίαση. Το Prepare, πρώτο εικονίδιο, μεταβαίνει ρητά σε Top/X-RAY και ανανεώνει ολόκληρη την όψη.

3. Δείξτε τα σημεία στην κάτοψη Top. Κύκλοι και τόξα χρησιμοποιούν τρία σημεία. Το Rectangle παίρνει αρχή πλευράς, τέλος πλευράς και τρίτο σημείο για το πλάτος. Polygon και Polyline ολοκληρώνονται με Enter· το Endpoint μπορεί να τα κλείσει στην πρώτη κορυφή. Κάθε νέο χειροκίνητο ή αποδεκτό αναγνωρισμένο στοιχείο δημιουργείται με Z = 0.

4. Ορίστε image Snap σε Edges + corners, Corners only ή No image snapping. Το Endpoint κουμπώνει ανεξάρτητα σε κορυφές σχεδίου, μαζί με το πρώτο σημείο της τρέχουσας κατασκευής. Το Alt παρακάμπτει προσωρινά και τα δύο είδη snap.

5. Χρησιμοποιήστε Project to 2D για εμφάνιση των νέων σχεδίων Visual στην προβολή 2D. Οι αποθηκευμένες κορυφές τους έχουν ήδη Z = 0· δεν πρόκειται μόνο για ρύθμιση εξαγωγής.

6. Επιλέξτε Review recognition. Μεταβαίνει επίσης σε Top/X-RAY, προετοιμάζει αυτόματα την τρέχουσα όψη όταν χρειάζεται και ανοίγει τον έλεγχο στο αριστερό panel. Όταν υπάρχουν προτάσεις, επιλέγεται η πρώτη γραμμή και εμφανίζεται αμέσως κυανή προεπισκόπηση. Η επιλογή άλλων γραμμών ενημερώνει την επικάλυψη· με Ctrl επιλέγετε περισσότερες. Δεν προστίθεται γεωμετρία πριν από το Accept selected. Το Clear selection αφαιρεί την προεπισκόπηση· το Close review αφήνει το σχέδιο ανέπαφο. Μετά την αποδοχή υπάρχει Undo σχεδίασης.

7. Πατήστε Export visual DXF και αποθηκεύστε το αρχείο. Το Visual DXF χρησιμοποιεί αυτόματα world X/Y με Z = 0, χωρίς ερώτηση υψομέτρου. Παλαιότερα σχέδια Visual από άλλες όψεις εξαιρούνται από αυτή την έξοδο 2D.

8. Pan και zoom παραμένουν διαθέσιμα. Αλλαγή όψης, δεδομένων ή αποθηκευμένων ρυθμίσεων μπορεί να ακυρώσει τα χαρακτηριστικά· το επόμενο εργαλείο Visual επιστρέφει σε Top/X-RAY και τα προετοιμάζει ξανά όταν απαιτείται.

9. Το Visual Edit διαθέτει Fillet, Move, Copy, Rotate, Offset, Scale και Mirror. Χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα ήδη επιλεγμένα Visual σχέδια· διαφορετικά επίλεξε All, Lasso, Polygon ή Click στο command bar. Η επιλογή Click ολοκληρώνεται με Enter. Move/Copy: βάση και προορισμός. Rotate: κέντρο, αρχική και νέα διεύθυνση. Mirror: δύο σημεία άξονα. Offset: απόσταση και πλευρά. Scale: συντελεστής και σταθερή βάση. Έλεγξε την προεπισκόπηση πριν από το τελευταίο κλικ. Esc ακυρώνει την εκκρεμή αλλαγή· Ctrl+Z αναιρεί την εφαρμοσμένη αλλαγή.

Εντολές και παράμετροι

Prepare

Πρώτο εικονίδιο του Visual. Μεταβαίνει σε Top, ενεργοποιεί X-RAY και ανανεώνει χαρακτηριστικά για ολόκληρη την όψη. Τα εργαλεία σχεδίασης το κάνουν αυτόματα όταν η προετοιμασία λείπει ή έχει ακυρωθεί.

Properties / Density / RGB / raw intensity

Μόνο ρυθμίσεις, με Save και Cancel. Το επίπεδο Top και το Z = 0 είναι σταθερά· η αποθήκευση δεν ξεκινά προετοιμασία.

Drawing plane / elevation

Κάθε νέα χειροκίνητη ή αποδεκτή αναγνωρισμένη κορυφή Visual έχει world X/Y με Z = 0. Η ροή σχεδίασης περιορίζεται στην κάτοψη Top.

Endpoint / image Snap

Ανεξάρτητες ρυθμίσεις για κορυφές σχεδίου και χαρακτηριστικά εικόνας. Το Alt παρακάμπτει και τις δύο. Το No image snapping επιτρέπει ακόμη Endpoint όταν είναι ενεργό.

Rectangle

Τρία σημεία: πρώτη γωνία, δεύτερη γωνία κατά τη διεύθυνση της πλευράς και σημείο για το πλάτος. Το ορθογώνιο μπορεί να περιστραφεί στο επίπεδο Top.

Review recognition

Ελέγξτε υποψήφιες γραμμές, polylines, κύκλους και τόξα με στήριξη και σφάλμα προσαρμογής. Η πρώτη πρόταση προεπισκοπείται αρχικά και η επιλογή ενημερώνει την προβολή. Το Accept selected προσθέτει την επιλεγμένη γεωμετρία.

Project to 2D / Export visual DXF

Εμφάνιση των νέων σχεδίων Top στο 2D ή αυτόματη αποθήκευση Visual DXF με Z = 0.

Sensitivity (0-100)

Μεγαλύτερη ευαισθησία μειώνει την ελάχιστη αντίθεση και περιλαμβάνει ασθενέστερες αλλαγές χρώματος/φωτεινότητας, πιθανώς μαζί με ανεπιθύμητα στοιχεία. Μικρότερη κρατά εντονότερα χαρακτηριστικά. Ρυθμίζεται στο Properties ή στο toolbar Visual. Η αλλαγή στο toolbar φιλτράρει ξανά τα προετοιμασμένα χαρακτηριστικά, διατηρώντας τις κορυφές της τρέχουσας σχεδίασης· η επιλογή σημείων περιμένει την ανανέωση.

Delete / Edit / Add vertex / Remove vertex

Το Delete ζητά ALL, LASSO, POLYGON ή CLICK στη γραμμή εντολών και αφορά μόνο σχέδια Visual. Το Edit μετακινεί κορυφές· Add και Remove αλλάζουν κορυφές γραμμών και πολυγωνικών περιγραμμάτων Visual, μαζί με ορθογώνια. Διατηρούν Z = 0 και υποστηρίζουν Undo/Redo. Κύκλοι και τόξα διαγράφονται ως ολόκληρα στοιχεία, χωρίς αυτές τις επεμβάσεις κορυφών.

Visual Edit

Μετά τα Properties και Visual, το Visual Edit προσφέρει Trim / Extend (ένωση δύο ανοικτών άκρων), Trim (αφαίρεση επιλεγμένου τμήματος με όριο), Extend (επέκταση ανοικτού άκρου σε όριο), Perpendicular 90° (τμήμα αναφοράς και μετά στόχος) και Balanced Perpendicular (εξωτερικό, μεσαίο, εξωτερικό τμήμα). Ακολουθήστε τη γραμμή COMMAND. Διατηρείται Z=0 και υπάρχει Undo/Redo. Το Esc ακυρώνει τις εκκρεμείς επιλογές.

Show / Project to 2D

Το Show αλλάζει μόνο την ορατότητα Visual στο 3D και αποθηκεύεται στο έργο. Το Project to 2D ελέγχει ανεξάρτητα την προβολή στο 2D.

Visual Parallel Line / Visual Vertical Line

Επιλέξτε ευθύγραμμο τμήμα αναφοράς, οποιαδήποτε αρχή και τέλος. Το τέλος περιορίζεται παράλληλα ή κάθετα στην άπειρη ευθεία αναφοράς. Συνεχίστε με νέα αρχή ή Backspace για αλλαγή αρχής/αναφοράς· Esc για έξοδο. Το Vertical Line υπάρχει και στο 2D Draw.

Visual Edit / απευθείας επιλογή

Τα Delete drawings και Move / Add / Remove vertex βρίσκονται στο Visual Edit πριν το Undo/Redo. Χωρίς άλλη ενεργή εντολή, κάντε click σε Visual σχέδιο στο 3D· Ctrl-click αλλάζει την επιλογή. Το Delete διαγράφει επιλεγμένα Visual αντικείμενα. Σύρετε κορυφή επιλεγμένης γραμμής/polyline ελεύθερα στο Z=0· με Shift ακολουθεί την αρχική διεύθυνση πλευράς (την πλησιέστερη γειτονική διεύθυνση σε γωνία polyline). Esc ακυρώνει το σύρσιμο· Undo αναιρεί την αλλαγή. Κύκλοι/τόξα επιλέγονται και διαγράφονται ολόκληρα, χωρίς σύρσιμο κορυφών.

Properties / εμφάνιση γραμμής

Ορίστε χρώμα (όνομα ή #RRGGBB) και πάχος μεγαλύτερο από 0 έως 10 mm για νέα σχέδια και αποδεκτά αποτελέσματα αναγνώρισης. Προαιρετικά εφαρμόστε την εμφάνιση στα επιλεγμένα Visual σχέδια. Το Cancel δεν αλλάζει τις ρυθμίσεις· το Save αποθηκεύει τις προεπιλογές.

Πρακτικές σημειώσεις

Το Z = 0 είναι σύμβαση σχεδίασης και όχι μετρημένο φυσικό υψόμετρο. Ένα οπτικό χαρακτηριστικό μπορεί να είναι αλλαγή χρώματος, έπιπλο, σκιά ή επικάλυψη βάθους αντί φυσικής ακμής. Ελέγξτε κάθε αποδεκτό στοιχείο.

Υπάρχοντα σχέδια Visual από άλλες όψεις σε παλαιότερα έργα μένουν μόνο στο 3D και χρησιμοποιούν LightSkyBlue. Δεν εμφανίζονται στην επικάλυψη 2D ή στο Visual DXF με Z = 0. Η αποθηκευμένη γεωμετρία και η ταξινόμηση όψης διατηρούνται στο έργο και στο Undo σχεδίασης.

Ανάλυση και αντίθεση επηρεάζουν την αναγνώριση. Μικρά ή ασθενή στοιχεία μπορεί να παραλειφθούν· η αυτόματη πρόταση δεν αντικαθιστά τον έλεγχο.

Η κανονική λειτουργία 3D Draw δεν αλλάζει. Η εργαλειοθήκη Visual και το panel DRAW > VISUAL DIGITIZING είναι ξεχωριστά από το φυσικό γεωμετρικό picking CLOUD / EDGE / CORNER.

Το Fillet ενώνει ευθύγραμμα ανοικτά άκρα δύο γραμμών ή polylines με πραγματικό κυκλικό τόξο. Δώσε θετική ακτίνα και δείξε τα δύο άκρα· υπερβολική ακτίνα απορρίπτεται. Τα προεπιλεγμένα σχέδια περιορίζουν την επιλογή, αλλά απαιτείται υπόδειξη άκρου/πλευράς. Οι αλλαγές Visual διατηρούν το στυλ και Z=0. Το Delete χρησιμοποιεί τα επιλεγμένα Visual σχέδια· δεν περιλαμβάνει κοινά σχέδια 3D.

Τα Trim/Extend, Trim και Extend χρησιμοποιούν το ευθύγραμμο τμήμα της polyline που υποδεικνύεις, μαζί με το τμήμα κλεισίματος. Ακολουθούν τη λογική του 2D. Διατηρούν τις ανεπηρέαστες κορυφές και το ρητό στυλ· το trim μπορεί να δημιουργήσει χωριστά κομμάτια. Δείξε το επιθυμητό τμήμα και την πλευρά αποκοπής.

Το Visual Spline χρησιμοποιεί σημεία παρεμβολής όπως το 3D Spline, πάντα σε Top/X-ray με Z=0. Η αναγνώριση συνδυάζει ομαλά συνεχόμενα τμήματα με επαρκή στήριξη σε polylines και ενοποιεί επικαλυπτόμενες διαδρομές. Ξεχωριστές ακμές, αστήρικτα κενά και αμφίσημες διασταυρώσεις παραμένουν χωριστά. Ελέγξτε τις προτεινόμενες διαδρομές πριν από την αποδοχή.

50 Προσαρμογή γεωμετρίας στα σημεία

2D > Fit > Best fit geometry

STANDARD + PRO

Τα εργαλεία Best Fit εκτιμούν γεωμετρία από σύνολο σημείων. Διαφέρουν από τη χειροκίνητη γραμμή δύο άκρων: η τελική γεωμετρία προκύπτει από την υποστήριξη που περιφράσσετε. Υποστηρίζονται Line, Circle, Arc, Spline, Polyline, Rectangle και Polygon.

Πριν ξεκινήσετε: Πλήρης τομή με επαρκή σημεία υποστήριξης της επιλεγμένης μορφής.

Διαδικασία

1. Το Fit βρίσκεται αμέσως μετά το Draw. Η σειρά είναι Local Auto Detect· Line, Circle, Arc, Polyline, Spline· Rectangle, Polygon· L-Shape, με διαχωριστικά μεταξύ των ομάδων. Ο ίδιος διαχωρισμός Draw/Fit εφαρμόζεται στο κύριο και αποσπασμένο CAD 2D, στο DIGITIZE και στα δύο CAD του CLOUD REGISTER.
2. Επιλέξτε τον τύπο Best Fit που ταιριάζει στο αντικείμενο.
3. Στο 2D > Fit επιλέξτε βέλτιστη προσαρμογή γραμμής, κύκλου, τόξου, spline, πολυγραμμής, ορθογωνίου, πολυγώνου ή L-Shape.
4. Ελέγξτε την προσαρμογή και επαναλάβετε για το επόμενο αντικείμενο.
5. Για POLY ορίστε πρώτα Polygon vertices.
6. Πατήστε Esc για έξοδο. Χρησιμοποιήστε CAD UNDO για ανεπιθύμητη προσαρμογή και CLEAR FITTED GEOMETRY για καθαρισμό των αντίστοιχων αποτελεσμάτων.

Εντολές και παράμετροι

LINE

Συνεχής βέλτιστη προσαρμογή γραμμής. Οριοθετήστε επανειλημμένα τα σημεία υποστήριξης· ESC για έξοδο.

CIRCLE

Συνεχής βέλτιστη προσαρμογή κύκλου. Οριοθετήστε επανειλημμένα τα σημεία υποστήριξης· ESC για έξοδο.

ARC

Συνεχής βέλτιστη προσαρμογή τόξου. Οριοθετήστε επανειλημμένα τα σημεία υποστήριξης· ESC για έξοδο.

SPLINE

Συνεχής βέλτιστη προσαρμογή καμπύλης. Οριοθετήστε επανειλημμένα τα σημεία καμπύλης· ESC για έξοδο.

POLYLINE

Συνεχής βέλτιστη προσαρμογή πολυγραμμής. Οριοθετήστε επανειλημμένα τα σημεία υποστήριξης· ESC για έξοδο.

RECT

Συνεχής βέλτιστη προσαρμογή ορθογωνίου. Οριοθετήστε επανειλημμένα τα σημεία υποστήριξης· ESC για έξοδο.

POLY

Συνεχής βέλτιστη προσαρμογή πολυγώνου. Οριοθετήστε επανειλημμένα τα σημεία υποστήριξης· ESC για έξοδο.

Polygon vertices

Πλήθος κορυφών του προσαρμοζόμενου πολυγώνου. Επιλέξτε το με βάση το πραγματικό σχήμα, π.χ. 6 για εξάγωνο. Αρχική τιμή: 6.

CLEAR FITTED GEOMETRY

Καθαρίζει τις γεωμετρικές μορφές που δημιουργήθηκαν με Best Fit.

Πρακτικές σημειώσεις

Για κύκλο επιλέξτε σημεία σε αρκετό μέρος της περιφέρειας. Ένα πολύ μικρό τόξο μπορεί να υποστηρίζει πολλούς διαφορετικούς κύκλους και να δώσει ασταθή ακτίνα.

Το Best fit L-Shape απαιτεί τουλάχιστον έξι σημεία κατανεμημένα σε δύο κάθετες πλευρές. Προσαρμόζει δύο συνδεδεμένα κάθετα τμήματα· επιλέξτε μόνο τη στήριξη της επιθυμητής γωνίας.

51 Μετρήσεις και σημειώσεις

2D / 3D > Measure

STANDARD + PRO

Μετράτε αποστάσεις, μήκη πολυγραμμών, γωνίες, εμβαδά, κατακόρυφα ύψη, κάθετες αποστάσεις, πάχη και όγκους. Τα Radius, Diameter και Arc length εφαρμόζονται σε κατάλληλη κυκλική γεωμετρία. Οι περιορισμοί FREE, SAME LEVEL και VERTICAL καθορίζουν πώς επιτρέπεται να τοποθετηθούν τα επόμενα σημεία.

Πριν ξεκινήσετε: Σημεία ή γεωμετρία στην κατάλληλη προβολή 2D ή 3D.

Διαδικασία

1. Ενεργοποιήστε τα χρήσιμα SNAP και κατάλληλη ανοχή σε pixels.

2. Επιλέξτε μέτρηση και ακολουθήστε τη σειρά σημείων του COMMAND.

3. Για πολυγραμμή ή επιφάνεια ολοκληρώστε με Enter ή διπλό κλικ όταν ζητηθεί.

4. Για σημείωση γράψτε το κείμενο και πατήστε PLACE NOTE στη θέση που θέλετε.

5. Με AUTO ANNOTATE δημιουργήστε μήκη και, αν έχει επιλεγεί, εμβαδά κλειστών σχημάτων.

6. Χρησιμοποιήστε διαγραφή μεμονωμένης μέτρησης/σημείωσης ή τα αντίστοιχα CLEAR.

Εντολές και παράμετροι

2D measurements

Στην κορυφή του panel επιλέξτε Color, Line type και Thickness για τις μετρήσεις 2D. Το πάχος οθόνης έχει εύρος 0,5 έως 8 px.

DELETE MEASUREMENT · 2D / 3D

Ενεργοποιεί διαγραφή μεμονωμένης μέτρησης με επιλογή της ένδειξης.

DELETE ANNOTATION · 2D / 3D

Ενεργοποιεί διαγραφή μεμονωμένης σημείωσης στο 2D ή 3D.

POINT

Επιλογή: ΣΗΜΕΊΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

END

Επιλογή: ΑΚΡΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

MID

Επιλογή: ΜΕΣΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

PERP

Επιλογή: ΚΑΘΕΤΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

NEAREST

Επιλογή: ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

INTERSECTION

Επιλογή: ΤΟΜΗ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

CENTER

Επιλογή: ΚΕΝΤΡΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

QUADRANT

Επιλογή: ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Snap tolerance

Ακτίνα έλξης σε pixels οθόνης. Το ίδιο 12 px αντιστοιχεί σε διαφορετική πραγματική απόσταση ανάλογα με το zoom. Εύρος χειριστηρίου 4 έως 30. Αρχική τιμή: 12.

FREE

Επιλογή: ΕΛΕΥΘΕΡΟ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας.

SAME LEVEL

Το δεύτερο και τα επόμενα σημεία διατηρούν το ευθυγραμμισμένο υψόμετρο Z του πρώτου.

VERTICAL

Το δεύτερο σημείο διατηρεί τα ευθυγραμμισμένα X/Y του πρώτου και αλλάζει μόνο το ύψος.

DISTANCE

Επιλέξτε δύο σημεία. Η μέτρηση δίνει απόσταση στο ενεργό 2D ή 3D πλαίσιο με τον επιλεγμένο περιορισμό.

POLYLINE

Επιλέξτε διαδοχικές κορυφές για συνολικό μήκος διαδρομής και ολοκληρώστε όταν το ζητά η προτροπή.

ANGLE

Ορίστε τις δύο διευθύνσεις και την κοινή κορυφή με τη σειρά της προτροπής. Ελέγξτε ποια γωνία επισημαίνεται.

AREA

Ορίστε κλειστή περίμετρο για μέτρηση εμβαδού. Χρησιμοποιήστε snaps στις πραγματικές γωνίες.

VERT HEIGHT

Επιλέξτε δύο σημεία για διαφορά ύψους κατά τον κατακόρυφο άξονα του μοντέλου.

PERP TO LINE

Ορίστε γραμμή αναφοράς και σημείο για την κάθετη απόσταση σημείου από γραμμή.

VOLUME

Ορίστε περίμετρο και επιλέξτε βάση/λεπτομέρεια για εκτίμηση όγκου. Η μέθοδος area × height απαιτεί δηλωμένο ύψος.

THICKNESS

Στο 2D ορίστε πλευρά και απέναντι παράλληλη πλευρά. Στο 3D ορίστε τρία μη συνευθειακά σημεία επιπέδου και ένα απέναντι σημείο για κάθετη απόσταση.

RADIUS

Επιλέξτε υπάρχον κύκλο ή τόξο για την ακτίνα του.

DIAMETER

Επιλέξτε κύκλο ή τόξο για τη διάμετρο του αντίστοιχου κύκλου.

ARC LENGTH

Επιλέξτε τόξο για πραγματικό μήκος τόξου ή κύκλο για περίμετρο.

CLEAR

Αφαιρεί τις μετρήσεις. Δεν είναι το χωριστό κουμπί καθαρισμού σημειώσεων.

Volume height / depth

΄Υψος ή βάθος σε μέτρα για τις μεθόδους μέτρησης όγκου που χρησιμοποιούν σταθερή τιμή. Αρχική τιμή: 1.000.

Volume base

Best-fit plane από περίμετρο, επιφάνεια περιμέτρου, Constant H ή Legacy area × height. Επιλέξτε σύμφωνα με την πραγματική βάση του αντικειμένου. Επιλογές: Επίπεδο βέλτιστης προσαρμογής περιμέτρου, Επιφάνεια περιμέτρου, Σταθερό H, Παλαιός υπολογισμός εμβαδού × ύψος.

Volume analysis detail

Ελέγχει τη λεπτομέρεια της δειγματοληψίας για υπολογισμό. Στο μέγιστο χρησιμοποιούνται τα φορτωμένα σημεία μέσα στην περίμετρο, όχι μη φορτωμένη πηγή. Εύρος χειριστηρίου 1 έως 100. Αρχική τιμή: 55.

Annotation text

Το κείμενο που θα τοποθετήσει η PLACE NOTE. Συμπληρώστε το πριν από το κλικ τοποθέτησης. Αρχική τιμή: Note.

PLACE NOTE

Τοποθετεί το συμπληρωμένο κείμενο με κλικ στην ενεργή προβολή.

Line lengths

Επιλογή: Μήκη γραμμών. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Closed-area labels

Επιλογή: Εμβαδά κλειστών επιφανειών. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

AUTO ANNOTATE

Προσθέτει μήκη και προαιρετικά εμβαδά κλειστών σχημάτων σύμφωνα με τα ενεργά πεδία. Ελέγξτε την αναγνωσιμότητα πριν από DXF.

CLEAR ANNOT.

Καθαρίζει τις σημειώσεις της αντίστοιχης ομάδας.

Snap to Target

Έλξη σε στόχο Αρχικά ενεργό.

SNAP to Target

Έλξη στο κέντρο ορατού ονομαστικού στόχου στο 2D. Είναι ανεξάρτητη από POINT και CENTER. Alt παρακάμπτει προσωρινά την έλξη όπου υποστηρίζεται.

POINT / END / MID

Έλξη σε σημείο τομής νέφους, άκρο ή μέσο γραμμικού στοιχείου αντίστοιχα.

INTERSECTION / NEAREST / PERP

Έλξη σε τομή, κοντινότερη θέση πάνω σε γραμμή ή κάθετη προβολή από το προηγούμενο σημείο. PERP περιλαμβάνει προεκτάσεις.

CENTER / QUADRANT

Έλξη σε κέντρο και χαρακτηριστικά τεταρτημόρια κυκλικής γεωμετρίας. Δεν υποκαθιστά το SNAP to Target.

FREE / SAME LEVEL / VERTICAL

Ελεύθερη επιλογή, διατήρηση πρώτου υψομέτρου ή διατήρηση πρώτων X/Y με αλλαγή μόνο ύψους αντίστοιχα.

Πρακτικές σημειώσεις

Το απλό Legacy area × height πολλαπλασιάζει εμβαδόν επί δηλωμένο ύψος. Για χωματουργικό CUT/FILL επιλέξτε τη μέθοδο TIN της ενότητας TERRAIN CALC.

52 Χειροκίνητη σχεδίαση και τροποποίηση 2D

2D > Draw / Edit / Modify / Snap / Tools

STANDARD + PRO

Σχεδιάζετε ακριβείς γραμμές, πολυγραμμές, κύκλους τριών σημείων, τόξα αρχής/μέσης/τέλους, ορθογώνια και splines. Τροποποιείτε με COPY, COPY MULTIPLE, MOVE, ROTATE, OFFSET, FILLET, TRIM/EXTEND, JOIN, MERGE, BREAK και επεξεργασία κορυφών. Το HATCH τονίζει κλειστά σχήματα.

Πριν ξεκινήσετε: Τομή εργασίας ή κατάλληλο διαθέσιμο υπόβαθρο σχεδίασης.

Διαδικασία

1. Το Draw περιέχει Line, Parallel Line, Polyline, Spline, Circle, Arc· Rectangle, Polygon· Text· Add Missing / Teach, με διαχωριστικά μεταξύ των ομάδων. Η ανίχνευση και τα εργαλεία Best Fit από σημεία βρίσκονται στη διπλανή καρτέλα Fit.

2. Ορίστε τα SNAP που χρειάζεστε. Για γραμμή πατήστε Ctrl+L και δείξτε δύο άκρα.

3. Επιλέξτε σχήμα στο 2D > Draw. Περιλαμβάνονται Polygon και Text (Annotation)· γράψτε το κείμενο στη γραμμή εντολών.

4. Ξεκινήστε εντολή τροποποίησης και επιλέξτε τις οντότητες με τη μέθοδο που ζητά το COMMAND.

5. Για MOVE/COPY δώστε βάση και προορισμό. Για ROTATE δώστε κέντρο, αρχική διεύθυνση και τελική διεύθυνση.

6. Για OFFSET δώστε απόσταση ή 0 για καθορισμό με κλικ. Για FILLET δώστε ακτίνα και τις δύο γραμμές.

7. Ελέγξτε τη γεωμετρία, χρησιμοποιήστε CAD UNDO/REDO και εξαγάγετε DXF.

Εντολές και παράμετροι

Local Auto Detect

Τοπική αυτόματη ανίχνευση · επιλέξτε Όλα / Ελεύθερο περίγραμμα / Πολύγωνο / Κλικ στο παράθυρο εντολής

Fit 2D section

Προσαρμόζει την ενεργή τομή και το σχέδιο στο παράθυρο 2D.

Zoom window 2D

Σύρετε ορθογώνιο γύρω από την περιοχή 2D που θέλετε να γεμίσει το παράθυρο.

CAD navigate

Επιστρέφει σε πλοήγηση ώστε οι κινήσεις ποντικιού να μετακινούν την προβολή και όχι να επιλέγουν ή να σχεδιάζουν.

Delete line

Διαγραφή σχεδιαστικών οντοτήτων · επιλέξτε Όλα / Ελεύθερο περίγραμμα / Πολύγωνο / Κλικ στο παράθυρο εντολής · Διαθέσιμη αναίρεση

Trim extend

Δείξτε τα άκρα δύο οντοτήτων που πρέπει να συναντηθούν. Η εντολή προσαρμόζει και τις δύο στην τομή τους.

TRIM

ΑΠΟΚΟΠΗ · Κόβει το επιλεγμένο τμήμα της πρώτης οντότητας χρησιμοποιώντας τη δεύτερη ως αμετάβλητο όριο.

Extend one line

Επιλέξτε ανοικτό άκρο και κατόπιν όριο. Αλλάζει μόνο η πρώτη οντότητα.

Make perpendicular

Επιλέξτε τμήμα αναφοράς και στόχο για καθετοποίηση 90° με διατήρηση κοινών κορυφών.

Balanced perpendicular · three segments

Βέλτιστη καθετοποίηση · Επιλέξτε εξωτερικό τμήμα 1, μεσαίο 2 και εξωτερικό 3. Ίση γωνιακή απόκλιση από τις δύο αναφορές· οι κοινές κορυφές παραμένουν ενωμένες.

Ortho lock

Ενεργοποιεί περιορισμό ελεύθερων επιλογών γραμμής/πολυγραμμής στις κατευθύνσεις αξόνων.

Add line

Δείξτε δύο ακριβή άκρα. Οι ενεργές έλξεις διατηρούνται χωρίς επαναπροσαρμογή στα γύρω σημεία.

Add polyline

Δώστε διαδοχικές κορυφές. Enter ολοκληρώνει ανοικτή polyline, C κλείνει μετά από τουλάχιστον τρεις κορυφές.

Circle through three points

Δώστε τρία μη συνευθειακά σημεία πάνω στην περιφέρεια του κύκλου.

Arc start middle end

Δώστε αρχή, ενδιάμεσο σημείο πάνω στο τόξο και τέλος με αυτή τη σειρά.

RECTANGLE

ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ · Επιλέξτε δύο απέναντι γωνίες· ESC για έξοδο.

SPLINE

ΚΑΜΠΥΛΗ · Επιλέξτε σημεία προσαρμογής· ENTER για ολοκλήρωση, ESC για έξοδο.

Add missing line teach

Σχεδιάστε γεωμετρία που έλειπε από την ανίχνευση για προσθήκη και θετικό παράδειγμα.

COPY

ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ · Επίλεξε οντότητες, σημείο βάσης και προορισμό.

MULTIPLE

ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ · Σημείο βάσης και διαδοχικοί προορισμοί· ESC για τερματισμό.

MOVE

ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ · Σημείο βάσης και προορισμός με ζωντανή προεπισκόπηση· ESC για τερματισμό.

ROTATE

ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ · Κέντρο, αρχική διεύθυνση και τελική διεύθυνση με ζωντανή προεπισκόπηση· ESC για τερματισμό.

HATCH

ΓΕΜΙΣΜΑ · Εμφάνιση / απόκρυψη ελαφρού γεμίσματος κλειστών πολυγώνων.

GUIDES

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΟΔΗΓΟΙ · Κοινές γραμμές 2D / επίπεδα 3D, κύριο, εμφάνιση και αντιστοίχιση όψεων.

OFFSET distance

Απόσταση παράλληλης μετατόπισης σε μέτρα. Με 0 η θέση του κλικ καθορίζει την απόσταση. Αρχική τιμή: 0.

Offset object

Επιλέξτε στοιχείο και πλευρά παράλληλης μετατόπισης. Απόσταση 0 χρησιμοποιεί τη θέση του κλικ.

FILLET radius

Ακτίνα συνδετικού εφαπτόμενου τόξου σε μέτρα. Πρέπει να είναι συμβατή με το διαθέσιμο μήκος γραμμών. Αρχική τιμή: 0.10.

Fillet

Ορίστε ακτίνα και επιλέξτε δύο γραμμές για εφαπτόμενη σύνδεση με τόξο.

JOIN

Επιλέξτε συμβατές οντότητες για σύνδεση. Enter επιβεβαιώνει επιλογή Click. Ελέγξτε την απόσταση JOIN.

JOIN / AUDIT maximum gap

Μέγιστο κενό σύνδεσης σε μέτρα. Το 0 σημαίνει χωρίς όριο και χρειάζεται ιδιαίτερο οπτικό έλεγχο. Αρχική τιμή: 0.

MERGE BEST-FIT LINE

ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ · Ξεκινήστε, επιλέξτε ευθύγραμμες οντότητες με ΚΛΙΚ/ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ/ΠΟΛΥΓΩΝΟ και επιβεβαιώστε το ΚΛΙΚ με ENTER. Αντικαθιστά τις επιλεγμένες γραμμές με μία προσαρμοσμένη γραμμή· διατηρεί τις υπόλοιπες οντότητες.

MERGE support / AUDIT alignment

Ανοχή σε μέτρα για σημεία υποστήριξης κοντά στις επιλεγμένες ευθείες. Αν δεν υπάρχουν κατάλληλα σημεία, χρησιμοποιούνται ακραίες κορυφές. Αρχική τιμή: 0.03.

BREAK

Επιλέξτε πολυγραμμές για αποσύνθεση σε στοιχεία και επιβεβαιώστε την επιλογή.

ADD VERTEX

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΚΟΡΥΦΗΣ · Η διέλευση του δείκτη επισημαίνει την πολυγραμμή ή καμπύλη και τη θέση εισαγωγής.

DELETE VERTEX

ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΟΡΥΦΗΣ · Η διέλευση του δείκτη επισημαίνει την κορυφή προς αφαίρεση.

Undo CAD

Αναιρεί την τελευταία αλλαγή σχεδίασης 2D. Συντόμευση Ctrl+Z στο πλαίσιο CAD.

Redo CAD

Επαναφέρει την τελευταία αναιρεμένη αλλαγή CAD. Συντόμευση Ctrl+Y.

LINE / POLYLINE

Γραμμή από δύο ακριβή άκρα ή διαδοχική πολυγραμμή. Οι έλξεις διατηρούνται χωρίς αυτόματη επαναπροσαρμογή. C κλείνει polyline, Enter ολοκληρώνει ανοικτή.

CIRCLE 3 POINTS / ARC 3 POINTS

Κύκλος από τρία σημεία περιφέρειας ή τόξο αρχής, ενδιάμεσου σημείου και τέλους. Αποφύγετε συνευθειακές επιλογές.

RECTANGLE / SPLINE

Ορθογώνιο από δύο απέναντι γωνίες ή spline από διαδοχικά σημεία προσαρμογής. Enter ολοκληρώνει τη spline.

COPY / COPY MULTIPLE / MOVE

Επιλέξτε οντότητες, βάση και προορισμό. Multiple συνεχίζει με διαδοχικούς προορισμούς μέχρι Esc. Move μετακινεί τα αρχικά στοιχεία.

ROTATE

Επιλέξτε οντότητες, κέντρο περιστροφής, σημείο αρχικής διεύθυνσης και σημείο τελικής διεύθυνσης. Ελέγξτε τη ζωντανή προεπισκόπηση.

TRIM / EXTEND

Φέρνει τα επιλεγμένα άκρα δύο οντοτήτων στην τομή τους. Υποστηρίζει γραμμές, ανοικτές πολυγραμμές, τόξα και splines.

TRIM

Κόβει το επιλεγμένο τμήμα της πρώτης οντότητας ως προς τη δεύτερη, που παραμένει αμετάβλητο όριο.

EXTEND

Επεκτείνει μόνο το επιλεγμένο ανοικτό άκρο της πρώτης οντότητας μέχρι το όριο. Οι ευθύγραμμες προεκτάσεις του ορίου λαμβάνονται υπόψη.

Perpendicular 90°

Δείξτε τμήμα αναφοράς και τμήμα στόχου. Η καθετοποίηση διατηρεί συνδεδεμένες κοινές κορυφές γραμμών και πολυγραμμών.

Balanced perpendicular THREE SEGMENTS

Δείξτε εξωτερικό τμήμα 1, μεσαίο 2, εξωτερικό 3. Η διόρθωση ισορροπεί τη γωνιακή απόκλιση των δύο αναφορών διατηρώντας τη συνδεσιμότητα.

ORTHO LOCK

Περιορίζει ελεύθερες επιλογές LINE/POLYLINE στις κατευθύνσεις του μοντέλου. Οι έγκυρες θέσεις SNAP προηγούνται όπου εφαρμόζεται.

OFFSET

Επιλέξτε γραμμή, κύκλο ή κλειστό βρόχο και τη ζητούμενη πλευρά. Η αριθμητική απόσταση ισχύει όταν είναι μη μηδενική.

FILLET

Επιλέξτε δύο ευθείες για σύνδεση με εφαπτόμενο τόξο δηλωμένης ακτίνας. Ελέγξτε ότι υπάρχει επαρκές μήκος.

JOIN

Ενώνει επιλεγμένες συμβατές οντότητες εντός της δηλωμένης απόστασης σύνδεσης. Enter ολοκληρώνει Click selection.

MERGE BEST-FIT LINE

Αντικαθιστά τις επιλεγμένες ευθύγραμμες οντότητες με μία προσαρμοσμένη ευθεία από κοντινά σημεία υποστήριξης ή άκρα.

BREAK

Αποσυνθέτει επιλεγμένες πολυγραμμές σε επιμέρους στοιχεία. Ελέγξτε το αποτέλεσμα πριν συνεχίσετε τις τροποποιήσεις.

ADD VERTEX / DELETE VERTEX

Η επισήμανση κατά το hover δείχνει θέση εισαγωγής ή κορυφή αφαίρεσης σε polyline/spline.

HATCH

Εναλλάσσει ελαφριά πλήρωση κλειστών πολυγώνων για οπτική αναγνώριση.

ADD MISSING / TEACH

Προσθέτει γεωμετρία που δεν ανιχνεύθηκε και την καταγράφει ως θετικό παράδειγμα για τη σχετική ανίχνευση.

AUDIT / CHECK

Εντοπίζει ομάδες διακοπτόμενων συνευθειακών στοιχείων. Με PREVIEW ελέγξτε κάθε ομάδα, μαρκάρετε τις σωστές και APPLY CHECKED MERGES.

DELETE / CAD UNDO / CAD REDO

Η διαγραφή αφορά επιλεγμένη σχεδίαση. Τα Undo/Redo αφορούν το ιστορικό CAD και διαφέρουν από τη διαγραφή σημείων.

Εμφάνιση πολυγώνου

Δεξί κλικ σε κουμπί Polygon για σκίαση, διαφάνεια και χρώμα. Οι ρυθμίσεις εμφάνισης είναι κοινές για τα πολύγωνα 2D/3D της εφαρμογής.

Closed-shape fill

Δεξί κλικ σε Circle, Rectangle ή Polygon για Shaded, διαφάνεια και χρώμα στο 2D ή 3D. Τα ανοιχτά τόξα δεν γεμίζουν.

Πρακτικές σημειώσεις

Το MERGE BEST-FIT αντικαθιστά ευθύγραμμα στοιχεία με μία προσαρμοσμένη ευθεία. Το JOIN συνδέει στοιχεία και το BREAK αποσυνθέτει πολυγραμμές. Δεν είναι εναλλάξιμες εντολές.

Στο Edit βρίσκονται Trim/Extend, Fillet και εργαλεία καθετότητας. Στο Modify βρίσκονται Copy/Move/Rotate, Offset, Join και Merge best fit lines. Το Offset εμφανίζει πεδίο απόστασης στο COMMAND. Η έναρξη Join/Merge αντικαθιστά το προηγούμενο πεδίο εντολής. Στο Tools, το Export points to DXF καθορίζει αν το Quick DXF περιλαμβάνει σημεία.

Τα Break και Explode δέχονται επίσης πολύγωνα και ορθογώνια. Το Explode δημιουργεί ανεξάρτητα ευθύγραμμα τμήματα, με την πλευρά κλεισίματος μία φορά· το Break διατηρεί τα αναλυτικά τμήματα σύνθετων polylines. Το Undo επαναφέρει το αρχικό σχήμα.

Το Ctrl+κλικ προσθέτει ή αφαιρεί σχέδια από την επιλογή σε 2D και 3D. Στο 3D, το Delete διαγράφει όλες τις επιλεγμένες οντότητες· το Ctrl+κλικ σε κορυφή επιλέγει αντί να τη μετακινεί.

53 Σχεδίαση απευθείας στο 3D

3D > 3D Draw / Draw Properties

STANDARD + PRO

Σχεδιάστε γραμμές, πολυγραμμές, κύκλους, τόξα και πολύγωνα πάνω σε χαρακτηριστικά του νέφους 3D. Η Σχεδίαση 3D αφορά τη γεωμετρία και οι Ιδιότητες σχεδίασης την εμφάνιση και εξαγωγή.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε 3D > 3D Draw και επιλέξτε σχήμα. Στο Snap (Έλξη) επιλέξτε Cloud, Edge ή Corner. Στο Lock (Δέσμευση) επιλέξτε Free, Lock elevation ή Lock position.
2. Στο Draw Properties ορίστε Color (Χρώμα), Width (Πάχος) και Linetype (Τύπος γραμμής). Το Magnet ενεργοποιεί έλξη άκρων. Show 3D και Project to 2D ελέγχουν εμφάνιση και προβολή.
3. Το πρώτο σημείο ορίζει το σταθερό ύψος ή την οριζόντια θέση. Ελέγχετε την υποψήφια θέση πριν από κάθε κλικ: η ελαστική προεπισκόπηση δεν επιβεβαιώνει μόνη της έγκυρο χαρακτηριστικό.
4. Ολοκληρώστε το σχήμα σύμφωνα με την προτροπή. Επιστρέψτε στο 3D Draw για Αναίρεση/Επανάληψη ή Μετακίνηση/Προσθήκη/Διαγραφή κορυφής.
5. Στο Draw Properties χρησιμοποιήστε DXF 3D για χωρικές συντεταγμένες σχεδίου ή DXF 2D για την προβολή στην τομή.

Εντολές και παράμετροι

Snap / Lock

Η Έλξη επιλέγει τον τύπο χαρακτηριστικού και η Δέσμευση περιορίζει την αλλαγή συντεταγμένων.

Magnet

Έλξη σε συμβατά υπάρχοντα άκρα, με ματζέντα υποψήφια ένδειξη.

Color / Width / Linetype

Ρυθμίσεις εμφάνισης σχεδίου σε μία εργαλειοθήκη.

Show 3D / Project to 2D

Έλεγχος ορατότητας γεωμετρίας και προβολής στην τομή.

Vector

Δείξτε δύο σημεία νέφους για σχεδίαση διανύσματος. Η επιλογή εμφανίζει κάρτα δίπλα του με μήκος 2D/3D, dX, dY, dH, γωνία και κλίση στους άξονες του έργου. Επιλέγεται με κλικ σε Navigate ακόμη και με κλειστό το panel 3D DRAW. Delete διαγράφει και Ctrl+Z/Ctrl+Y αναιρεί ή επαναλαμβάνει. Πατήστε το άκρο A/B ή Μετακίνηση A/B στην κάρτα και δείξτε τη νέα θέση στο νέφος με τα ενεργά Snap/Lock. Οι τιμές ενημερώνονται στην προεπισκόπηση. Esc ακυρώνει τη μετακίνηση.

Πρακτικές σημειώσεις

Το TOPOGRAPHY > 3D DRAW παραμένει διαθέσιμο και από την κεντρική κορδέλα.

Στο Navigate, κάντε κλικ σε ορατό σχέδιο 3D για επιλογή και Delete για διαγραφή. Οι κορυφές επιλεγμένης γραμμής/polyline μετακινούνται απευθείας. Οι ενεργές εντολές επιλογής σημείων διατηρούν προτεραιότητα.

Το Ctrl+κλικ προσθέτει ή αφαιρεί σχέδια από την επιλογή σε 2D και 3D. Στο 3D, το Delete διαγράφει όλες τις επιλεγμένες οντότητες· το Ctrl+κλικ σε κορυφή επιλέγει αντί να τη μετακινεί.

Επιλέξτε Cloud για το ορατό μετρημένο σημείο με την πλησιέστερη προβολή στον κέρσορα. Επιλέξτε ρητά Edge ή Corner για τομές υποστηριζόμενων επιφανειών. Η συγκρατημένη ακμή ακολουθεί την τρέχουσα ακτίνα του κέρσορα πάνω στη γραμμή της. Το νέο νέφος χρειάζεται αρχική προετοιμασία, η οποία επαναχρησιμοποιείται όταν αλλάζει η όψη. Ο έλεγχος ορατότητας βασίζεται στα σημεία, όχι σε αδιαφανές mesh· ελέγχετε την ένδειξη σε αραιές ή αμφίβολες επιφάνειες.

Η αρχική τιμή πάχους για νέα σχέδια 3D είναι 0,50. Τα ήδη αποθηκευμένα στυλ διατηρούνται. Το Lock Elevation κρατά το ύψος της τελευταίας κορυφής και αναζητά snap στη δεσμευμένη οριζοντιογραφική θέση. Το Lock Position κρατά X/Y και αναζητά snap στο ύψος που υποδεικνύει ο δείκτης. Η αλλαγή lock διατηρεί την τρέχουσα polyline και την τελευταία κορυφή.

Το Spline παρεμβάλλεται από τα σημεία που υποδεικνύετε. Το Enter ολοκληρώνει τη σχεδίαση. Move/Add/Delete vertex και Undo διατηρούν την επεξεργάσιμη spline, ενώ το έργο αποθηκεύει τα σημεία της. Στο DXF η εμφανιζόμενη καμπύλη εξάγεται ως δειγματοληπτική polyline, όχι ως εγγενής οντότητα SPLINE.

54 Επεξεργασία κορυφών 3D γραμμών και πολυγραμμών

3D > 3D Draw > Move vertex / Add vertex / Delete vertex

STANDARD + PRO

Μετακινήστε, προσθέστε ή διαγράψτε κορυφές υποστηριζόμενων 3D γραμμών και πολυγραμμών. Οι εντολές αλλάζουν σχέδιο, όχι σημεία νέφους.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε ορατή γραμμή ή polyline στο 3D DRAW. Οι κορυφές εμφανίζονται ως τετράγωνες λαβές.
2. Για Move vertex δείξτε κορυφή και αποδεκτή νέα θέση. Για Add vertex δείξτε τμήμα και νέα θέση.
3. Για Delete vertex δείξτε την κορυφή· πρέπει να παραμένει έγκυρο σχήμα.
4. Ελέγξτε προεπισκόπηση και ενεργούς περιορισμούς επιλογής/αξόνων. Το Esc ακυρώνει εκκρεμή αλλαγή· Enter ή Esc τερματίζει την εντολή.
5. Με Ctrl+Z/Ctrl+Y στο περιβάλλον σχεδίασης κάντε αναίρεση/επανάληψη και ελέγξτε το DXF 3D.

55 Κατασκευαστικοί οδηγοί και ανάθεση όψεων

2D > View > Construction planes

STANDARD + PRO

Οι οδηγοί είναι κοινά επίπεδα 3D και αντίστοιχα ίχνη 2D σε όλες τις τομές. Ο πρώτος κάθε οικογένειας γίνεται MASTER/0. Οι οικογένειες διατηρούν ορθογώνιες μεταξύ τους διευθύνσεις, ενώ τα επίπεδα ίδιας οικογένειας είναι παράλληλα.

Πριν ξεκινήσετε: Τομή ή νέφος στο οποίο μπορεί να οριστεί η κατασκευαστική διεύθυνση.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε GUIDES από τη MODIFY. Με DRAW 2D TWO POINTS δείξτε τον πρώτο οδηγό.

2. Χρησιμοποιήστε ORTHO αν η αρχική διεύθυνση πρέπει να είναι οριζόντια ή κάθετη στην οθόνη.

3. Επιλέξτε οικογένεια και New distance για ADD AT DISTANCE ή PICK IN 3D για θέση από το νέφος.

4. Επιλέξτε οδηγό, ορίστε όνομα, θέση, χρώμα, πάχος, μοτίβο και πλήρωση, και APPLY.

5. Με SET AS MASTER αλλάξτε την αναφορά αποστάσεων. Με SECTION HERE τοποθετήστε τομή στο επίπεδο.

6. Επιλέξτε FRONT/BACK/LEFT/RIGHT/TOP/BOTTOM και ASSIGN VIEW.

7. Ενεργοποιήστε SNAP to guides / section planes και αποθηκεύστε το έργο.

Εντολές και παράμετροι

DRAW 2D TWO POINTS

Δύο σημεία ορίζουν νέο ίχνος επιπέδου. Η εντολή συνεχίζεται για επόμενο οδηγό έως Esc.

ORTHO

Κλειδώνει την αρχική διεύθυνση οριζόντια/κατακόρυφα στο 2D. Οι επόμενες οικογένειες ακολουθούν το ήδη ορισμένο σύστημα.

ROTATE SYSTEM TWO POINTS

Ορίστε βάση και νέα διεύθυνση για περιστροφή του συστήματος οδηγών και των συνδεδεμένων όψεων.

RESET SYSTEM

Επαναφέρει προσανατολισμό X/Y/Z και αρχικές αντιστοιχίσεις όψεων, διατηρώντας οδηγούς και αποστάσεις από masters.

Family / axis

Μία από τις τρεις αμοιβαία κάθετες οικογένειες επιπέδων. Τα επίπεδα της ίδιας οικογένειας είναι παράλληλα.

New distance / ADD AT DISTANCE

Προσημασμένη απόσταση σε μέτρα από τον master της οικογένειας. Ο πρώτος οδηγός χρησιμοποιεί την απόλυτη θέση κατά την κάθετο.

PICK IN 3D

Δείξτε σημείο νέφους για τοποθέτηση επιπέδου της επιλεγμένης οικογένειας στη θέση του.

Guide list

Επιλογή οδηγού για ταυτόχρονη επισήμανση 2D/3D. Σύρετε την τετράγωνη λαβή για μετακίνηση.

SET AS MASTER

Ορίζει τον επιλεγμένο οδηγό ως μηδενική αναφορά της οικογένειας.

SHOW / HIDE / DELETE

Εναλλάσσει ορατότητα ή αφαιρεί τον επιλεγμένο οδηγό. Η γενική ορατότητα αφορά όλο το σύστημα.

SECTION HERE

Μεταφέρει το επίπεδο τομής πάνω στον επιλεγμένο οδηγό. Ακολουθεί πλήρης εξαγωγή για νέα τομή εργασίας.

View assignment / ASSIGN VIEW

Αναθέτει FRONT, BACK, LEFT, RIGHT, TOP ή BOTTOM. Οι άλλες όψεις ενημερώνονται με συνεπή ορθογώνιο προσανατολισμό.

Name / position

Περιγραφικό όνομα και θέση επιλεγμένου οδηγού. Ελέγξτε πρόσημο και αναφορά master.

Line color / width / pattern

Χρώμα, πάχος 0.5-7 και Solid/Dash/Dot/Dash-dot. Επηρεάζουν τη διακριτότητα του οδηγού.

Fill / fill color / opacity

Προαιρετική πλήρωση επιπέδου 3D με ανεξάρτητο χρώμα και αδιαφάνεια.

APPLY

Εφαρμόζει τις ιδιότητες στον επιλεγμένο οδηγό.

Show construction guides in 2D / 3D

Γενική εμφάνιση του κοινού συστήματος οδηγών.

SNAP to guides / section planes

Επιτρέπει έλξη στους αντίστοιχους κατασκευαστικούς οδηγούς και επίπεδα.

Πρακτικές σημειώσεις

Αν ένας τοίχος ορίζει την κύρια πρόσοψη, δημιουργήστε οδηγό πάνω του και αναθέστε FRONT. Οι υπόλοιπες τυπικές όψεις ακολουθούν το ίδιο συνεπές σύστημα.

Χρησιμοποιήστε Ctrl/Shift για πολλαπλή επιλογή στη λίστα ή SELECT ALL. Τα SHOW SELECTED, HIDE SELECTED, DELETE SELECTED, LOCK SELECTED και UNLOCK SELECTED εφαρμόζονται σε όλη την επιλογή. Το κλειδωμένο επίπεδο εμφανίζει κλειστό λουκέτο στη λίστα και στις λαβές 2D/3D και δεν μετακινείται. Ξεκλειδώστε τα επηρεαζόμενα επίπεδα πριν περιστρέψετε ή επαναφέρετε το κοινό τους σύστημα. Τα κλειδώματα αποθηκεύονται στο έργο. Τα UNDO / REDO επαναφέρουν αλλαγές οδηγών μέσα στο τρέχον ιστορικό γεωμετρίας.

Η διαγραφή κατασκευαστικών οδηγών αναιρεί την αντιστοίχισή τους στον προσανατολισμό των προβολών και επαναφέρει το κανονικό σύστημα τομής/προβολής. Η απόκρυψη αλλάζει μόνο την ορατότητα και διατηρεί τις αντιστοιχίσεις.

56 Υπόβαθρο DXF και καταχώριση νέφους σε σχέδιο

DRAW > DXF REGISTER

STANDARD + PRO

Το DXF αναφοράς είναι διαφορετικό από τη σχεδίαση της τομής. Τα ζεύγη συνδέουν πηγή στην τομή με στόχο στο DXF ή με χειροκίνητες E/N/H. Το Scale επιτρέπει ομοιόμορφη διόρθωση κλίμακας όταν αυτό είναι τεκμηριωμένο.

Πριν ξεκινήσετε: Σχέδιο DXF στο σωστό σύστημα και κοινά σημεία με την τομή.

Διαδικασία

1. Πατήστε Load reference DXF και ελέγξτε Fit DXF και Fit section.

2. Ενεργοποιήστε Show DXF.

3. Με ADD registration control δείξτε σημείο πηγής στην τομή και αντίστοιχο στόχο στο σχέδιο.

4. Εναλλακτικά συμπληρώστε E, N και προαιρετικό H και πατήστε ADD.

5. Επαναλάβετε για καλά κατανεμημένα ζεύγη. Αφαιρέστε λανθασμένο τελευταίο ζεύγος ή καθαρίστε τη λίστα.

6. Επιλέξτε Scale μόνο αν χρειάζεται και πατήστε ALIGN + REGISTER.

7. Ελέγξτε ανεξάρτητα σημεία στο πλήρες νέφος.

Εντολές και παράμετροι

Show DXF

Επιλογή: Εμφάνιση DXF. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Remove reference DXF

Αφαιρεί το φορτωμένο DXF αναφοράς. Η σχεδίαση της τομής παραμένει ανεξάρτητη.

Fit DXF

Προσαρμόζει τα όρια του DXF στο παράθυρο 2D.

Fit section

Προσαρμόζει την έκταση της τομής στο 2D για σύγκριση με το DXF.

Add registration control

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ζεύγους ελέγχου: επιλέξτε πηγή στην τομή και έπειτα στόχο στο DXF με έλξη ή εισαγάγετε E/N/H

Remove last pair

Αφαιρεί το τελευταίο ζεύγος καταχώρισης τομής προς DXF.

Clear pairs

Καθαρίζει όλα τα ζεύγη της καταχώρισης DXF.

Align and register 3D

Υπολογίζει και εφαρμόζει την καταχώριση του πλήρους νέφους από τα ζεύγη τομής/DXF. Ελέγξτε Scale και υπολείμματα.

Scale

Να επιτρέπεται ομοιόμορφη διόρθωση κλίμακας. Αρχικά ανενεργό.

Manual target E N H

Χειροκίνητες συντεταγμένες στόχου DXF registration. Το H είναι προαιρετικό. Πατήστε ADD για ολοκλήρωση του ζεύγους.

ADD

Ολοκληρώνει το τρέχον ζεύγος με τις πληκτρολογημένες E/N και προαιρετικό H.

Πρακτικές σημειώσεις

Μην ενεργοποιείτε Scale για να αποκρύψετε λάθος αντιστοίχιση. Για σαρωμένο σχέδιο ή άγνωστες μονάδες επιβεβαιώστε πρώτα μία γνωστή απόσταση.

57 Πολλαπλές γεωαναφερμένες εικόνες ως υπόβαθρο

DRAW > GEOREFERENCED IMAGE

PRO

Η λίστα εικόνων διαχειρίζεται πολλαπλά γεωαναφερμένα υπόβαθρα με ανεξάρτητη εμφάνιση και διαφάνεια. Η γεωαναφορά διατηρεί μετάθεση, κλίμακα εικονοστοιχείου και περιστροφή. Εικόνα και έργο πρέπει να χρησιμοποιούν ήδη το ίδιο σύστημα συντεταγμένων· δεν γίνεται αυτόματη αναπροβολή CRS.

Πριν ξεκινήσετε: PRO, TIFF/GeoTIFF ή εικόνα με συμβατή γεωαναφορά και ίδιο σύστημα με το έργο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε DRAW > GEOREFERENCED IMAGE και ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΓΕΩΑΝΑΦΕΡΜΕΝΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ. Επιλέξτε μία ή περισσότερες εικόνες. Χρησιμοποιείται το αντίστοιχο world file ή οι υποστηριζόμενες ετικέτες GeoTIFF. Αν ζητηθεί, υποδείξτε το σωστό world file.
2. Επιλέξτε εικόνα στη λίστα. Η Εμφάνιση επιλεγμένων εικόνων και η Διαφάνεια (%) εφαρμόζονται σε αυτή. Το 0 σημαίνει πλήρως ορατή και το 100 αόρατη. Με Ctrl/Shift μπορείτε να αλλάξετε πολλές εικόνες μαζί.
3. Η ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ προσαρμόζει την προβολή στα επιλεγμένα περιγράμματα. Οι νεότερες εικόνες σχεδιάζονται πάνω από τις παλαιότερες.
4. Αποθηκεύστε το έργο για να διατηρηθούν τα αρχεία, η γεωαναφορά, το όνομα, η εμφάνιση και η διαφάνεια κάθε εικόνας. Υποστηρίζονται και τα παλαιότερα έργα μίας εικόνας. Ελέγξτε τη θέση σε οριζόντια 2D τομή.

Εντολές και παράμετροι

Λίστα εικόνων

Επιλογή, εμφάνιση/απόκρυψη και αφαίρεση υποβάθρων.

Διαφάνεια (%)

Ανεξάρτητη ανά εικόνα· εφαρμόζεται σε όλες τις επιλεγμένες εγγραφές.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

Αφαιρεί τις επιλεγμένες εικόνες από το έργο.

DIGITIZE: Open PDF / Open Image

Ανοίξτε εικόνα ή επιλεγμένη σελίδα PDF. Αφαιρέστε φόντο με χρώμα και ανοχή. Προσθέστε κοινά ζεύγη και Fit to points: ομοιότητα με 2+ ζεύγη, αφινικός με 3+, πολυωνυμικός δεύτερου βαθμού με 6+. Ελέγξτε τα υπόλοιπα και χρησιμοποιήστε καλά κατανεμημένα σημεία. Move image με δύο σημεία· Rotate image με γωνία γύρω από το κέντρο.

Trace / Save georeferenced image

Ανιχνεύστε κέντρα σκούρων ή φωτεινών γραμμών και ελέγξτε το preview πριν από Accept ή Cancel. Οι γραμμές υποστηρίζουν CAD επεξεργασία και εξαγωγή DXF. Η ανίχνευση PDF χρησιμοποιεί την εικόνα της σελίδας, όχι τα εγγενή διανύσματα. Αποθηκεύστε γεωαναφερμένο PNG μαζί με world file και μεταδεδομένα επιπέδου. Ο πολυωνυμικός μετασχηματισμός επαναδειγματοληπτείται. Η αφαίρεση φόντου λειτουργεί και στον editor εικόνας της κύριας τομής.

Image contrast controls

Η αφαίρεση φόντου χρησιμοποιεί τα αρχικά χρώματα πριν από την αντιστροφή. Επιλέξτε Invert colors, Grayscale, Solid contents ή Clean background cut ανάλογα με την εικόνα. Τα Black/white levels και Midtones ρυθμίζουν την αντίθεση· το Auto contrast προτείνει όρια. Οι ρυθμίσεις αποθηκεύονται ανά εικόνα και εφαρμόζονται σε tracing και εξαγωγή γεωαναφερμένης εικόνας. Τα αφαιρεμένα ή αρχικά διαφανή pixels παραμένουν διαφανή.

Target coordinates and ties

Δείξτε πάντα το source πάνω στην εικόνα. Στο grid του target πληκτρολογήστε πραγματικές συντεταγμένες ή επιλέξτε Pick target στην οθόνη. Διακεκομμένη ελαστική γραμμή ακολουθεί την υπόδειξη· τα αριθμημένα ζεύγη παραμένουν ορατά. Τα Edit target, Pick source again, Remove και Undo/Redo γεωαναφοράς επιτρέπουν διορθώσεις. Το Show point links ελέγχει την εμφάνισή τους.

Πρακτικές σημειώσεις

Διατηρήστε το TIFF και το TFW με το ίδιο βασικό όνομα. Αν το νέφος και η εικόνα χρησιμοποιούν διαφορετικό CRS, η οπτική επικάλυψη δεν θα είναι σωστή.

Υποστηρίζονται οι έξι παράμετροι world file με αναφορά στα κέντρα των pixels, καθώς και τα συνήθη GeoTIFF scale/tie-point και affine transformation tags, με PixelIsArea ή PixelIsPoint. Για BigTIFF ή μη υποστηριζόμενο ενσωματωμένο μετασχηματισμό απαιτείται εξωτερικό world file.

Η υφή εμφάνισης περιορίζεται σε 8192 pixels στη μεγαλύτερη πλευρά, αλλά η γεωαναφορά χρησιμοποιεί τις αρχικές διαστάσεις της εικόνας. Τα αρχικά δεδομένα εικόνας και ο μετασχηματισμός αποθηκεύονται μέσα στο έργο, ώστε η μεταφορά του έργου να διατηρεί το υπόβαθρο. Υποστηρίζεται και έργο μόνο με εικόνες.

Διατηρήστε μαζί την εικόνα, το world file και το συνοδευτικό .ortho.txt. Οι ορθοφωτογραφίες του RECAP TOUR αποθηκεύουν το επίπεδό τους στον χώρο, ώστε TOP, FRONT, SIDE και αυθαίρετες όψεις να ανοίγουν με σωστό προσανατολισμό. Το VIEW IMAGE PLANE ενεργοποιεί το επίπεδο για σχεδίαση 2D. Μόνο το world file δεν προσδιορίζει κατακόρυφο επίπεδο. Παλαιότερα συνοδευτικά χωρίς βάθος χρησιμοποιούν την τρέχουσα θέση τομής ως αναφορά· ελέγξτε και προσαρμόστε τη θέση.

58 Αναγνώριση αντικειμένων από παραδείγματα

TOOLS > FEATURE RECOGNITION

PRO

Δημιουργείτε δικές σας κατηγορίες αντικειμένων, διδάσκετε παραδείγματα και αναζητάτε παρόμοια υποψήφια αντικείμενα. Η βαθμολογία ομοιότητας δεν είναι βαθμονομημένη πιθανότητα. Η αποδοχή ή απόρριψη αποτελέσματος προσθέτει παράδειγμα μόνο με ρητή εντολή· ακολουθεί χωριστά νέα εκπαίδευση.

Πριν ξεκινήσετε: PRO, σημεία 3D και αντιπροσωπευτικά θετικά και αρνητικά δείγματα.

Διαδικασία

1. Δώστε Category name και ADD CATEGORY.
2. Περιφράξτε ένα αντικείμενο με ADD POSITIVE SAMPLE και ένα διαφορετικό αντικείμενο με ADD NOT SAMPLE. Συλλέξτε τουλάχιστον δύο παραδείγματα από κάθε είδος.
3. Δώστε περιγραφικά ονόματα και σωστό Scan / acquisition group: αποσπάσματα της ίδιας σάρωσης ανήκουν στην ίδια ομάδα.
4. Πατήστε TRAIN / UPDATE TRAINING. Ελέγξτε το ενεργό αποθηκευμένο μοντέλο.

5. Ορίστε connectivity cell, ground clearance, minimum supporting points και match threshold. Πατήστε SEARCH / RECOGNIZE στην επιθυμητή περιοχή.

6. Επιθεωρήστε τα αποτελέσματα. ACCEPT AS POSITIVE ή REJECT AS NOT ενημερώνουν τα παραδείγματα. Κάντε νέα εκπαίδευση εφόσον χρειάζεται.

7. Εξαγάγετε αναφορά ή βιβλιοθήκη. Διαγράψτε ή κρατήστε επιλεγμένα σημεία μόνο μετά από έλεγχο.

Εντολές και παράμετροι

Category

Ενεργή κατηγορία αναγνώρισης. Τα δείγματα και το ενεργό μοντέλο αντιστοιχούν στην επιλεγμένη κατηγορία.

Category name

Όνομα για προσθήκη ή μετονομασία κατηγορίας. Χρησιμοποιήστε συγκεκριμένο τύπο αντικειμένου. Αρχική τιμή: New category.

ADD CATEGORY

Προσθέτει νέα κατηγορία με το συμπληρωμένο όνομα.

RENAME

Μετονομάζει την επιλεγμένη κατηγορία.

DELETE CATEGORY

Διαγράφει την επιλεγμένη κατηγορία της βιβλιοθήκης. Εξαγάγετε αντίγραφο βιβλιοθήκης πριν από εκτεταμένες αλλαγές.

Sample name

Περιγραφικό όνομα του παραδείγματος ώστε να μπορείτε να το ελέγξετε ή να το αφαιρέσετε αργότερα. Αρχική τιμή: Example.

Scan / acquisition group

Κοινή ομάδα για παραδείγματα από την ίδια σάρωση. Δεν πρέπει κάθε crop της ίδιας σάρωσης να δηλώνεται ως ανεξάρτητη λήψη.

ADD POSITIVE SAMPLE

Επιλέξτε Όλα / Ελεύθερο περίγραμμα / Πολύγωνο / Κλικ: ένα παράδειγμα αυτής της κατηγορίας

ADD NOT SAMPLE

Επιλέξτε ένα παράδειγμα που ΔΕΝ πρέπει να αντιστοιχεί στην κατηγορία

PREVIEW SAMPLE

Προβάλλει το επιλεγμένο δείγμα για έλεγχο του περιεχομένου του.

UPDATE NAME / SCAN

Ενημερώνει όνομα δείγματος και ομάδα σάρωσης με τις τρέχουσες τιμές.

POSITIVE ↔ NOT

Αλλάζει το επιλεγμένο παράδειγμα από θετικό σε αρνητικό ή αντίστροφα.

DELETE SAMPLE

Αφαιρεί το επιλεγμένο παράδειγμα εκπαίδευσης.

TRAIN / UPDATE TRAINING

Εκπαίδευση από θετικά και ΑΡΝΗΤΙΚΑ δείγματα της κατηγορίας· απαιτούνται τουλάχιστον δύο από το καθένα. Δημιουργεί νέα έκδοση.

Stored models

Επιλογή αποθηκευμένης έκδοσης μοντέλου. ACTIVATE SELECTED MODEL την κάνει ενεργή για επόμενη αναζήτηση.

ACTIVATE SELECTED MODEL

Κάνει ενεργό το επιλεγμένο αποθηκευμένο μοντέλο για την επόμενη αναζήτηση.

Connectivity cell

Χωρικό βήμα ομαδοποίησης σε μέτρα. Μικρή τιμή μπορεί να τεμαχίσει αραιό αντικείμενο, μεγάλη να ενώσει κοντινά διαφορετικά αντικείμενα. Αρχική τιμή: 0.20.

Ground clearance

Απόσταση αποκλεισμού κοντά στο έδαφος σε μέτρα. Το 0 διατηρεί και αυτήν την υποστήριξη. Αρχική τιμή: 0.

Minimum supporting points

Ελάχιστο πλήθος σημείων υποψηφίου. Αυξήστε το για να περιορίσετε μικρές τυχαίες ομάδες. Αρχική τιμή: 30.

Match threshold

Όριο ομοιότητας από 0 έως 1. Υψηλότερο όριο περιορίζει αποτελέσματα· το 0.65 δεν σημαίνει πιθανότητα ορθότητας 65%. Αρχική τιμή: 0.65.

SEARCH / RECOGNIZE

Αναζήτηση της επιλεγμένης κατηγορίας σε Όλα / Ελεύθερο περίγραμμα / Πολύγωνο / Κλικ με το ενεργό εκπαιδευμένο μοντέλο της

SELECT ALL RESULTS

Επιλέγει όλα τα εμφανιζόμενα υποψήφια αποτελέσματα της κατηγορίας.

ACCEPT AS POSITIVE

Προσθήκη των επιλεγμένων ανιχνεύσεων ως θετικά παραδείγματα· η επανεκπαίδευση γίνεται χωριστά

REJECT AS NOT

Προσθήκη των επιλεγμένων λανθασμένων ανιχνεύσεων ως ΑΡΝΗΤΙΚΑ παραδείγματα· η επανεκπαίδευση γίνεται χωριστά

DELETE SELECTED POINTS

Διαγραφή επισημασμένων υποψήφιων σημείων· διαθέσιμη αναίρεση

KEEP SELECTED POINTS

Διατήρηση επισημασμένων σημείων στο ενεργό πεδίο επεξεργασίας· διαθέσιμη αναίρεση

EXPORT CANDIDATE REPORT

Εξάγει τις πληροφορίες των υποψήφιων αντικειμένων για ανασκόπηση.

IMPORT AS NEW

Άνοιγμα φορητής βιβλιοθήκης ως ενεργής· διατηρείται αντίγραφο της τρέχουσας βιβλιοθήκης

IMPORT / MERGE

Συγχώνευση κατηγοριών βάσει ονόματος, παράλειψη διπλότυπων δειγμάτων και διατήρηση υπαρχόντων ενεργών μοντέλων

EXPORT LIBRARY

Εξαγωγή κατηγοριών, θετικών / αρνητικών δειγμάτων σημείων, εκδόσεων μοντέλου και αποτελεσμάτων επικύρωσης

Πρακτικές σημειώσεις

Για στύλους φωτισμού χρησιμοποιήστε παραδείγματα διαφορετικής πυκνότητας και αρνητικά παραδείγματα από κορμούς. Το EXPORT LIBRARY διατηρεί κατηγορίες, δείγματα και αποθηκευμένα μοντέλα για επαναχρησιμοποίηση.

59 Έλεγχος και αντίγραφο αποκατάστασης LAS ή LAZ

TOOLS > LAS / LAZ REPAIR

STANDARD + PRO

Ο έλεγχος εντοπίζει εγγραφές εκτός των δηλωμένων ορίων του αρχείου. Η αποκατάσταση γράφει νέο LAS με έγκυρες εγγραφές. Δεν αποτελεί γενική ανάκτηση κάθε κατεστραμμένου αρχείου και δεν διορθώνει γεωδαιτική αναφορά.

Πριν ξεκινήσετε: Αρχείο LAS/LAZ που μπορεί να ελεγχθεί.

Διαδικασία

1. Πατήστε SELECT LAS / LAZ FILE.

2. Εκτελέστε CHECK FILE και διαβάστε το αποτέλεσμα.

3. Αν απαιτείται, πατήστε REPAIR & SAVE COPY και επιλέξτε νέο όνομα.

4. Ανοίξτε το αντίγραφο και ελέγξτε έκταση, πλήθος και θέση σημείων.

5. Με CANCEL σταματήστε την εργασία όταν χρειάζεται.

Εντολές και παράμετροι

SELECT LAS / LAZ FILE

Επιλέξτε αρχείο πηγής για έλεγχο ή επιδιόρθωση

CHECK FILE

Ελέγχει εγγραφές εκτός δηλωμένων ορίων χωρίς αλλαγή αρχείου.

REPAIR & SAVE COPY

Αποθηκεύει έγκυρες εγγραφές σε νέο LAS. Διατηρήστε και ελέγξτε το αρχικό αρχείο.

CANCEL

Ζητά ακύρωση της τρέχουσας υποστηριζόμενης εργασίας. Περιμένετε την ένδειξη ολοκλήρωσης ακύρωσης πριν ξεκινήσετε άλλη.

Πρακτικές σημειώσεις

Κρατήστε το αρχικό αρχείο μαζί με το αντίγραφο. Ο μικρότερος αριθμός εγγραφών στο repaired αρχείο πρέπει να συμφωνεί με την αναφορά ελέγχου.

60 Προβολή έτοιμων μοντέλων 3DGS

FILES > 3DGS

PRO

Ανοίξτε έτοιμες σκηνές Gaussian σε ανεξάρτητο viewer της PRO. Υποστηρίζει Gaussian PLY και SPLAT· δεν εκπαιδεύει σκηνές από φωτογραφίες ούτε μετατρέπει συνηθισμένο έγχρωμο νέφος σε Gaussian splats.

Πριν ξεκινήσετε: PRO, συμβατό Gaussian PLY ή SPLAT και κατάλληλη κάρτα γραφικών.

Διαδικασία

1. Στην PRO ανοίξτε FILES > 3DGS ή πατήστε F9.
2. Ανοίξτε συμβατό μοντέλο, περιμένετε τη φόρτωση, επιλέξτε άξονα και FIT VIEW.
3. Μεταβείτε στις επιθυμητές θέσεις και πατήστε ADD CAMERA. Χρειάζονται τουλάχιστον δύο κάμερες.
4. Ορίστε χρόνο μετάβασης και παρεμβολή. Ελέγξτε τη σειρά με PREVIEW.
5. Επιλέξτε ανάλυση και EXPORT MP4. Κρατήστε τον viewer ορατό μέχρι ολοκλήρωση. STOP/CANCEL ή Esc ακυρώνει.
6. Ελέγξτε το video πριν κλείσετε τη σκηνή· οι κάμερες δεν διατηρούνται μεταξύ συνεδριών.

Εντολές και παράμετροι

OPEN 3DGS

Gaussian PLY χωρίς συμπίεση, ASCII ή binary little-endian, SH 0-3, ή SPLAT εγγραφών 32 byte. Το απλό PLY νέφους/mesh, το SPZ, το SOG και οι συμπιεσμένες μορφές Gaussian είναι διαφορετικά αρχεία.

Up axis

Z up, Y up, -Z up ή -Y up. Η αλλαγή άξονα καθαρίζει τις κάμερες.

FIT VIEW / Home / F

Προσαρμογή σκηνής. Αριστερό σύρσιμο περιστρέφει, δεξί/μεσαίο ή Shift μετακινεί, ροδέλα κάνει zoom.

ADD / UPDATE / REMOVE CAMERA

Δημιουργία τουλάχιστον δύο καμερών, αλλαγή επιλεγμένης ή διαγραφή. MOVE UP/DOWN αλλάζει τη σειρά.

Seconds per transition

0.2-120 s μεταξύ διαδοχικών καμερών. Smooth ή Linear ορίζει την παρεμβολή.

PREVIEW / STOP

Προεπισκόπηση ή διακοπή της διαδρομής.

EXPORT MP4

1920 x 1080 ή 1280 x 720, στα 30 fps. Το παρεχόμενο εργαλείο video παράγει H.264 χωρίς ήχο.

CLOSE MODEL

Κλείσιμο σκηνής. Οι κάμερες είναι προσωρινές και δεν αποθηκεύονται με το κύριο έργο.

Πρακτικές σημειώσεις

Η χωρητικότητα σκηνής εξαρτάται από RAM, δυνατότητα αποθήκευσης της GPU και υποστηριζόμενα μεγέθη. Ο viewer δεν αραιώνει ούτε φορτώνει τμηματικά αυτόματα το μοντέλο. Χρησιμοποιήστε μικρότερη εξαγωγή αν εξαντλούνται οι πόροι.

61 Ευθυγράμμιση νεφών σε 3D και 2D

TOOLS > CLOUD REGISTER > Clouds / Constraints / Align / Save

STANDARD + PRO

Συνδυάστε διευθύνσεις, σημεία XY, σημεία XYZ και δεσμεύσεις μόνο υψομέτρου σε μία κοινή Ευθυγράμμιση 3D.

Πριν ξεκινήσετε: Δύο διαφορετικά νέφη με συμβατές μονάδες. Επιλέξτε νέφη έργου ή φορτώστε αρχεία μέσα στο παράθυρο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε το CLOUD REGISTER και επιλέξτε ή φορτώστε BASE και FLOATING μέσα στο παράθυρο.
2. Ρυθμίστε ανεξάρτητα όψεις και τομές. Το Model περιέχει χρώμα, X-Ray και EDL. Το Render περιέχει Full density, ποσοστό πυκνότητας, ποιότητα και Motion LOD.
3. Στο Constraints επιλέξτε Lines / Directions, 2D point · XY, 3D point · XYZ, 2D Elevation point ή 3D Elevation point. Επιλέγετε πάντα πρώτα FLOATING και μετά BASE.
4. Κάντε κλικ σε μία δέσμευση για να εμφανίσετε τις αναφορές της. Απενεργοποιήστε ή διαγράψτε λανθασμένες δεσμεύσεις.
5. Εκτελέστε μία Ευθυγράμμιση 3D για όλες τις ενεργές δεσμεύσεις και προαιρετικά Refine ICP 3D.
6. Ελέγξτε ανεξάρτητα σημεία και επιλέξτε Save Aligned Floating ή Save Merged.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι 2D αντιστοιχίσεις μπορούν να προέρχονται από διαφορετικούς τύπους τομής. Η μετατροπή στο κοινό σύστημα δίνει XY ή H ανάλογα με τον τύπο δέσμευσης. Οι διευθύνσεις δεν επιβάλλουν από μόνες τους θέση.

Όταν τα κέντρα των νεφών απέχουν πάνω από 5000 m, το FLOATING μετακινείται αρχικά κοντά στο BASE. Ο μετασχηματισμός καταγράφεται και χρησιμοποιείται στην τελική αποθήκευση. Ο συγχρονισμός κάμερας είναι προαιρετικός.

Η λίστα διατηρείται μετά την ευθυγράμμιση. Ελλιπής γεωμετρικός προσδιορισμός αναφέρεται ως σφάλμα. Το ICP απαιτεί επικάλυψη και απορρίπτεται όταν επιδεινώνει κάποια δέσμευση πάνω από την επιτρεπόμενη ανοχή.

Το Section > Εμφάνιση / απόκρυψη γεμίσματος επιπέδου τομής κρύβει μόνο το γέμισμα. Περίγραμμα και λαβές παραμένουν ενεργά· η τομή δεν αλλάζει.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

62 Ορθογραφική εικόνα από το νέφος

EXPORT > ORTHOPHOTO

STANDARD + PRO

Η εξαγωγή παράγει TIFF και αρχείο γεωαναφοράς TFW για την επιλεγμένη προβολή. Η ανάλυση δίνεται σε cm/pixel. Η όψη Current section ακολουθεί το επίπεδο τομής, ενώ οι όψεις προσόψεων χρησιμοποιούν το αντίστοιχο επίπεδο προβολής. Η έξοδος κληρονομεί την αναφορά του έργου· δεν διορθώνει άγνωστο CRS.

Πριν ξεκινήσετε: Νέφος, επιθυμητή όψη, κλίμακα εικονοστοιχείου και κατάλληλη περιοχή.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε EXPORT > ORTHOPHOTO, το πρώτο panel στη σειρά EXPORT. Η ορθοφωτογραφία παραμένει διαθέσιμη σε STANDARD και PRO.
2. Περιορίστε την περιοχή με View Box εφόσον χρειάζεται.
3. Επιλέξτε Top, Bottom, Front, Back, Left, Right, Current 3D view ή Current section.
4. Ορίστε Appearance: τρέχουσες ρυθμίσεις, RGB, υψόμετρο, ένταση, GPS Time, X-Ray ή ενιαίο χρώμα.
5. Δώστε Resolution σε cm/pixel και ελέγξτε το Clip to active View Box.
6. Πατήστε EXPORT TIFF + TFW και διατηρήστε τα δύο αρχεία μαζί.
7. Επιβεβαιώστε διαστάσεις εικόνας, μέγεθος αρχείου και εκτίμηση μνήμης πριν από τη δημιουργία.
8. Ελέγξτε διαστάσεις, προσανατολισμό και γνωστή απόσταση στο τελικό πρόγραμμα.

Εντολές και παράμετροι

View

Επίπεδο προβολής εξαγόμενης εικόνας. Current section χρησιμοποιεί το επίπεδο της τρέχουσας τομής. Επιλογές: Επάνω, Κάτω, ΜΠΡΟΣΤΑ, Πίσω, Αριστερά, Δεξιά, Τρέχουσα προβολή 3D, τρέχουσα διατομή.

Appearance

Χρωματική απεικόνιση της εικόνας. Current 3D settings διατηρεί τις σχετικές ενεργές ρυθμίσεις προβολής. Επιλογές: Τρέχουσες ρυθμίσεις 3D, RGB, Υψόμετρο, Ένταση, Χρόνος GPS, Ακτινογραφική προβολή, Ενιαίο χρώμα.

Resolution cm / pixel

Πραγματική διάσταση εικονοστοιχείου σε εκατοστά. Μικρότερη τιμή αυξάνει διαστάσεις εικόνας και χρόνο παραγωγής. Επιλογές: 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0.

Clip to active View Box

Επιλογή: Αποκοπή στο ενεργό πλαίσιο προβολής. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

EXPORT TIFF + TFW…

Γράφει TIFF και TFW με την επιλεγμένη όψη, εμφάνιση και ανάλυση. Διατηρήστε τα δύο αρχεία μαζί.

Use all loaded points

Ενεργό αρχικά. Χρησιμοποιεί όλα τα κατάλληλα φορτωμένα σημεία αντί του ορίου προβολής. Δεν φορτώνει σημεία που λείπουν από την πηγή.

X-ray export gain

Πολλαπλασιαστής έντασης 0,25-12, αρχικά 3. Ακολουθεί τη λειτουργία πυκνότητας / διατήρησης χρωμάτων και την πηγή χρώματος του 3D. Χρησιμοποιεί μαύρο φόντο σε όλα τα θέματα. Μεγαλύτερη ένταση φωτίζει τα υποστηριζόμενα ίχνη.

Πρακτικές σημειώσεις

Πλάτος 20 m σε 2 cm/pixel αντιστοιχεί περίπου σε 1.000 pixels. Η μείωση του pixel από 2 cm σε 1 cm τετραπλασιάζει περίπου το συνολικό πλήθος pixels για την ίδια έκταση.

Η χρωματική παλέτα και τα όρια του αντίστοιχου βαθμωτού πεδίου ακολουθούν την προβολή 3D. Τα σημεία εκτός Εύρους εμφάνισης παραμένουν γκρι στο TIFF. Η αποκοπή με View Box είναι ξεχωριστή ρύθμιση.

Το world file περιγράφει την εικόνα στο δισδιάστατο επίπεδο εξαγωγής της. Κρατήστε το .ortho.txt με τα στοιχεία επιπέδου μαζί με TIFF/TFW για αυτόματη επαναφορά προσόψεων, πλαϊνών και λοξών όψεων.

Εισαγάγετε ξανά την εικόνα από DRAW > GEOREFERENCED IMAGE μαζί με το αντίστοιχο world file και .ortho.txt. Τα στοιχεία επιπέδου προβολής απαιτούνται για αυτόματη τοποθέτηση προσόψεων, πλαϊνών και λοξών όψεων.

Πριν από τη δημιουργία υπολογίζονται τα όρια των κατάλληλων σημείων, χωρίς δέσμευση μνήμης εικόνας. Ελέγξτε διαστάσεις, megapixels, μέγεθος TIFF χωρίς συμπίεση και εκτίμηση πρόσθετης RAM και πατήστε Δημιουργία εικόνας. Το Πίσω επιστρέφει χωρίς δημιουργία. Η ίδια επιβεβαίωση απαιτείται για raster/orthophoto σε αποθηκευμένα workflows.

Καταργήθηκαν τα όρια 32/36 MP και η αυτόματη μείωση ανάλυσης. Υποστηρίζονται αρχεία 200-400 MB και μεγαλύτερα. Για παράδειγμα, εικόνα RGBA 10.000 × 10.000 pixels έχει μέγεθος περίπου 400 MB. Το τρέχον όριο ενός buffer είναι περίπου 536 MP (2,15 GB δεδομένων εικόνας), εφόσον επαρκεί η μνήμη. Μεγαλύτερα αιτήματα απορρίπτονται ρητά· αυξήστε τα m/pixel ή περιορίστε την περιοχή.

Το TIFF αποθηκεύεται χωρίς συμπίεση, ως RGBA 8 bit ανά κανάλι, τμηματικά και χωρίς επιπλέον πλήρες αντίγραφο για τον encoder. Η RAM προστίθεται στο φορτωμένο νέφος και μπορεί να είναι πολλαπλάσια του αρχείου. Εικόνα και γεωαναφορά δημιουργούνται προσωρινά μαζί: ακύρωση ή σφάλμα εγγραφής διατηρεί τα προηγούμενα αρχεία.

Η ένταση X-ray βασίζεται στο 98ο εκατοστημόριο πυκνότητας των κατειλημμένων pixels, ώστε λίγες ακραίες συγκεντρώσεις να μη σκοτεινιάζουν όλη την εικόνα. Το Gain του 3D, η ένταση εξαγωγής και η αδιαφάνεια εφαρμόζονται μία φορά. Υψηλότερη ανάλυση δεν δημιουργεί λεπτομέρεια όπου δεν υπάρχουν μετρημένα σημεία.

63 Αξιολόγηση ποιότητας σάρωσης

CHECKS > SCAN QUALITY

STANDARD + PRO

Ο έλεγχος αναφέρει πυκνότητα, κάλυψη, αποστάσεις σημείων, απομονωμένα κελιά, συμπίπτουσες μετρήσεις, παρουσία RGB και εύρος έντασης. Δεν αλλάζει το νέφος και δεν υποκαθιστά ανεξάρτητο τοπογραφικό έλεγχο ακρίβειας.

Πριν ξεκινήσετε: Ενεργό νέφος με τα διαθέσιμα σημεία και πεδία του.

Διαδικασία

1. Φορτώστε την πυκνότητα δεδομένων που θέλετε να αξιολογήσετε.

2. Πατήστε ANALYZE ACTIVE SCAN.

3. Εξετάστε κάθε εύρημα σε συνδυασμό με την ορατή γεωμετρία.

4. Αν χρειάζεται περιορισμός ή καθαρισμός, εφαρμόστε τον στο αντίστοιχο εργαλείο και επαναλάβετε τον έλεγχο.

5. Πατήστε EXPORT QUALITY CSV για το αρχείο αποτελεσμάτων.

Εντολές και παράμετροι

ANALYZE ACTIVE SCAN

Υπολογίζει δείκτες ποιότητας του ενεργού νέφους χωρίς διαγραφή ή αλλαγή συντεταγμένων.

EXPORT QUALITY CSV…

Αποθηκεύει τα τελευταία αποτελέσματα ελέγχου ποιότητας σε CSV.

Πρακτικές σημειώσεις

Μεγάλη διαφορά πυκνότητας μπορεί να οφείλεται στην απόσταση σάρωσης. Δεν αποτελεί από μόνη της θόρυβο που πρέπει να διαγραφεί.

64 Ποιότητα ανά περιοχή και υψομετρική ζώνη

CHECKS > REGIONAL QUALITY

PRO

Αξιολογεί αποστάσεις σημείων, τοπική διασπορά και προσεγγιστική πυκνότητα ανά επιλεγμένη περιοχή και υψομετρική ζώνη. Ανοίξτε το αυτόνομο REGIONAL QUALITY δίπλα στο SCAN QUALITY, στην καρτέλα TOOLS. Ιδιότητες και αποτελέσματα βρίσκονται στο αριστερό panel, χωρίς ξεχωριστές φόρμες εργαλείου. Δεν αλλάζουν σημεία της πηγής.

Πριν ξεκινήσετε: Ενεργή άδεια PRO. Φορτωμένα σημεία επεξεργασίας. Οι ζώνες χρησιμοποιούν το Z του ευθυγραμμισμένου έργου· τα X/Y/Z τοπικών δειγμάτων διατηρούν τις πραγματικές συντεταγμένες πηγής.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε CHECKS > REGIONAL QUALITY και ορίστε στο αριστερό panel ακτίνα γειτονιάς, απαιτούμενη απόσταση σημείων και πάχος διασποράς 95%. Επιλέξτε ύψος και αρχή ζωνών ή αυστηρά αύξοντα χειροκίνητα όρια χωρισμένα με ελληνικό ερωτηματικό (;). Το Lock to front face είναι αρχικά ΑΝΕΝΕΡΓΟ· ενεργοποιήστε το μόνο όταν θέλετε περιορισμό στις μπροστινές επιφάνειες της τρέχουσας όψης 3D.

2. Πατήστε ANALYZE REGIONAL QUALITY και επιλέξτε ALL, LASSO ή POLYGON στην κάτω γραμμή COMMAND, με τα κουμπιά ή τα πλήκτρα A / L / P. Δείξτε την περιοχή στο 3D· ισχύουν τα ενεργά όρια επεξεργασίας και clipping.

3. Εξετάστε Elevation bands και Local samples στο ίδιο αριστερό panel. Τα κριτήρια αξιολόγησης δείχνουν ακτίνα και ζητούμενα όρια απόστασης/πάχους 95%. Τα στοιχεία ζώνης είναι διάμεσοι και τα ποσοστά περιγράφουν θέσεις δειγματοληψίας. Επιλέξτε γραμμή για την αιτία αξιολόγησής της. Ζώνη Poor δεν σημαίνει ότι κάθε σημείο της είναι ανεπαρκές.

4. Χρησιμοποιήστε Show sample markers και Focus selected για τοπικό έλεγχο. Επίπεδες χρωματιστές κουκκίδες δείχνουν Good με πράσινο, Caution με χρυσοκίτρινο, Poor με κόκκινο και Unknown με γκρι, χωρίς λέξη πάνω σε κάθε σημείο. Το υπόμνημα της προβολής δείχνει χρώματα και ζητούμενα κριτήρια. Οι δείκτες Unknown είναι αρχικά κρυφοί· ενεργοποιήστε Εμφάνιση δεικτών Unknown για να φανούν. Παραμένουν στους πίνακες και στο CSV. Το Hide markers κρύβει την επικάλυψη· το Clear report κλείνει αποτέλεσμα και δείκτες χωρίς αλλαγή νέφους.

5. Εξαγάγετε CSV με ζώνες, δείγματα, ρυθμίσεις και περιορισμούς. Επαναλάβετε την ανάλυση μετά από αλλαγή νέφους ή ευθυγράμμισης.

Εντολές και παράμετροι

Ακτίνα γειτονιάς (m)

0,01-10 m. Ακτίνα ελέγχου γειτονικών σημείων. Αυξήστε τη σε αραιή επίπεδη επιφάνεια· μειώστε τη κοντά σε ακμές ή ξεχωριστές επιφάνειες. Πολύ μεγάλη αναμειγνύει γεωμετρία· πολύ μικρή μπορεί να δώσει Unknown.

Ζητούμενη μέγιστη απόσταση σημείων (mm)

Μεγαλύτερη από 0 και έως ακτίνα × 1000. Όριο για τον κοντινότερο διαφορετικό γείτονα, όχι ρύθμιση επαναδειγματοληψίας. Η αύξηση είναι πιο επιεικής· η μείωση αυστηρότερη. Δεν αλλάζουν σημεία.

Ζητούμενο μέγιστο πάχος διασποράς 95% (mm)

Μεγαλύτερο από 0 και έως ακτίνα × 1000. Συνολικό τοπικό πάχος διασποράς για την κατάταξη, όχι ζώνη αφαίρεσης. Μεγαλύτερη τιμή είναι πιο επιεικής· μικρότερη αυστηρότερη.

΄Υψος υψομετρικής ζώνης (m)

0,01-10.000 m· έως 200 ζώνες με σημεία. Μεγαλύτερες ζώνες δίνουν γενικότερη σύνοψη· μικρότερες αναδεικνύουν υψομετρικές λεπτομέρειες, αλλά μπορεί να έχουν λίγα δείγματα. Αλλάζει η ομαδοποίηση, όχι οι συντεταγμένες.

Αρχή ζωνών στο ευθυγραμμισμένο Z έργου (m)

Οποιοδήποτε πεπερασμένο υψόμετρο σε μέτρα. Μετατοπίζει τα αυτόματα όρια χωρίς να αλλάζει το ύψος τους. Χρησιμοποιεί το ευθυγραμμισμένο Z έργου, που μπορεί να διαφέρει από το αρχικό απόλυτο Z. Αγνοείται όταν δίνονται χειροκίνητα όρια.

Προαιρετικά χειροκίνητα υψομετρικά όρια

Αφήστε κενό για αυτόματες ζώνες ή δώστε 2-201 αυστηρά αύξοντα υψόμετρα ευθυγραμμισμένου Z, χωρισμένα με ελληνικό ερωτηματικό, π.χ. 0; 2.8; 5.7. Αντικαθιστούν ύψος/αρχή ζωνών· τα σημεία εκτός εύρους καταμετρώνται χωριστά.

Lock to front face

Προαιρετικό, αρχικά ΑΝΕΝΕΡΓΟ· η επιλογή αποθηκεύεται. Χρησιμοποιεί την καταγεγραμμένη όψη 3D για να περιορίσει σημεία ανάλυσης και γειτονική υποστήριξη στη μπροστινή συνδεδεμένη επιφάνεια βάθους. Τα ορατά φορτωμένα layers λαμβάνονται υπόψη για την απόκρυψη. Τα ALL / LASSO / POLYGON συνεχίζουν να ορίζουν περιοχή· χωρίς ενεργοποίηση παραμένει η ανάλυση πλήρους βάθους.

Density / spacing

Προσεγγιστικά σημεία ανά τετραγωνικό μέτρο τοπικού επιπέδου και απόσταση πλησιέστερου διαφορετικού σημείου. Η πυκνότητα δεν δίνεται για ακατάλληλη γεωμετρία.

Thickness / RMS

Δειγματοληπτική τοπική διασπορά γύρω από υποστηριζόμενο επίπεδο ή ευθεία.

Recommendations

Αραιή κάλυψη: συμπληρωματική σάρωση. Ξεχωριστές επιφάνειες: έλεγχος registration. Επιβεβαιωμένη διασπορά: συντηρητικό denoise ή προεπισκόπηση Thinning.

Πρακτικές σημειώσεις

Τοποθετήστε τον δείκτη σε παράμετρο για όρια και επίδραση ή ανοίξτε τον Οδηγό παραμέτρων · όρια, επίδραση και παραδείγματα στο αριστερό panel για αναλυτικά παραδείγματα και ερμηνεία αναφοράς.

Οι αξιολογήσεις τοπικών δειγμάτων εξετάζονται με αυτή τη σειρά: Poor για λιγότερους από 6 διαφορετικούς γείτονες, μη διαθέσιμη απόσταση ή απόσταση πάνω από το διπλάσιο του ζητούμενου ορίου· Caution για αναγνωρισμένες ξεχωριστές επιφάνειες· Unknown όταν δεν υπάρχει αξιόπιστη προσαρμογή επιπέδου/γραμμής· Poor για πάχος 95% πάνω από το διπλάσιο του ορίου· Caution όταν απόσταση ή πάχος υπερβαίνει το αντίστοιχο όριο· αλλιώς Good. Το

Unknown δεν σημαίνει άκυρα σημεία και δεν είναι κριτήριο διαγραφής.

Οι αξιολογήσεις ζωνών εξετάζονται με αυτή τη σειρά: λιγότερες από 8 θέσεις δείγματος δίνουν Unknown· τουλάχιστον 10% δείγματα Poor δίνουν Poor· οποιαδήποτε υπόλοιπα Poor ή Caution δίνουν Caution· πάνω από 30% Unknown δίνει Unknown· αλλιώς Good. Πρόκειται για ποσοστά δειγμάτων, όχι κατάταξη κάθε σημείου του νέφους. Εξετάστε τα τοπικά δείγματα ακόμη και όταν η διάμεσος ζώνης φαίνεται αποδεκτή.

Η ανάλυση χρησιμοποιεί περιορισμένο πλήθος δειγμάτων ανά ζώνη. Η γειτονική υποστήριξη μπορεί να εκτείνεται έξω από όρια επιλογής ή ζώνης· με Lock to front face περιορίζεται επίσης στη διατηρούμενη μπροστινή επιφάνεια. Αναφέρονται χωριστά τα σημεία εκτός χειροκίνητων ζωνών.

Εμφανίζονται έως 1.200 δείκτες δειγμάτων. Ο πίνακας δειγμάτων και το CSV περιέχουν το πλήρες αποτέλεσμα της ανάλυσης.

Οι δείκτες δεν πιστοποιούν απόλυτη ακρίβεια ούτε συμπεραίνουν απόσταση σαρωτή. Χρειάζονται ανεξάρτητα σημεία ελέγχου ή τροχιά σαρωτή αντίστοιχα. Το μεγαλύτερο υψόμετρο δεν αρκεί για απόρριψη ενός ορόφου.

Το κλείδωμα μπροστινής επιφάνειας είναι προσέγγιση με κάνναβο οθόνης από την καταγεγραμμένη όψη και τα φορτωμένα δεδομένα. Μέσα στην ανοχή picking σε pixel επιλέγει την πλησιέστερη συνδεδεμένη επιφάνεια βάθους με υποστήριξη τουλάχιστον τριών σημείων· αν καμία δεν έχει αυτή την υποστήριξη, χρησιμοποιεί την πλησιέστερη. Διατηρεί τη συνδεδεμένη διασπορά της, αλλά αποσυνδεδεμένα ή ασθενώς υποστηριζόμενα τμήματα μπορεί να εξαιρεθούν: το επιλεγμένο υποσύνολο δεν καλύπτει απαραίτητα όλη τη φυσική επιφάνεια. Κοντινές συνδεδεμένες επιφάνειες μπορεί να μην ξεχωρίζουν· αμφίβολα υπερπλήρη κελιά εξαιρούνται και αναφέρονται. Αναφορά και CSV περιλαμβάνουν ρύθμιση, μέγεθος καννάβου, διατηρούμενη μπροστινή πηγή και πλήθος εξαιρέσεων. Μη φορτωμένη γεωμετρία δεν μπορεί να λειτουργήσει ως εμπόδιο απόκρυψης. Επαναλάβετε την ανάλυση μετά από αλλαγή όψης ή δεδομένων.

65 Αυτόματη αναζήτηση φυσικών στόχων

TOOLS > TARGET DETECTION

PRO

Αναζητά ανακλαστικούς στόχους βάσει έντασης, checkerboards ή σφαίρες. Τα αποτελέσματα είναι υποψήφια και χρειάζονται αποδοχή. Διαφέρει από το χειροκίνητο Pick 3D Point και από την εισαγωγή γνωστών σημείων στην POINTS.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και νέφος που περιέχει κατάλληλους πραγματικούς στόχους.

Διαδικασία

1. Στην PRO ανοίξτε TOOLS > TARGET DETECTION.

2. Ορίστε τύπο και κλίμακα σύμφωνα με τους πραγματικούς στόχους και επιλέξτε DETECT TARGET CANDIDATES.

3. Ελέγξτε τους υποψηφίους από περισσότερες όψεις και απορρίψτε ψευδείς ανιχνεύσεις.

4. Πατήστε ACCEPT SELECTED και EXPORT ACCEPTED CSV. Συγκρίνετε με ανεξάρτητα δεδομένα ελέγχου.

Εντολές και παράμετροι

Target type

Ανακλαστικός, checkerboard ή sphere. Χρειάζεται πραγματική υποστήριξη του αντίστοιχου τύπου στο νέφος. Επιλογές: Ανακλαστικός (ένταση), Στόχος σκακιέρας, Σφαιρικό σύμβολο.

Minimum target diameter

Κάτω όριο διαμέτρου σε μέτρα ώστε μικρές τυχαίες μορφές να μη θεωρούνται στόχοι. Αρχική τιμή: 0.03.

Maximum target diameter

Πάνω όριο διαμέτρου. Ορίστε το από το μέγεθος των στόχων που χρησιμοποιήθηκαν στο πεδίο. Αρχική τιμή: 0.40.

DETECT TARGET CANDIDATES

Αναζητά στόχους του επιλεγμένου τύπου και μεγέθους. Τα αποτελέσματα παραμένουν υποψήφια μέχρι να ελεγχθούν.

ACCEPT SELECTED

Αποδέχεται τον επιλεγμένο υποψήφιο φυσικό στόχο.

EXPORT ACCEPTED CSV…

Εξάγει μόνο αποδεκτούς στόχους με συντεταγμένες και στοιχεία ανίχνευσης.

Πρακτικές σημειώσεις

Για ανακλαστικό στόχο απαιτείται χρήσιμο πεδίο Intensity. Ένα φωτεινό αντικείμενο RGB δεν ισοδυναμεί με ισχυρή επιστροφή έντασης.

66 Επαναλαμβανόμενες εργασίες και μαζική εκτέλεση

TOOLS > WORKFLOWS / BATCH

STANDARD + PRO

Το RECORD καταγράφει εντολές και παραμέτρους χωρίς να εκτελεί τις αλλαγές στο νέφος εκείνη τη στιγμή. Με STOP επιστρέφετε σε κανονική χρήση. Η σειρά βημάτων είναι ουσιώδης: το αποτέλεσμα κάθε βήματος γίνεται είσοδος για τα επόμενα.

Πριν ξεκινήσετε: Καθορισμένη ακολουθία υποστηριζόμενων ενεργειών και οι κατάλληλες άδειες έκδοσης.

Διαδικασία

1. Δώστε όνομα workflow και πατήστε RECORD.

2. Ρυθμίστε τις επιθυμητές εντολές ή επιλέξτε Operation και ADD STEP WITH CURRENT SETTINGS.

3. Σταματήστε την καταγραφή. Ελέγξτε σειρά, παραμέτρους και διαθέσιμα δεδομένα.

4. Χρησιμοποιήστε πάνω/κάτω για αναδιάταξη, EDIT PARAMETERS για διόρθωση και DELETE STEP για αφαίρεση.

5. Αποθηκεύστε .rcworkflow και δοκιμάστε RUN ON CURRENT CLOUD.

6. Για μαζική εκτέλεση προσθέστε LAS/LAZ στην ουρά, επιλέξτε αν θα γίνει Scan Quality και πατήστε RUN BATCH.

7. Ελέγξτε τα αποτελέσματα κάθε αρχείου και τα μηνύματα αποτυχίας ή ακύρωσης.

Εντολές και παράμετροι

Preset name

Όνομα αποθηκευμένης ακολουθίας ενεργειών. Χρησιμοποιήστε όνομα που περιγράφει σκοπό και κλίμακα δεδομένων. Αρχική τιμή: Survey workflow.

Run Scan Quality Analyzer in batch

Επιλογή: Μαζική εκτέλεση ανάλυσης ποιότητας σάρωσης. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

● RECORD

Ξεκινά ή σταματά καταγραφή υποστηριζόμενων εντολών. Κατά την καταγραφή αποθηκεύονται παράμετροι χωρίς εκτέλεση των αλλαγών.

Operation

Η εντολή που προστίθεται με τις τρέχουσες παραμέτρους της στο workflow. Δεν αρκεί να αλλάξετε την επιλογή χωρίς ADD STEP.

ADD STEP WITH CURRENT SETTINGS

Προσθέτει το επιλεγμένο Operation με τις τρέχουσες παραμέτρους του ως νέο βήμα.

↑

Μετακινεί το επιλεγμένο βήμα μία θέση νωρίτερα. Διατηρήστε τις απαραίτητες προϋποθέσεις πριν από τις εξαρτώμενες ενέργειες.

↓

Μετακινεί το επιλεγμένο βήμα μία θέση αργότερα.

DELETE STEP

Αφαιρεί το επιλεγμένο βήμα από την ακολουθία.

EDIT PARAMETERS

Ανοίγει τις αποθηκευμένες παραμέτρους του συγκεκριμένου βήματος για διόρθωση.

SAVE WORKFLOW…

Αποθηκεύει τη σειρά και τις παραμέτρους σε .rcworkflow.

LOAD WORKFLOW…

Φορτώνει αποθηκευμένη ακολουθία για έλεγχο, τροποποίηση ή εκτέλεση.

RUN ON CURRENT CLOUD

Εκτελεί την ακολουθία στο τρέχον νέφος μετά τη διακοπή RECORD.

ADD LAS/LAZ…

Προσθέτει αρχεία LAS/LAZ στην ουρά μαζικής εκτέλεσης.

CLEAR QUEUE

Αδειάζει την ουρά αρχείων χωρίς να διαγράφει τις πηγές.

RUN BATCH

Εκτελεί την ακολουθία για κάθε αρχείο της ουράς. Ελέγξτε τα μηνύματα και τα παραδοτέα ανά αρχείο.

Supported operations

Denoise, CSF, Create surface, Contours, Drainage, Downsampling, Upsampling, Save LAS, Save LAZ, Export raster, Export orthophoto, Export terrain DXF, Export drainage DXF. Η διαθεσιμότητα ορισμένων βημάτων εξαρτάται από την έκδοση.

Πρακτικές σημειώσεις

Μια ακολουθία Denoise > Downsampling > Save LAS πρέπει να δοκιμαστεί πρώτα σε αντιπροσωπευτικό αρχείο. Βήματα εδάφους και εξαγωγής raster μέσω workflow απαιτούν PRO· η ορθοφωτογραφία είναι διαθέσιμη και στη STANDARD.

Η αποθηκευμένη ροή ακολουθεί τα δικαιώματα της ενεργής άδειας. Επιφάνειες εδάφους, ισοϋψείς, απορροή και εξαγωγές εδάφους/raster απαιτούν PRO. Η ορθοφωτογραφία είναι διαθέσιμη στη STANDARD. Ελέγξτε κάθε βήμα και τον φάκελο εξόδου πριν από μαζική εργασία.

67 Ταξινόμηση σημείων με παραδείγματα

TOOLS > TEACH-BY-EXAMPLE CLASSIFICATION

PRO

Η λειτουργία μαθαίνει κατηγορίες σημείων από τις επιλογές σας και προτείνει παρόμοια σημεία. Διαφέρει από τη βιβλιοθήκη FEATURE RECOGNITION, η οποία αφορά υποψήφια αντικείμενα. Η ταξινόμηση εφαρμόζεται ως κατηγορίες συμβατές με τη λογική LAS.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και αντιπροσωπευτικές επιλογές 3D.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε αντιπροσωπευτικά σημεία με LASSO ή POLYGON.
2. Ορίστε Ground, Wall, Building, Floor, Vegetation, Vehicle, Noise, Water ή Custom.
3. Πατήστε ADD CURRENT 3D SELECTION AS SAMPLE. Επαναλάβετε για τις αναγκαίες κατηγορίες.
4. Ορίστε Minimum classification similarity και TRAIN + PREVIEW CLASSIFICATION.
5. Ελέγξτε την προεπισκόπηση σε διαφορετικές περιοχές και πατήστε APPLY.
6. Με UNDO / CLEAR επαναφέρετε το αποτέλεσμα. Με SAVE PROFILE και LOAD PROFILE διατηρείτε τη ρύθμιση για επόμενη χρήση.

Εντολές και παράμετροι

Sample class

Κατηγορία που θα αποδοθεί στο τρέχον δείγμα. Custom χρησιμοποιεί το όνομα του αντίστοιχου πεδίου. Επιλογές: Έδαφος, Τοίχος, Κτίριο, Δάπεδο, Βλάστηση, Όχημα, Θόρυβος, Νερό, Προσαρμοσμένο.

Custom class

Δικό σας όνομα κατηγορίας όταν επιλέγεται Custom. Αρχική τιμή: Custom.

ADD CURRENT 3D SELECTION AS SAMPLE

Χρησιμοποιεί την τρέχουσα επιλογή 3D ως δείγμα της δηλωμένης κατηγορίας.

CLEAR TRAINING SAMPLES

Αφαιρεί τα τρέχοντα παραδείγματα ταξινόμησης.

Minimum classification similarity

Ελάχιστη αποδεκτή ομοιότητα για ταξινόμηση. Αύξηση της τιμής περιορίζει τις ασθενέστερες αντιστοιχίσεις. Εύρος χειριστηρίου 5 έως 95. Αρχική τιμή: 55.

Profile name

Όνομα του προφίλ ταξινόμησης για αποθήκευση και μελλοντική ανάκληση. Αρχική τιμή: Survey classification.

TRAIN + PREVIEW CLASSIFICATION

Υπολογίζει ταξινόμηση από τα παραδείγματα και εμφανίζει προεπισκόπηση πριν την εφαρμογή.

APPLY

Εφαρμόζει το ελεγμένο αποτέλεσμα ταξινόμησης στα αντίστοιχα δεδομένα.

UNDO / CLEAR

Αναιρεί ή καθαρίζει την τρέχουσα ταξινόμηση.

SAVE PROFILE…

Αποθηκεύει το προφίλ ταξινόμησης με το δηλωμένο όνομα.

LOAD PROFILE…

Επαναφέρει αποθηκευμένο προφίλ για νέα χρήση.

Πρακτικές σημειώσεις

Δώστε καθαρά δείγματα θορύβου και βλάστησης ώστε να μην αποδοθούν στην ίδια κατηγορία. Υψηλότερη απαιτούμενη ομοιότητα περιορίζει τις αβέβαιες αντιστοιχίσεις.

68 Καταγραφή ευρημάτων επιθεώρησης

CHECKS > ISSUES / INSPECTION

STANDARD + PRO

Το μητρώο συνδέει τίτλο, περιγραφή, σοβαρότητα και κατάσταση με θέση στο 3D. Χρησιμοποιείται για τεχνική επικοινωνία, έλεγχο και παρακολούθηση εκκρεμοτήτων.

Πριν ξεκινήσετε: Ορατό μοντέλο και θέση ευρήματος.

Διαδικασία

1. Συμπληρώστε Issue title, Severity και Description.

2. Πατήστε PICK ISSUE LOCATION IN 3D και δείξτε τη θέση.

3. Ελέγξτε την εγγραφή στη λίστα.

4. Με TOGGLE OPEN / CLOSED σημειώστε την εξέλιξη της διερεύνησης.

5. Διαγράψτε λανθασμένη εγγραφή ή εξαγάγετε το σύνολο με EXPORT ISSUE REGISTER.

Εντολές και παράμετροι

Issue title

Σύντομος τίτλος αναγνωρίσιμου ευρήματος. Αρχική τιμή: Inspection issue.

Severity

Low, Medium, High ή Critical σύμφωνα με τη δική σας αξιολόγηση. Επιλογές: Χαμηλή, Μεσαία, Υψηλή, Κρίσιμη.

Issue description

Αναλυτική περιγραφή παρατήρησης και αναγκαίων ενεργειών για τον παραλήπτη.

PICK ISSUE LOCATION IN 3D

Ζητά θέση 3D και δημιουργεί εύρημα με τίτλο, σοβαρότητα και περιγραφή που έχετε συμπληρώσει.

TOGGLE OPEN / CLOSED

Αλλάζει το επιλεγμένο εύρημα μεταξύ Open και Closed.

DELETE ISSUE

Διαγράφει την επιλεγμένη εγγραφή επιθεώρησης.

CLEAR ISSUES

Καθαρίζει το μητρώο ευρημάτων και τις αντίστοιχες ενδείξεις.

EXPORT ISSUE REGISTER…

Εξάγει τις καταγεγραμμένες παρατηρήσεις και τις θέσεις τους.

Πρακτικές σημειώσεις

Καταγράψτε «Ασυνέχεια όψης» με συγκεκριμένη θέση και περιγραφή, αντί για ασαφή τίτλο «Πρόβλημα». Η ένδειξη Critical εκφράζει την αξιολόγηση του χρήστη.

69 Εισαγωγή τοπογραφικών δεδομένων εδάφους

TERRAIN > IMPORT TERRAIN DATA

PRO

Τα TXT/CSV εισάγονται με αντιστοίχιση στηλών και προεπισκόπηση. Η τριγωνοποίηση εκτελείται χωριστά με BUILD TIN. Το DXF μπορεί να δώσει POINT, έτοιμες επιφάνειες 3DFACE και κλειστά περιγράμματα. Το RTIN διατηρεί την πλήρη κατάσταση εδάφους, συμπεριλαμβανομένων επεξεργασιών και περιορισμών.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και σημεία TXT/CSV, DXF, RTIN ή ανοικτό point cloud.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε IMPORT TXT / CSV POINTS και ορίστε διαχωριστικό, δεκαδικό σύμβολο και στήλες X/Y/Z.
2. Ελέγξτε τη μικροπροεπισκόπηση και εισάγετε τα σημεία.
3. Εναλλακτικά εισάγετε TERRAIN DXF ή ανοίξτε RTIN. Για υπάρχον νέφος επιλέξτε USE OPEN POINT CLOUD AS TERRAIN SOURCE.
4. Μεταβείτε στο CREATE SURFACE αν η πηγή αποτελείται από σημεία.
5. Με SAVE ACTIVE RTIN αποθηκεύστε την ολοκληρωμένη επιφάνεια. RESET TERRAIN καθαρίζει το έδαφος διατηρώντας το ανοικτό νέφος.

Εντολές και παράμετροι

IMPORT TXT / CSV POINTS…

Άνοιγμα τοπογραφικών σημείων με οποιαδήποτε σειρά στηλών. Τα σημεία φορτώνονται και προεπισκοπούνται πρώτα· ορίστε παραμέτρους TIN και πατήστε ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ TIN.

IMPORT TERRAIN DXF…

Διαβάζει ASCII DXF POINT, 3DFACE και κλειστά περιγράμματα POLYLINE/LWPOLYLINE. Τα σημεία περιμένουν ρητή ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ TIN· τα 3DFACE είναι ήδη πλέγμα.

SAVE ACTIVE RTIN…

Αποθήκευση ολόκληρου του ενεργού χώρου εργασίας εδάφους στον εγγενή μορφότυπο RTIN.

OPEN RTIN…

Άνοιγμα εγγενούς TIN RECAP χωρίς απώλειες, μαζί με αλλαγές τριγώνων, περιγράμματα, γραμμές ασυνέχειας και ισοϋψείς.

USE OPEN POINT CLOUD AS TERRAIN SOURCE

Ορίζει το ανοικτό νέφος ως πηγή εδάφους. Ακολουθούν ρυθμίσεις και BUILD TIN.

RESET TERRAIN…

Διαγράφει όλα τα εισηγμένα σημεία εδάφους, τρίγωνα, ισοϋψείς, γραμμές ασυνέχειας, περιγράμματα, περιβάλλουσες, μηκοτομές και πολύγωνα υπολογισμών εδάφους. Διατηρείται το ανοικτό νέφος LAS/LAZ.

Πρακτικές σημειώσεις

Ένα αρχείο DXF με POINT χρειάζεται BUILD TIN. Ένα DXF με 3DFACE περιέχει ήδη τρίγωνα. Ελέγξτε ότι τα υψόμετρα των οντοτήτων είναι πραγματικά Z και όχι μόνο κείμενα.

70 Δημιουργία TIN και επεξεργασία σημείων πηγής

TERRAIN > CREATE SURFACE

PRO

Το TIN είναι επιφάνεια τριγώνων με μία υψομετρική τιμή ανά θέση κάτοψης. Είναι κατάλληλο για ανάγλυφο και όχι για υπερκείμενους ορόφους στην ίδια X/Y. Το Target spacing αραιώνει πηγές cloud/DXF· για TXT/CSV συμμετέχουν όλες οι έγκυρες γραμμές. Η μέγιστη ακμή περιορίζει γεφυρώσεις μεγάλων κενών.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και τουλάχιστον τρία κατάλληλα μη συνευθειακά σημεία εδάφους.

Διαδικασία

1. Φορτώστε ή επιλέξτε τα σημεία πηγής. Για νέφος κτιρίων απομονώστε πρώτα το έδαφος.

2. Χρησιμοποιήστε SELECT POINTS και DELETE SELECTED ή KEEP SELECTED για ανεπιθύμητες εγγραφές.

3. Ορίστε Target spacing και Max triangle edge. Το 0 στη μέγιστη ακμή σημαίνει χωρίς όριο.

4. Πατήστε BUILD TIN και επιλέξτε περιοχή μέσω COMMAND.

5. Εξετάστε το αποτέλεσμα σε σκίαση και wireframe.

6. Προαιρετικά ελέγξτε PREVIEW VORONOI και εξαγάγετε το διάγραμμα. Αποθηκεύστε RTIN.

Εντολές και παράμετροι

Target spacing

Απόσταση προετοιμασίας σημείων cloud/DXF για TIN. Στα TXT/CSV όλες οι έγκυρες γραμμές συμμετέχουν ανεξάρτητα από αυτήν τη ρύθμιση. Αρχική τιμή: 0.10.

Max triangle edge

Μέγιστη επιτρεπτή ακμή τριγώνου σε μέτρα. 0 σημαίνει χωρίς όριο. Χρήσιμο κατά γεφυρώσεων κενών. Αρχική τιμή: 0.

BUILD TIN

Δημιουργεί TIN από την επιλεγμένη πηγή με τα όρια απόστασης και ακμής. Ελέγξτε γεφυρώσεις και κενά.

CLEAR REGION

Αφαιρεί τον περιορισμό περιοχής δημιουργίας TIN.

SELECT POINTS…

Επιλογή εισηγμένων σημείων TXT / CSV / DXF με ελεύθερο περίγραμμα, πολύγωνο ή κλικ

DELETE SELECTED

Αφαιρεί τα επιλεγμένα εισαγόμενα σημεία πηγής εδάφους.

KEEP SELECTED

Διατηρεί μόνο τα επιλεγμένα σημεία της πηγής εδάφους.

UNDO POINT EDIT

Αναιρεί την τελευταία αλλαγή των σημείων πηγής εδάφους.

PREVIEW VORONOI

Υπολογίζει και προβάλλει το διάγραμμα επιρροής των σημείων εδάφους.

EXPORT VORONOI DXF…

Αποθηκεύει το διαθέσιμο διάγραμμα Voronoi σε DXF.

Πρακτικές σημειώσεις

Σε τοπογραφική αποτύπωση με αραιά σημεία, υπερβολικά μικρό Max triangle edge δημιουργεί πολλές οπές. Επιλέξτε όριο με βάση το πραγματικό βήμα της μέτρησης.

71 Τοπική διόρθωση τριγώνων

TERRAIN > EDIT SURFACE

PRO

Η επεξεργασία τριγώνων διορθώνει το ενεργό TIN χωρίς να ισοδυναμεί με διαγραφή του αρχικού point cloud. Το CREATE 3 PTS συνδέει ακριβώς τρεις υπάρχουσες κορυφές. Οι εντολές για μεγάλες ακμές προσφέρουν προεπισκόπηση πριν από αφαίρεση.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και υπάρχον TIN.

Διαδικασία

1. Εμφανίστε τις ακμές του TIN.

2. Για αφαίρεση περιοχής επιλέξτε Region action και DELETE TRIANGLES.

3. Για γέμισμα κατάλληλου κενού πατήστε CREATE 3 PTS και επιλέξτε τρεις υπάρχουσες κορυφές.

4. Για μακριά τρίγωνα ορίστε Delete triangle edge >, πατήστε PREVIEW LONG και ελέγξτε την επισήμανση.

5. Πατήστε DELETE LONG όταν η πρόταση είναι σωστή. UNDO επαναφέρει το προηγούμενο βήμα εδάφους.

6. Αναδημιουργήστε ισοϋψείς και υπολογισμούς που βασίζονται στην επιφάνεια.

Εντολές και παράμετροι

Region action

Delete inside + intersecting αφαιρεί και τρίγωνα που τέμνονται από την περίφραξη. Keep inside κρατά την εσωτερική περιοχή. Επιλογές: Διαγραφή εσωτερικών και τεμνόμενων, Διατήρηση εσωτερικού / διαγραφή εξωτερικού.

CREATE 3 PTS

Δημιουργία τριγώνου με έλξη σε ακριβώς τρεις υπάρχουσες κορυφές TIN.

DELETE TRIANGLES · choose selection method in command window

ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΡΙΓΩΝΩΝ · επιλέξτε μέθοδο επιλογής στο παράθυρο εντολής

UNDO

Αναιρεί την προηγούμενη υποστηριζόμενη επεξεργασία TIN.

Delete triangle edge above

Όριο μήκους ακμής για PREVIEW LONG και DELETE LONG. Προεπισκοπήστε πριν διαγράψετε. Αρχική τιμή: 2.00.

PREVIEW LONG

Επισημαίνει τρίγωνα με ακμή μεγαλύτερη από το δηλωμένο όριο χωρίς να τα διαγράφει.

DELETE LONG

Αφαιρεί τρίγωνα που υπερβαίνουν το όριο ακμής.

Πρακτικές σημειώσεις

Μην κλείνετε αυθαίρετα οπή μεγάλης περιοχής με ένα τρίγωνο. Ένα γεωμετρικά επιτρεπτό τρίγωνο δεν σημαίνει ότι περιγράφει σωστά μη μετρημένο έδαφος.

72 Περιγράμματα και γραμμές ασυνέχειας

TERRAIN > CONSTRAINTS

PRO

Το ISLAND ορίζει περιοχή διατήρησης, το HOLE περιοχή αφαίρεσης και το BREAKLINE γραμμή που πρέπει να ακολουθούν οι ακμές. Η σχεδίαση ενός περιγράμματος και η εφαρμογή του στο TIN είναι χωριστά βήματα.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και TIN. Οι κορυφές τοποθετούνται σε vertex ή ελεύθερα πάνω στην επιφάνεια.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε Point placement TIN vertex ή Free on surface.

2. Πατήστε ISLAND, HOLE ή BREAKLINE και δείξτε διαδοχικές κορυφές.

3. Ολοκληρώστε σύμφωνα με το COMMAND και Esc για έξοδο από συνεχή εντολή.

4. Επιλέξτε το περίγραμμα στη λίστα Boundary / hull.

5. Ορίστε By type, Keep inside ή Delete inside και πατήστε APPLY BOUNDARY TO TIN.

6. Ελέγξτε το τελικό όριο και αποθηκεύστε RTIN.

Εντολές και παράμετροι

Point placement

TIN vertex επιλέγει υπάρχουσα κορυφή. Free on surface επιτρέπει θέση πάνω στην επιφάνεια μεταξύ κορυφών. Επιλογές: Κορυφή TIN, Ελεύθερα στην επιφάνεια.

ISLAND

Ξεκινά περίγραμμα περιοχής διατήρησης. Μετά τη σχεδίαση επιλέξτε APPLY BOUNDARY TO TIN.

HOLE

Ξεκινά κλειστό περίγραμμα περιοχής αφαίρεσης από την επιφάνεια.

BREAKLINE

Παχιά κόκκινη διακεκομμένη δεσμευτική ακμή. Μετά από κάθε γραμμή ασυνέχειας η εντολή συνεχίζεται έως το ESC.

CLEAR

Καθαρίζει τους αποθηκευμένους περιορισμούς εδάφους. Ελέγξτε την επιφάνεια πριν από νέα δημιουργία.

Boundary / hull

Περίγραμμα που θα εφαρμοστεί. Ελέγξτε όνομα και ορατό ίχνος πριν από την ενέργεια.

Apply action

By type ακολουθεί ISLAND/HOLE. Keep inside διατηρεί το εσωτερικό. Delete inside αφαιρεί το εσωτερικό. Επιλογές: Κατά τύπο, Διατήρηση εσωτερικού, Διαγραφή εσωτερικού.

APPLY BOUNDARY TO TIN

Πρώτα ανακτά το κλειστό περίγραμμα ως δεσμευτικό όριο TIN και έπειτα διατηρεί/διαγράφει ολόκληρα τρίγωνα.

Πρακτικές σημειώσεις

Ένα HOLE μπορεί να περιγράψει άνοιγμα ή μη αποτυπωμένη περιοχή. Το BREAKLINE είναι κατάλληλο για φρύδι πρανούς, όταν η γραμμή υποστηρίζεται από τα δεδομένα.

73 Κυρτές και κοίλες περιβάλλουσες

TERRAIN > HULLS

PRO

Το Convex hull δίνει κυρτό εξωτερικό περίγραμμα. Το Concave hull προσεγγίζει περισσότερο την εξωτερική μορφή, αφαιρώντας μακριά τρίγωνα από την εξωτερική παρυφή. Δεν ανοίγει εσωτερικές οπές. Οι περιβάλλουσες εμφανίζονται αρχικά ως εκκρεμή περιγράμματα.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και ενεργό TIN.

Διαδικασία

1. Πατήστε CONVEX HULL ή ορίστε Concave max edge και CONCAVE HULL.

2. Ελέγξτε την περιβάλλουσα στην οθόνη.

3. Χρησιμοποιήστε SHOW / HIDE για σύγκριση ή DELETE BOUNDARY για λανθασμένο αποτέλεσμα.

4. Στο CONSTRAINTS επιλέξτε την περιβάλλουσα και APPLY BOUNDARY TO TIN για πραγματική αποκοπή.

Εντολές και παράμετροι

Concave max edge

Όριο ακμής που ελέγχει την εξωτερική κοίλη περιβάλλουσα. Δεν είναι όριο για δημιουργία εσωτερικών οπών. Αρχική τιμή: 2.00.

CONVEX HULL

Δημιουργεί κυρτό εξωτερικό περίγραμμα του εδάφους ως εκκρεμή περιορισμό.

CONCAVE HULL

Δημιουργεί κοίλο εξωτερικό περίγραμμα σύμφωνα με τη μέγιστη ακμή.

SHOW / HIDE

Αλλάζει την ορατότητα του επιλεγμένου περιγράμματος χωρίς να το διαγράφει.

DELETE BOUNDARY

Αφαιρεί το επιλεγμένο περίγραμμα από τη λίστα.

Πρακτικές σημειώσεις

Η κοίλη περιβάλλουσα μπορεί να περιγράψει καλύτερα μια λωρίδα αποτύπωσης σχήματος Γ. Η κυρτή περιβάλλουσα θα περιλάβει και μη μετρημένο χώρο μεταξύ των σκελών.

74 Ισοϋψείς και επιφάνεια από ισοϋψείς

TERRAIN > CONTOURS

PRO

Οι ισοϋψείς προκύπτουν από την επιφάνεια. Η ισοδιάσταση καθορίζει το υψομετρικό βήμα και οι major καμπύλες δέχονται τις παραγόμενες ετικέτες. Η εξομάλυνση αλλάζει το γραφικό ίχνος. Η CREATE CONTOUR SURFACE δημιουργεί νέα επιφάνεια από τις καμπύλες και αντικαθιστά την ενεργή μετά από επιβεβαίωση.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και έγκυρο TIN ή κατάλληλες διαθέσιμες ισοϋψείς.

Διαδικασία

1. Δώστε Minor interval, Major interval και Smoothing passes.
2. Ενεργοποιήστε Generate elevation labels και ορίστε Label spacing αν χρειάζονται.
3. Πατήστε GENERATE CONTOURS και ελέγξτε συμβατότητα με το ανάγλυφο.
4. Ρυθμίστε χρώματα και πάχη στο TERRAIN > VIEW.
5. Για επιφάνεια από καμπύλες αποθηκεύστε πρώτα το RTIN, ορίστε sample spacing, maximum connecting edge και τις επιλογές stepped/solid.
6. Πατήστε CREATE CONTOUR SURFACE και ελέγξτε το νέο αποτέλεσμα.

Εντολές και παράμετροι

Minor interval

Υψομετρική απόσταση δευτερευουσών ισοϋψών σε μέτρα. Αρχική τιμή: 0.50.

Major interval

Υψομετρική απόσταση κύριων ισοϋψών. Επιλέξτε συνήθως πολλαπλάσιο της minor ισοδιάστασης. Αρχική τιμή: 2.50.

Smoothing passes

0-3 περάσματα εξομάλυνσης γραμμών. Η γραφική εξομάλυνση μπορεί να μετακινήσει ελαφρά το ίχνος. Επιλογές: 0, 1, 2, 3.

Generate elevation labels · MAJOR only

Επιλογή: Δημιουργία υψομετρικών ετικετών · μόνο κύριες ισοϋψείς. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Label spacing

Επιθυμητή απόσταση επανάληψης ετικετών κατά μήκος κύριων καμπυλών σε μέτρα. Αρχική τιμή: 10.0.

GENERATE CONTOURS

Παράγει minor/major ισοϋψείς και προαιρετικές ετικέτες με τις επιλεγμένες ρυθμίσεις.

CLEAR CONTOURS

Αφαιρεί τις παραγόμενες ισοϋψείς.

CLEAR LABELS

Αφαιρεί μόνο τις ετικέτες καμπυλών, διατηρώντας τη γεωμετρία τους.

Contour sample spacing

Βήμα δειγματοληψίας καμπυλών για δημιουργία νέας επιφάνειας. Μικρότερο βήμα αυξάνει κορυφές. Αρχική τιμή: 0.25.

Maximum connecting edge

Όριο γεφύρωσης μεταξύ σημείων ισοϋψών στη νέα επιφάνεια. Αρχική τιμή: 10.

Stepped surface (1 cm outward foot)

Δημιουργία παράλληλου ποδός 0,01 m έξω από κάθε ισοϋψή, στο υψόμετρο της επόμενης χαμηλότερης ισοϋψούς, με επίπεδες αναβαθμίδες μεταξύ διαφορετικών καμπυλών.

Close sides and base (solid)

Επιλογή: Κλείσιμο πλευρών και βάσης (στερεό). Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας.

Base elevation

Υψόμετρο βάσης όταν ζητείται κλείσιμο πλευρών και βάσης σε στερεό. Αρχική τιμή: 0.

CREATE CONTOUR SURFACE

Δημιουργία μοντέλου ισοϋψών με αντικατάσταση του αρχικού TIN μετά από επιβεβαίωση. Αποθηκεύστε πρώτα το έργο. Η μέγιστη ακμή περιορίζει τη γεφύρωση κενών.

Επιλογή περιοχής

Επιλέξτε All, Lasso ή Polygon στο command bar. Η περιοχή περιλαμβάνει τρίγωνα εδάφους με βάση τα προβαλλόμενα κέντρα τους.

Πρακτικές σημειώσεις

Ισοδιάσταση 0.50 m και κύριες ανά 2.50 m δίνουν μία κύρια ανά πέντε διαστήματα. Η επιλογή Stepped surface δημιουργεί βαθμίδες και δεν είναι ισοδύναμη με λείο φυσικό ανάγλυφο.

75 Εμφάνιση εδάφους και ισοϋψών

TERRAIN > VIEW

PRO

Η ορατότητα εδάφους, απορροής, καμπυλών, σημείων και ετικετών ρυθμίζεται ανεξάρτητα. Οι τρόποι Solid, Elevation gradient, Elevation bands και Slope bands βοηθούν διαφορετικούς ελέγχους. Τα πάχη γραμμών και τα σύμβολα είναι ρυθμίσεις προβολής.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και διαθέσιμα προϊόντα εδάφους.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε Shaded + edges για αρχικό έλεγχο.
2. Ενεργοποιήστε μόνο τα στοιχεία που χρειάζεστε, π.χ. Contours και Contour labels.
3. Ορίστε Shade colors και παλέτα. Για ζώνες υψομέτρων επιλέξτε πλήθος bands και προαιρετική ευθυγράμμιση με τις major ισοϋψείς.
4. Ρυθμίστε opacity, χρώματα και πάχη ακμών/καμπυλών.
5. Αλλάξτε light azimuth και elevation για να διακρίνετε μικρές ανωμαλίες.

Εντολές και παράμετροι

TIN visibility

Εμφανίζει ή κρύβει την επιφάνεια εδάφους χωρίς να διαγράφει το TIN. Αρχικά ενεργό.

Drainage

Επιλογή: Απορροή. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Contours

Επιλογή: Ισοϋψείς. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Contour labels

Επιλογή: Ετικέτες ισοϋψών. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Points

Επιλογή: Σημεία. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Point name

Επιλογή: Όνομα σημείου. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

Point elevation

Επιλογή: Υψόμετρο σημείου. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

Surface style

Σκίαση με ακμές, μόνο σκίαση ή wireframe. Χρησιμοποιήστε wireframe για έλεγχο της τριγωνοποίησης. Επιλογές: Σκιασμένο + ακμές, Σκιασμένο, Πλέγμα ακμών.

Shade colors

Solid, συνεχές υψομετρικό χρώμα, ζώνες υψομέτρων ή ζώνες κλίσης 0-90°. Επιλογές: Συνεχής, Διαβάθμιση υψομέτρου, Ζώνες υψομέτρων, Ζώνες κλίσης (0-90°).

Solid shade color

Ρυθμίζει χρώμα συμπαγούς σκίασης για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Color palette

Αντιστοιχίζει αριθμητικές τιμές σε χρώματα. Η αλλαγή παλέτας δεν αλλάζει ούτε ταξινομεί τις πραγματικές τιμές. Επιλογές: Turbo, Viridis, Plasma, Spectral, Κλίμακα του γκρι, Μπλε-Κυανό-Κίτρινο.

Elevation bands

Πλήθος διακριτών χρωματικών ζωνών. Περισσότερες ζώνες δίνουν λεπτότερη διαφοροποίηση υψομέτρων. Επιλογές: 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20.

Align color bands to Major Contours

Τα όρια ζωνών χρησιμοποιούν ακριβή πολλαπλάσια του βήματος κύριων ισοϋψών. Αρχικά ανενεργό.

Shade opacity

Αδιαφάνεια σκίασης σε %. Υψηλότερη τιμή κρύβει περισσότερο όσα βρίσκονται πίσω από την επιφάνεια. Εύρος χειριστηρίου 15 έως 100. Αρχική τιμή: 82.

TIN edge color

Ρυθμίζει χρώμα ακμών tin για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Επιλογές: Γκρι, Ανοιχτό γκρι, Σκούρο γκρι, Λευκό, Μαύρο, Κίτρινο, Κυανό, Πορτοκαλί, Καφέ.

TIN edge width

Ρυθμίζει πάχος ακμών tin για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Εύρος χειριστηρίου 0.5 έως 1.5. Αρχική τιμή: 0.72.

Point color

Ρυθμίζει χρώμα σημείων για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Επιλογές: Γκρι, Ανοιχτό γκρι, Σκούρο γκρι, Λευκό, Μαύρο, Κίτρινο, Κυανό, Πορτοκαλί, Καφέ.

Point size

Ρυθμίζει μέγεθος σημείου για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Εύρος χειριστηρίου 1 έως 10. Αρχική τιμή: 4.2.

Major contour color

Ρυθμίζει χρώμα κύριων ισοϋψών για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Επιλογές: Γκρι, Ανοιχτό γκρι, Σκούρο γκρι, Λευκό, Μαύρο, Κίτρινο, Κυανό, Πορτοκαλί, Καφέ.

Major width

Ρυθμίζει πάχος κύριων ισοϋψών για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Εύρος χειριστηρίου 0.5 έως 2. Αρχική τιμή: 1.0.

Minor contour color

Ρυθμίζει χρώμα δευτερευουσών ισοϋψών για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Επιλογές: Γκρι, Ανοιχτό γκρι, Σκούρο γκρι, Λευκό, Μαύρο, Κίτρινο, Κυανό, Πορτοκαλί, Καφέ.

Minor width

Ρυθμίζει πάχος δευτερευουσών ισοϋψών για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Εύρος χειριστηρίου 0.5 έως 1.5. Αρχική τιμή: 0.65.

Light azimuth

Οριζόντια διεύθυνση φωτισμού σε μοίρες για την ανάγνωση του αναγλύφου. Εύρος χειριστηρίου -180 έως 180. Αρχική τιμή: -45.

Light elevation

Γωνία ύψους φωτισμού σε μοίρες. Χαμηλή γωνία αναδεικνύει μικρές ανωμαλίες. Εύρος χειριστηρίου 5 έως 90. Αρχική τιμή: 55.

Πρακτικές σημειώσεις

Το Slope bands χρησιμοποιεί γωνίες 0-90°. Δεν πρέπει να συγκρίνεται απευθείας αριθμητικά με όριο εγκάρσιας κλίσης οδού που δίνεται σε %.

76 Εξαγωγή εδάφους σε DXF

TERRAIN > DXF EXPORT

PRO

Η εξαγωγή μπορεί να περιλαμβάνει 3DFACE, ακμές, κορυφές POINT, ετικέτες υψομέτρων, ισοϋψείς, ετικέτες καμπυλών, περιορισμούς και διατομές. Επιλέγετε μόνο τα στοιχεία που χρειάζεται ο παραλήπτης.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και τα αντίστοιχα στοιχεία εδάφους.

Διαδικασία

1. Επιβεβαιώστε ότι το TIN και οι καμπύλες έχουν ενημερωθεί μετά τις τελευταίες αλλαγές.

2. Ενεργοποιήστε Faces για επιφάνεια, Edges για τριγωνικό δίκτυο και Vertices για σημεία.

3. Επιλέξτε ετικέτες, περιορισμούς και cross sections όπου χρειάζονται.

4. Πατήστε EXPORT TERRAIN DXF.

5. Ανοίξτε το DXF και ελέγξτε τα layers και τα Z των οντοτήτων.

Εντολές και παράμετροι

Faces

Επιλογή: Έδρες. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Edges

Επιλογή: Ακμές. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Vertices 3D POINT

Επιλογή: Κορυφές ως σημεία 3D. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

Vertex H labels

Επιλογή: Ετικέτες H κορυφών. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ανενεργό.

Contours

Επιλογή: Ισοϋψείς. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Contour labels

Επιλογή: Ετικέτες ισοϋψών. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

ISLAND / HOLE / LASSO / breaklines

Επιλογή: ΝΗΣΙΔΑ / ΟΠΗ / ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ / ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΑΣ. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Cross sections

Επιλογή: διατομές. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

EXPORT TERRAIN DXF…

Εξάγει τα ενεργοποιημένα στοιχεία εδάφους σε χωριστά DXF layers.

Πρακτικές σημειώσεις

Για καθαρή παράδοση ισοϋψών μπορείτε να εξαγάγετε μόνο Contours και Contour labels. Για συνέχιση εργασίας στο RECAP TOUR προτιμήστε επιπλέον RTIN.

77 Ογκομέτρηση, υψομετρικές ζώνες και ισοζύγιο

TERRAIN CALC > CUT / FILL VOLUME

PRO

Η ογκομέτρηση συγκρίνει το ανάγλυφο με επίπεδο βέλτιστης προσαρμογής περιμέτρου, σταθερό Η ή επιφάνεια από κορυφές περιμέτρου. CUT είναι ο όγκος πάνω από την αναφορά, FILL ο όγκος κάτω από αυτήν και NET η προσημασμένη διαφορά. Η επιλογή αναφοράς είναι μέρος του ορισμού του προβλήματος.

Πριν ξεκινήσετε: PRO, TIN και κλειστή περιοχή υπολογισμού.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε SELECT VOLUME REGION ή επαναχρησιμοποιήστε περίγραμμα με USE SELECTED PERIMETER.

2. Ελέγξτε την περιοχή σε κάτοψη και τοποθετήστε σωστά τις κορυφές της.

3. Ορίστε Reference και, για Constant elevation, δώστε το Η.

4. Πατήστε CALCULATE CUT / FILL και εξετάστε χωριστά επιφάνεια βάσης και αναφορά στην προεπισκόπηση.

5. Εξαγάγετε VOLUME DXF. Για ζώνη δώστε From/To Η και CALCULATE BAND.

6. Για στάθμη ισοζυγίου ορίστε κάτω/πάνω όριο αναζήτησης και FIND BALANCE + PREVIEW.

7. Εξαγάγετε BAND ή BALANCE DXF από το αντίστοιχο κουμπί.

Εντολές και παράμετροι

Point placement

TIN vertex επιλέγει υπάρχουσα κορυφή. Free on surface επιτρέπει θέση πάνω στην επιφάνεια μεταξύ κορυφών. Επιλογές: Κορυφή TIN, Ελεύθερα στην επιφάνεια.

SELECT VOLUME REGION · choose selection method in command window

ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΓΚΟΥ · επιλέξτε μέθοδο στο παράθυρο εντολής

Reuse perimeter

Επιλέγει υπάρχουσα περίμετρο, ISLAND, HOLE, hull ή περιοχή TIN για τον υπολογισμό.

USE SELECTED PERIMETER

Επαναχρησιμοποίηση σχεδιασμένης περιμέτρου, εξωτερικού ορίου, οπής, κυρτής/κοίλης περιβάλλουσας ή περιοχής TIN.

Reference

Επιφάνεια σύγκρισης της ογκομέτρησης. Επηρεάζει καθοριστικά το CUT/FILL και πρέπει να τεκμηριώνεται στο παραδοτέο. Επιλογές: Επίπεδο βέλτιστης προσαρμογής περιγράμματος, Σταθερό υψόμετρο, Επιφάνεια από κορυφές περιμέτρου.

Constant H

Σταθερό υψόμετρο αναφοράς όταν επιλέγεται Constant elevation. Δεν είναι ύψος πάνω από το κάθε σημείο εδάφους. Αρχική τιμή: 0.000.

CALCULATE CUT / FILL

Υπολογίζει CUT/FILL ως προς τη δηλωμένη αναφορά μέσα στην περίμετρο και ανοίγει έλεγχο αποτελέσματος.

EXPORT VOLUME DXF…

Εξάγει τη γεωμετρία και τα αποτελέσματα της τρέχουσας ογκομέτρησης.

Band lower H

Κάτω απόλυτη στάθμη υψομετρικής ζώνης. Αρχική τιμή: 4.50.

Band upper H

Πάνω απόλυτη στάθμη της ίδιας ζώνης. Πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την κάτω. Αρχική τιμή: 11.00.

CALCULATE BAND

Υπολογίζει τα αντίστοιχα μεγέθη της περιοχής μεταξύ των δύο απόλυτων σταθμών H.

EXPORT BAND DXF…

Εξάγει το τελευταίο αποτέλεσμα υψομετρικής ζώνης σε DXF.

Balance search lower H

Κατώτερο όριο αναζήτησης στάθμης ισοζυγίου CUT/FILL. Αρχική τιμή: 4.50.

Balance search upper H

Ανώτερο όριο αναζήτησης. Επιλέξτε διάστημα που περιλαμβάνει τη ζητούμενη στάθμη. Αρχική τιμή: 11.00.

FIND BALANCE + PREVIEW

Αναζητά στάθμη ισοζυγίου CUT/FILL στο δηλωμένο διάστημα και εμφανίζει προεπισκόπηση.

EXPORT BALANCE DXF…

Εξάγει το αποτέλεσμα της στάθμης ισοζυγίου.

ANALYZE + PREVIEW

Εκτιμά κατευθύνσεις απορροής και λεκάνες από το ενεργό TIN και ανοίγει διάγραμμα.

EXPORT DRAINAGE DXF…

Εξάγει τη διαθέσιμη γεωμετρία απορροής και λεκάνες σε DXF.

CLEAR DRAINAGE

Αφαιρεί την τρέχουσα ανάλυση απορροής και την οπτική της ένδειξη.

Πρακτικές σημειώσεις

Αποθήκη υλικού πάνω σε οριζόντια πλάκα H=100.00 μπορεί να υπολογιστεί με Constant elevation 100.00. Σε επικλινή βάση χρειάζεται διαφορετική αναφορά. Το ισοζύγιο γεωμετρικών όγκων δεν περιλαμβάνει συντελεστές διόγκωσης ή συμπύκνωσης.

78 Μονή διατομή εδάφους

TERRAIN CALC > CROSS SECTION / PROFILE

PRO

Η γραμμή διατομής τέμνει την τριγωνοποιημένη επιφάνεια και παράγει προφίλ απόστασης-υψομέτρου. Η κατακόρυφη υπερβολή αλλάζει την απεικόνιση, όχι τις υπολογισμένες συντεταγμένες.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και TIN.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε TIN vertex ή Free on surface.

2. Πατήστε DRAW 3D CROSS SECTION και δείξτε τη διαδρομή στο TIN σύμφωνα με την προτροπή.

3. Στο παράθυρο προφίλ ορίστε Vertical exaggeration 1×, 2×, 5× ή 10×.

4. Με FIT προσαρμόστε το διάγραμμα και με ροδέλα/σύρσιμο επιθεωρήστε το.

5. Πατήστε EXPORT SECTION DXF.

Εντολές και παράμετροι

Point placement

TIN vertex επιλέγει υπάρχουσα κορυφή. Free on surface επιτρέπει θέση πάνω στην επιφάνεια μεταξύ κορυφών. Επιλογές: Κορυφή TIN, Ελεύθερα στην επιφάνεια.

DRAW 3D CROSS SECTION

Ζητά διαδρομή στο TIN και ανοίγει διάγραμμα απόστασης και υψομέτρου.

Πρακτικές σημειώσεις

Σε μικρή υψομετρική διαφορά χρησιμοποιήστε 5× για ανάγνωση. Ενημερώστε τον παραλήπτη ότι η γραφική κατακόρυφη κλίμακα διαφέρει από την οριζόντια.

79 Σειρά διατομών εδάφους

TERRAIN CALC > MULTIPLE CROSS SECTIONS

PRO

Οι διατομές τοποθετούνται κάθετα στον άξονα μέσα στο επιλεγμένο περίγραμμα. Μπορούν να προστεθούν διατομές στις προβολές των κορυφών του ορίου. Η κατακόρυφη κλίμακα αφορά το εξαγόμενο διάγραμμα.

Πριν ξεκινήσετε: PRO, TIN, περίγραμμα περιοχής και διεύθυνση άξονα.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε υπάρχον Boundary και USE SELECTED ή DRAW NEW BOUNDARY.

2. Πατήστε DEFINE AXIS DIRECTION και δείξτε δύο σημεία κατά μήκος της επιθυμητής διεύθυνσης.

3. Ορίστε Section spacing και Vertical scale.

4. Επιλέξτε αν θα προστεθούν sections through boundary vertices.

5. Πατήστε GENERATE SECTIONS, ελέγξτε τις θέσεις και EXPORT SECTIONS DXF.

Εντολές και παράμετροι

Point placement

TIN vertex επιλέγει υπάρχουσα κορυφή. Free on surface επιτρέπει θέση πάνω στην επιφάνεια μεταξύ κορυφών. Επιλογές: Κορυφή TIN, Ελεύθερα στην επιφάνεια.

Boundary

Περίγραμμα περιοχής παραγωγής πολλαπλών διατομών.

USE SELECTED

Χρησιμοποιεί το επιλεγμένο περίγραμμα ως όριο πολλαπλών διατομών.

DRAW NEW BOUNDARY

Ξεκινά νέο περίγραμμα ορίου παραγωγής διατομών.

DEFINE AXIS DIRECTION (2 PTS)

Επιλέξτε δύο σημεία στο TIN για τη διεύθυνση του διαμήκους άξονα. Οι παραγόμενες τομές είναι κάθετες σε αυτόν.

Section spacing

Απόσταση διαδοχικών σταθμών σε μέτρα κατά μήκος του ορισμένου άξονα. Αρχική τιμή: 5.00.

Vertical scale

Πολλαπλασιαστής μόνο της γραφικής κατακόρυφης κλίμακας στο παραδοτέο διατομών. 10 σημαίνει Y ×10. Αρχική τιμή: 1.0.

Add sections through boundary vertices

Προσθέτει κάθετη τομή στην προβεβλημένη χιλιομετρική θέση κάθε κορυφής του πολυγώνου, αποφεύγοντας σχεδόν ταυτόσημες τακτικές θέσεις. Αρχικά ενεργό.

GENERATE SECTIONS

Υπολογίζει τις διατομές κάθετα στον άξονα με το καθορισμένο βήμα.

EXPORT SECTIONS DXF…

Εξάγει τη διαθέσιμη σειρά διατομών με τη δηλωμένη γραφική κατακόρυφη κλίμακα.

Πρακτικές σημειώσεις

Σε λωρίδα οδού μήκους 100 m, απόσταση 5 m δίνει πυκνότερη αποτύπωση μεταβολών από απόσταση 20 m. Οι επιπλέον τομές κορυφών δεν πρέπει να εκληφθούν ως κανονικό ενιαίο βήμα.

80 Σύγκριση δύο επιφανειών TIN

TERRAIN CALC > TIN COMPARISON

PRO

Η σύγκριση περιορίζεται στην πραγματική κοινή κάλυψη των δύο TIN. Το ακριβές συνολικό CUT/FILL προκύπτει από την επικάλυψη των τριγώνων. Οι όγκοι που εκτιμώνται από διαδοχικές διατομές εμφανίζονται χωριστά ως προσεγγιστικοί.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και δύο επιφάνειες RTIN ή DXF με 3DFACE στο ίδιο σύστημα.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε OPEN TWO-TIN COMPARISON. Το ενεργό TIN προσφέρεται ως A.
2. Φορτώστε TIN B και, αν χρειάζεται, διαφορετικό A.
3. Με DEFINE / CLEAR REGION επιλέξτε όλη την κοινή κάλυψη, Lasso ή Polygon.
4. Πατήστε CALCULATE EXACT CUT / FILL και εξετάστε εμβαδά, CUT, FILL και NET.
5. Χρησιμοποιήστε PREVIEW CUT / FILL και εξαγάγετε DXF.
6. Για συγκριτικές διατομές δώστε Azimuth, Spacing και Y scale, GENERATE DUAL-TIN SECTIONS και EXPORT SECTIONS DXF.

Εντολές και παράμετροι

OPEN TWO-TIN COMPARISON…

Το ενεργό TIN προτείνεται ως TIN A. Φορτώστε το TIN B, υπολογίστε την ακριβή κοινή κάλυψη, δείτε προεπισκόπηση και εξαγάγετε ΕΚΣΚΑΦΗ/ΕΠΙΧΩΣΗ ή πολλαπλές διατομές.

OPEN TIN A / OPEN TIN B

Φορτώνει επιφάνειες .rtin ή DXF 3DFACE. Ελέγξτε κοινές μονάδες και συντεταγμένες.

DEFINE / CLEAR REGION

All common coverage χρησιμοποιεί όλη την κοινή κάλυψη. Polygon ή Lasso ορίζουν πρόσθετο τοπικό περιορισμό.

CALCULATE EXACT CUT / FILL

Υπολογίζει τη σύγκριση σε όλη την πραγματική κοινή περιοχή, με διαχωρισμό σημείων αλλαγής προσήμου υψομετρικής διαφοράς.

PREVIEW CUT / FILL

Ανοίγει ανεξάρτητη προβολή της διαφοράς επιφανειών.

Azimuth / Spacing / Y scale

Διεύθυνση σε μοίρες, βήμα διατομών σε μέτρα και γραφικός πολλαπλασιαστής κατακόρυφης κλίμακας. Αρχικές τιμές 0, 5.0 και 1.0.

GENERATE DUAL-TIN SECTIONS

Παράγει διατομές και των δύο επιφανειών στην κοινή κάλυψη. Χρειάζεται προηγούμενος υπολογισμός σύγκρισης.

Section list

Εμφανίζει θέση κατά μήκος άξονα και εμβαδά CUT/FILL ανά διατομή. Οι ενδιάμεσοι όγκοι είναι προσεγγιστικοί.

EXPORT CUT / FILL DXF / EXPORT SECTIONS DXF

Χωριστές εξαγωγές συνολικής σύγκρισης και συγκριτικών διατομών.

Preview FIT / ISO / TOP

Προσαρμογή, ισομετρική όψη και κάτοψη του αποτελέσματος.

Preview BASE MODEL / REFERENCE

Ανεξάρτητη ορατότητα της επιφάνειας βάσης και της επιφάνειας αναφοράς για οπτικό έλεγχο.

Πρακτικές σημειώσεις

Δηλώστε σαφώς ποια επιφάνεια είναι υφιστάμενη και ποια μελέτης. Η αλλαγή ρόλων A/B αντιστρέφει τη σημασία CUT και FILL. Περιοχές χωρίς κοινή κάλυψη δεν αποκτούν αυθαίρετα όγκο.

81 Κατευθύνσεις απορροής και λεκάνες

TERRAIN CALC > CUT / FILL VOLUME > Drainage

PRO

Η ανάλυση απορροής βασίζεται στη γεωμετρία της επιφάνειας. Δεν εισάγει από μόνη της βροχόπτωση, παροχή, αγωγούς ή υδραυλικές ιδιότητες. Μικρά σφάλματα ή οπές στο TIN επηρεάζουν την εκτιμώμενη διαδρομή.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και κατάλληλα διορθωμένη επιφάνεια TIN.

Διαδικασία

1. Ελέγξτε τρίγωνα, οπές και γραμμές ασυνέχειας.

2. Στο CUT / FILL VOLUME βρείτε την ενότητα απορροής και πατήστε ANALYZE + PREVIEW.

3. Ελέγξτε το διάγραμμα με zoom και μετακίνηση.

4. Ενεργοποιήστε Drainage στην εμφάνιση του TIN για σύγκριση.

5. Πατήστε EXPORT DRAINAGE DXF ή CLEAR DRAINAGE.

Εντολές και παράμετροι

Επιλογή περιοχής

Επιλέξτε All, Lasso ή Polygon στο command bar. Η περιοχή περιλαμβάνει τρίγωνα εδάφους με βάση τα προβαλλόμενα κέντρα τους.

Πρακτικές σημειώσεις

Μια τεχνητή ακμή από κακή τριγωνοποίηση μπορεί να εκτρέψει την υπολογιζόμενη απορροή. Διορθώστε πρώτα το TIN και επαναλάβετε την ανάλυση.

82 Κατασκευή και έλεγχος χωρικού πλέγματος

MODELING > MESH ENGINE

PRO

Το BUILD TRUE 3D SURFACE δημιουργεί χωρικό mesh χωρίς προβολή των σημείων σε επίπεδο εδάφους. Η ανάλυση voxel ελέγχει τη λεπτομέρεια. Τα gap closing και smoothing μεταβάλλουν τη γεωμετρία και πρέπει να χρησιμοποιούνται με μέτρο. Η αυτόματη προσαρμογή ανάλυσης αναφέρει την πραγματική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και επαρκή φορτωμένα σημεία 3D στην επιθυμητή περιοχή.

Διαδικασία

1. Απομονώστε το αντικείμενο με επιλογή ή View Box.

2. Δώστε 3D voxel resolution και Maximum occupied cells.

3. Αρχίστε χωρίς closing και smoothing ώστε να ελέγξετε την αρχική υποστήριξη.

4. Πατήστε BUILD TRUE 3D SURFACE. Ελέγξτε ανοίγματα, λεπτά μέλη και γειτονικές επιφάνειες.

5. Αν χρειάζεται επαναλάβετε με μικρή εξομάλυνση ή 1-2 closing passes.

6. Πατήστε ANALYZE ACTIVE MESH και EXPORT MESH.

Εντολές και παράμετροι

3D voxel resolution

Διάσταση χωρικού κελιού σε μέτρα. Μικρότερη τιμή κρατά λεπτομέρεια αλλά αυξάνει το πλήθος εδρών. Αρχική τιμή: 0.10.

Maximum occupied cells

Όριο μεγέθους ανακατασκευής. Ελέγξτε την αναφερόμενη πραγματική ανάλυση όταν ενεργοποιείται αυτόματη προσαρμογή. Αρχική τιμή: 750000.

Gap closing passes

Περάσματα για μικρά κενά. Το 0 δεν ζητά κλείσιμο. Αύξηση μπορεί να ενώσει επιφάνειες που πρέπει να παραμένουν χωριστές. Αρχική τιμή: 0.

Smoothing iterations

Πλήθος περασμάτων εξομάλυνσης. Το 0 κρατά το αποτέλεσμα χωρίς πρόσθετη εξομάλυνση. Αρχική τιμή: 0.

Smoothing strength

Ένταση κάθε περάσματος εξομάλυνσης. Μεγάλη τιμή μειώνει θόρυβο αλλά στρογγυλεύει ακμές. Αρχική τιμή: 0.25.

Automatically use a safe coarser voxel if needed

Αποτρέπει την εξάντληση μνήμης από πολύ λεπτές αναλύσεις· το πραγματικό μέγεθος χωρικού κελιού αναφέρεται πάντα. Αρχικά ενεργό.

BUILD TRUE 3D SURFACE

Χρησιμοποιεί κάθε φορτωμένο σημείο στην επιλεγμένη ανάλυση χωρικού κελιού 3D· δεν γίνεται προβολή σε επίπεδο εδάφους.

ANALYZE ACTIVE MESH

Αναλύει την ενεργή επιφάνεια και αναφέρει διαθέσιμα στοιχεία γεωμετρίας και τοπολογίας.

EXPORT MESH…

Εξάγει ενεργό mesh σε υποστηριζόμενη μορφή, όπως OBJ, STL, PLY ή DXF 3DFACE.

Πρακτικές σημειώσεις

Αν επιλέξετε voxel 0.10 m, χαρακτηριστικά πολύ μικρότερα των 10 cm δεν διατηρούνται αξιόπιστα. Η μικρότερη τιμή αυξάνει λεπτομέρεια αλλά και μέγεθος αποτελέσματος.

83 Εξώθηση σχεδίου και προσαρμογή γεωμετρικών μορφών

MODELING > PARAMETRIC EXTRACTION

PRO

Η εξώθηση μετατρέπει υπάρχον προφίλ σε αντικείμενο 3D με ύψος και πάχος. Η παραμετρική εξαγωγή προσαρμόζει plane, cylinder/pipe, column/pole, beam, curb, sphere/tank ή cable σε σημεία. Οι δύο διαδρομές έχουν διαφορετική είσοδο και διαφορετικό σκοπό.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και επιλεγμένη γεωμετρία 2D ή σημεία 3D, ανάλογα με την εντολή.

Διαδικασία

1. Για εξώθηση ανοίξτε τη σωστή πλήρη τομή και επιλέξτε οντότητες μέσω COMMAND.

2. Ορίστε Entity type filter, UP, DOWN, WIDTH και WITH THICKNESS ή SOLID όπου εφαρμόζεται.

3. Επιλέξτε χρώματα ανά τύπο και πατήστε CREATE 3D OBJECTS.

4. Για άνοιγμα ενεργοποιήστε EXCLUDE και επιλέξτε πρώτα τα αντικείμενα στόχου στη λίστα OBJECTS.

5. Για προσαρμογή σε νέφος επιλέξτε Primitive, περιορίστε τα σημεία και EXTRACT PARAMETRIC GEOMETRY.

6. Ελέγξτε το αποτέλεσμα και EXPORT RESULT DXF.

Εντολές και παράμετροι

Entity type filter

Περιορίζει τους τύπους σχεδίου που θα εξωθηθούν: ALL ή συγκεκριμένη γραμμική/κυκλική μορφή. Επιλογές: ΌΛΑ, ΓΡΑΜΜΈΣ, ΠΟΛΥΓΡΑΜΜΈΣ, ΟΡΘΟΓΩΝΙΑ, ΚΎΚΛΟΙ, ΤΌΞΑ, ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ.

UP from section

Απόσταση εξώθησης πάνω από το επίπεδο τομής σε μέτρα. Είναι ανεξάρτητη από το DOWN. Αρχική τιμή: 1.0.

DOWN from section

Απόσταση εξώθησης κάτω από το επίπεδο τομής σε μέτρα. Δεν είναι απόλυτο υψόμετρο. Αρχική τιμή: 0.0.

WIDTH

Πάχος αντικειμένου από γραμμικό προφίλ σε μέτρα. Για τοίχο 20 cm δώστε 0.20. Αρχική τιμή: 0.20.

WITH THICKNESS / SOLID

Επιλέγει περίβλημα με πάχος ή συμπαγές αποτέλεσμα για τους τύπους που το υποστηρίζουν. Επιλογές: ΜΕ ΠΑΧΟΣ, ΣΥΝΕΧΉΣ.

Straight walls

Ρυθμίζει ευθύγραμμοι τοίχοι για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Polyline walls

Ρυθμίζει τοίχοι από πολυγραμμές για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Prisms

Ρυθμίζει πρίσματα για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Cylinders / pipes

Ρυθμίζει κύλινδροι / σωλήνες για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Extruded arcs

Ρυθμίζει εξωθημένα τόξα για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Extruded splines

Ρυθμίζει εξωθημένες καμπύλες για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

Objects view

Wireframe, Shaded ή συνδυασμός για έλεγχο των παραγόμενων αντικειμένων. Επιλογές: Πλέγμα ακμών, Σκιασμένο, Σκίαση και ακμές.

EXCLUDE - cut openings in selected 3D objects

Επιλέξτε στερεά στόχου στη ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ / ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ. Οι επιλεγμένες διατομές 2D ορίζουν προσωρινά αντικείμενα κοπής με τις παραπάνω τιμές εξώθησης.

CREATE 3D OBJECTS

Εξωθεί επιλεγμένα προφίλ σύμφωνα με UP/DOWN/WIDTH. Με EXCLUDE αφαιρεί τους προσωρινούς όγκους κοπής από τα επιλεγμένα στερεά.

Primitive

Γεωμετρικός τύπος προς προσαρμογή. Επιλέξτε τον από την πραγματική μορφή, όχι μόνο από τη χρωματική ομοιότητα. Επιλογές: Επίπεδο, Κύλινδρος / σωλήνας, Υποστύλωμα / στύλος, Δοκός, Κράσπεδο, Σφαίρα / δεξαμενή, Καλώδιο.

EXTRACT PARAMETRIC GEOMETRY

Προσαρμόζει τον επιλεγμένο γεωμετρικό τύπο στην περιοχή σημείων που ορίζετε.

EXPORT RESULT DXF…

Εξάγει το διαθέσιμο αποτέλεσμα παραμετρικής προσαρμογής σε DXF.

Pick height limits

Σε οριζόντια τομή δείξτε κάτω και πάνω υψόμετρο στο νέφος με κατακόρυφο ελαστικό preview αντί για εισαγωγή Up/Down. Τα όρια πρέπει να περιέχουν την τομή.

Πρακτικές σημειώσεις

Προφίλ τοίχου με UP=2.80 m και WIDTH=0.20 m δημιουργεί αντικείμενο συγκεκριμένων διαστάσεων. Δεν αποδεικνύει ότι όλος ο πραγματικός τοίχος έχει το ίδιο πάχος.

84 Αναγνώριση και μοντελοποίηση κτιρίου

MODELING > BUILDING RECONSTRUCTION

PRO

Η αυτόματη ανίχνευση προτείνει χωριστές γεωμετρικές επιφάνειες, κολώνες, πατήματα σκάλας και υποψήφια ανοίγματα. Η επιβολή τύπου FIT SELECTED ELEMENT βοηθά σε συγκεκριμένο στοιχείο. Η εξαγωγή δαπέδου/οροφής από 2D χρειάζεται κλειστό οριζόντιο περίγραμμα και διαθέσιμα σημεία πάνω και κάτω από αυτό.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και κατάλληλη αποτύπωση κτιρίου ή κλειστά προφίλ οριζόντιας τομής.

Διαδικασία

1. Περιορίστε την περιοχή του κτιρίου. Ορίστε Plane tolerance, Surface grid, Minimum surface area και Maximum measured thickness.
2. Ενεργοποιήστε τους τύπους που θέλετε και AUTO DETECT 3D BUILDING OBJECTS.
3. Ελέγξτε τα χωριστά αποτελέσματα στη λίστα αντικειμένων. Κενά μπορεί να είναι αποκρύψεις σάρωσης.
4. Για συγκεκριμένο στοιχείο επιλέξτε Force element type και FIT SELECTED ELEMENT.
5. Για δάπεδο/οροφή ανοίξτε οριζόντια τομή, επιλέξτε κλειστά προφίλ και EXTRACT FLOOR / CEILING FROM 2D.
6. Χρησιμοποιήστε ACCEPT / REJECT ή DELETE ELEMENT και EXPORT BUILDING MODEL.

Εντολές και παράμετροι

Plane tolerance

Επιτρεπτή απόσταση σημείων από υποψήφιο επίπεδο σε μέτρα. Μεγάλη τιμή μπορεί να ενώσει κοντινές παράλληλες επιφάνειες. Αρχική τιμή: 0.03.

Surface grid / detail

Χωρικό βήμα ανίχνευσης επιφανειών. Επιλέξτε ανάλογα με κλίμακα και πυκνότητα σάρωσης. Αρχική τιμή: 0.20.

Minimum surface area

Ελάχιστο εμβαδόν σε m² για υποψήφια επιφάνεια. Μικρή τιμή αυξάνει μικρά αποσπασματικά αποτελέσματα. Αρχική τιμή: 0.5.

Maximum measured thickness

Μέγιστο πάχος σε μέτρα για συσχέτιση πλευρών. Ελέγξτε ότι δεν συνδέονται διαφορετικοί τοίχοι. Αρχική τιμή: 0.60.

Walls

Επιλογή: Τοίχοι. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Floors / ceilings / balconies

Επιλογή: Δάπεδα / οροφές / εξώστες. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Columns / pipes

Επιλογή: Υποστυλώματα / σωλήνες. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Stair treads

Επιλογή: Πατήματα σκάλας. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Door / window opening candidates

Επιλογή: Υποψήφια ανοίγματα θυρών / παραθύρων. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Inclined surfaces

Επιλογή: Κεκλιμένες επιφάνειες. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

AUTO DETECT 3D BUILDING OBJECTS

Επιλέξτε πεδίο νέφους στην ΕΝΤΟΛΗ. Δημιουργήστε ξεχωριστά γεωμετρικά υποψήφια αντικείμενα για έλεγχο στα ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ· τα κενά μπορεί να οφείλονται σε αποκρύψεις σάρωσης.

EXTRACT FLOOR / CEILING FROM 2D

Επιλέξτε κλειστές σχεδιαστικές διατομές σε οριζόντια τομή. Εύρεση δαπέδου κάτω και οροφής πάνω από τα φορτωμένα σημεία 3D κάθε περιγράμματος.

Hmin

Κατώτερο ύψος της υψομετρικής εξώθησης. Διαφέρει από τη σχετική απόσταση DOWN. Αρχική τιμή: 0.

Hmax

Ανώτερο ύψος της υψομετρικής εξώθησης. Πρέπει να δίνει το επιθυμητό πραγματικό ύψος σε σχέση με Hmin. Αρχική τιμή: 3.

Line solid width

Πλάτος στερεού από γραμμή. Απαιτείται θετική τιμή για τη συγκεκριμένη εξώθηση. Αρχική τιμή: 0.20.

PICK H IN 3D

Δείξτε δύο ύψη στο 3D για συμπλήρωση Hmin/Hmax.

PICK H IN 2D

Δείξτε δύο ύψη σε κατακόρυφη τομή 2D για συμπλήρωση Hmin/Hmax.

EXTRUDE 2D PROFILE

Εξωθεί υπάρχον προφίλ οριζόντιας τομής μεταξύ Hmin και Hmax. Η γραμμή απαιτεί θετικό πλάτος.

Pipe diameter

Διάμετρος σε μέτρα του κυλίνδρου που δημιουργείται από επιλογή αρχής και τέλους. Αρχική τιμή: 0.10.

PICK PIPE START / END IN 3D

Δείξτε αρχή και τέλος σωλήνα στο 3D. Δημιουργείται κύλινδρος της δηλωμένης διαμέτρου.

Plane width

Πλάτος επιπέδου στη μέθοδο δύο σημείων 3D. Τα δύο σημεία καθορίζουν την κύρια διεύθυνση. Αρχική τιμή: 1.0.

Plane color

Ρυθμίζει χρώμα επιπέδου για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων.

PICK 3 POINTS IN 2D

Δείξτε τρία σημεία για ορισμό επιπέδου στη σχετική 2D διαδικασία.

PICK 2 POINTS IN 3D

Δείξτε δύο σημεία 3D και χρησιμοποιήστε το δηλωμένο Plane width για την επιφάνεια.

Footprint cell

Βήμα ανάλυσης κάτοψης για ανακατασκευή περιβλήματος. Μεγαλύτερο βήμα απλοποιεί μικρές εσοχές. Αρχική τιμή: 0.20.

RECONSTRUCT BUILDING ENVELOPE

Παράγει υποψήφιο κτιριακό περίβλημα από την ενεργή περιοχή για επιθεώρηση και αποδοχή.

Force element type

Τύπος που θα προσαρμοστεί στα επιλεγμένα σημεία. Η επιβολή τύπου χρειάζεται επαρκή γεωμετρική υποστήριξη. Επιλογές: Επίπεδο τοίχου, Δάπεδο / πλάκα, Στέγη, Οροφή, Άνοιγμα παραθύρου, Άνοιγμα πόρτας, Υποστύλωμα / κύλινδρος, Δοκός, Σκάλα, Σωλήνας / κύλινδρος, Σφαιρικό σύμβολο.

FIT SELECTED ELEMENT

Προσαρμόζει τον καθορισμένο σημασιολογικό/γεωμετρικό τύπο στα σημεία του τρέχοντος ελεύθερου περιγράμματος/πολυγώνου ή πλαισίου αποκοπής.

ACCEPT / REJECT

Εναλλάσσει αποδοχή και απόρριψη του επιλεγμένου κτιριακού στοιχείου.

DELETE ELEMENT

Αφαιρεί το επιλεγμένο υποψήφιο στοιχείο του κτιρίου.

EXPORT BUILDING MODEL…

Εξάγει το ελεγμένο κτιριακό αποτέλεσμα σε διαθέσιμη μορφή παραδοτέου.

Πρακτικές σημειώσεις

Για κατακόρυφο σωλήνα προτιμήστε Cylinder/pipe σε περιορισμένο σύνολο σημείων. Η αυτόματη πρόταση Window opening πρέπει να ελεγχθεί έναντι πραγματικής έλλειψης δεδομένων.

85 Διαχείριση και πράξεις αντικειμένων 3D

MODELING > MODELING OBJECTS

PRO

Η λίστα συγκεντρώνει αποτελέσματα μοντελοποίησης ώστε να ελέγχετε ορατότητα και περιεχόμενο. UNION, SUBTRACT και INTERSECTION εφαρμόζουν διαφορετικές σχέσεις μεταξύ επιλεγμένων στερεών. Οι διαγραφές εδώ δεν διαγράφουν την πηγή point cloud.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και υπάρχοντα αντικείμενα μοντελοποίησης.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε τα αντικείμενα που θέλετε να διαχειριστείτε.
2. Χρησιμοποιήστε ορατότητα, SHOW ALL ή HIDE ALL για έλεγχο.
3. Για συνένωση επιλέξτε JOIN / UNION. Για αφαίρεση τμήματος επιλέξτε TRIM / SUBTRACT και ακολουθήστε τη σειρά επιλογών.
4. Για κοινό τμήμα επιλέξτε INTERSECTION. Για επέκταση ορίστε upper/lower end και EXTEND TO OBJECT.

5. Ελέγξτε το αποτέλεσμα, χρησιμοποιήστε UNDO/REDO και εφαρμόστε χρώματα τύπου στα επιλεγμένα.

6. Εξαγάγετε επιλεγμένο solid ή καθαρίστε όσα αντικείμενα δεν χρειάζεστε.

Εντολές και παράμετροι

DELETE SELECTED

Διαγράφει τα επιλεγμένα αντικείμενα της αντίστοιχης ομάδας. Η πηγή νέφους παραμένει ανεξάρτητη.

CLEAR ALL

Καθαρίζει τη συλλογή αντικειμένων μοντελοποίησης.

UNDO

Αναιρεί την τελευταία επεξεργασία αντικειμένων μοντελοποίησης.

REDO

Επαναφέρει την τελευταία αναιρεμένη επεξεργασία αντικειμένων.

DELETE 3D OBJECT

Διαγράφει τα επιλεγμένα αντικείμενα της αντίστοιχης ομάδας. Η πηγή νέφους παραμένει ανεξάρτητη.

CLEAR 3D OBJECTS

Αφαιρεί τα στερεά προφίλων, σωλήνων και σχετικών πράξεων. Άλλες οικογένειες μοντέλων διαχειρίζονται από τα αντίστοιχα εργαλεία.

JOIN / UNION

Επιλέξτε δύο στερεά με Ctrl. Αντικαθίστανται από την ένωσή τους.

TRIM / SUBTRACT

Το δεύτερο επιλεγμένο στερεό αφαιρείται από το πρώτο. Ο όγκος κοπής διατηρείται.

INTERSECTION

Τα δύο στερεά αντικαθίστανται από τον κοινό όγκο τους. Κενό αποτέλεσμα αφήνει τα αρχικά.

Extend end

Επιλογή πάνω ή κάτω άκρου της εξώθησης για επέκταση προς αντικείμενο ορίου. Επιλογές: Επέκταση πάνω άκρου, Επέκταση κάτω άκρου.

EXTEND TO OBJECT

Επεκτείνει το επιλεγμένο άνω/κάτω άκρο μη τροποποιημένης εξώθησης μέχρι το πρώτο όριο κατά τον κεντρικό άξονα. Δεν δημιουργεί μορφοποιημένη τελική έδρα.

APPLY 3D TYPE COLORS TO SELECTED OBJECTS

Εφαρμόζει την επιλεγμένη ρύθμιση χρώματος τύπου στα επιλεγμένα υπάρχοντα στερεά.

EXPORT SELECTED SOLID…

Εξάγει το επιλεγμένο solid ως mesh σε OBJ, STL, PLY ή DXF 3DFACE.

Πρακτικές σημειώσεις

Στην αφαίρεση ενός ανοίγματος από τοίχο, το αντικείμενο τοίχου και ο όγκος κοπής έχουν διαφορετικούς ρόλους. Ελέγξτε τις οδηγίες επιλογής πριν εφαρμόσετε την πράξη.

86 Έλεγχος λωρίδας οδού ή διαδρόμου

MODELING > ROAD / CORRIDOR

PRO

Η εντολή εξετάζει διαδοχικές θέσεις κατά μήκος ευθύγραμμου άξονα δύο σημείων. Αναφέρει χιλιομέτρηση, υψόμετρο, εγκάρσια κλίση και σημεία υποστήριξης. Το ημιπλάτος καθορίζει την πλευρική έκταση ελέγχου.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και TIN ή περιορισμένο νέφος με επαρκή κάλυψη.

Διαδικασία

1. Πατήστε DRAW CORRIDOR AXIS και επιλέξτε αρχή και τέλος.

2. Ορίστε Station spacing, Half width και Crossfall warning.

3. Πατήστε ANALYZE CORRIDOR.

4. Ελέγξτε τη λίστα και ενεργοποιήστε Centerline, Boundaries και Stations / warnings.

5. Εξαγάγετε EXPORT STATIONS CSV.

Εντολές και παράμετροι

DRAW CORRIDOR AXIS (2 PTS)

Ζητά δύο σημεία για αρχή και τέλος ευθύγραμμου άξονα διαδρόμου.

Station spacing

Απόσταση διαδοχικών θέσεων κατά μήκος άξονα σε μέτρα. Αρχική τιμή: 1.00.

Half width

Πλευρική απόσταση από τον άξονα σε κάθε πλευρά. Το συνολικό πλάτος είναι διπλάσιο. Αρχική τιμή: 5.00.

Crossfall warning

Όριο εγκάρσιας κλίσης σε %. Δεν είναι γωνία σε μοίρες. Αρχική τιμή: 6.0.

ANALYZE CORRIDOR

Υπολογίζει τις θέσεις, τα υψόμετρα και τις εγκάρσιες κλίσεις στον ορισμένο διάδρομο.

EXPORT STATIONS CSV…

Εξάγει τον πίνακα υπολογισμένων θέσεων σε CSV.

Centerline

Επιλογή: Κεντρική γραμμή. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Boundaries

Επιλογή: περιγράμματα. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Stations / warnings

Επιλογή: Χιλιομετρικές θέσεις / προειδοποιήσεις. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Πρακτικές σημειώσεις

Half width 5 m εξετάζει συνολικό πλάτος περίπου 10 m. Το Crossfall warning 6% είναι όριο επισήμανσης που επιλέγει ο χρήστης, όχι αυτόματη βεβαίωση συμμόρφωσης οδού.

87 Προσαρμογή φωτογραφίας σε επιφάνεια

MODELING > IMAGE DRAPE

PRO

Αντιστοιχίζετε σημεία εικόνας και επιφάνειας, επιλέγετε επίπεδο XY/XZ/YZ και υπολογίζετε τη σχέση τοποθέτησης. Το RMS εκφράζεται σε pixels της εικόνας. Similarity χρειάζεται τουλάχιστον 2 ζεύγη, Affine 3 και Polynomial order 2 τουλάχιστον 6.

Πριν ξεκινήσετε: PRO, ενεργό mesh/TIN και εικόνα TIFF, PNG, JPEG ή BMP.

Διαδικασία

1. Πατήστε REGISTER / DRAPE IMAGE και OPEN IMAGE.

2. Επιλέξτε επίπεδο XY για έδαφος ή XZ/YZ για όψη.

3. Δείξτε σημείο στην εικόνα, PICK MODEL POINT στο αντίστοιχο σημείο της επιφάνειας και ADD PAIR.

4. Προσθέστε καλά κατανεμημένα ζεύγη και επιλέξτε μέθοδο. Διορθώστε συντεταγμένες στον πίνακα αν χρειάζεται.

5. Πατήστε PREVIEW και ελέγξτε τα residuals.

6. Με APPLY DRAPE εφαρμόστε. Με REMOVE DRAPE αφαιρέστε την επικάλυψη από το κύριο παράθυρο.

Εντολές και παράμετροι

REGISTER / DRAPE IMAGE

Ανοίγει το παράθυρο κοινών σημείων. Απαιτεί ενεργή επιφάνεια με τρίγωνα.

OPEN IMAGE

Φορτώνει TIFF, PNG, JPEG ή BMP. Νέα εικόνα καθαρίζει τα ζεύγη της προηγούμενης.

Method

Similarity με 2+ ζεύγη, Affine με 3+ ή Polynomial order 2 με 6+. Μεγαλύτερη πολυπλοκότητα δεν σημαίνει πάντα καλύτερη εξωτερική ακρίβεια.

Plane

XY για έδαφος/δάπεδο, XZ ή YZ για όψη. Επιλέξτε το κατάλληλο επίπεδο πριν τη λύση.

Image zoom

Κλίμακα εικόνας 0.25-4. Τα scroll bars μετακινούν την εικόνα για ακριβή επιλογή pixel.

PICK MODEL POINT / ADD PAIR

Επιλέξτε πρώτα pixel εικόνας και το αντίστοιχο σημείο επιφάνειας. ADD PAIR αποθηκεύει την αντιστοίχιση.

Control table

Επιτρέπει έλεγχο και διόρθωση Pixel X/Y και πραγματικών X/Y/Z. Ολοκληρώστε την επεξεργασία κελιού πριν υπολογίσετε.

PREVIEW / APPLY DRAPE

Υπολογίζει και προβάλλει τη λύση με RMS/residuals σε pixels. Apply αποδέχεται την επικάλυψη στο κύριο παράθυρο.

CANCEL / REMOVE DRAPE

Ακυρώνει την τρέχουσα ρύθμιση ή αφαιρεί την υπάρχουσα επικάλυψη αντίστοιχα.

Πρακτικές σημειώσεις

Χρησιμοποιήστε περισσότερα από τα ελάχιστα ζεύγη όταν υπάρχουν διαθέσιμα. Ένα μικρό RMS στα σημεία ελέγχου δεν εγγυάται σωστή παραμόρφωση έξω από την περιοχή τους.

88 Παραγωγή DSM, DTM και θεματικών raster

EXPORT > RASTER PRODUCTS

PRO

Το DSM επιλέγει τις υψηλές επιστροφές ανά κελί και το DTM τις χαμηλές. Τα Intensity, Point density και Hillshade παράγουν διαφορετικές θεματικές εικόνες. Ένα DTM από lowest return δεν εγγυάται γυμνό έδαφος αν τα δεδομένα περιέχουν βλάστηση ή δεν μετρούν το έδαφος.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και σημεία στην κατάλληλη περιοχή.

Διαδικασία

1. Καθαρίστε ή ταξινομήστε την πηγή σύμφωνα με το προϊόν.

2. Επιλέξτε Product και Resolution σε m/pixel.

3. Ελέγξτε το Clip to active View Box.

4. Πατήστε EXPORT RASTER PRODUCT και επιλέξτε θέση.

5. Επιβεβαιώστε διαστάσεις εικόνας, μέγεθος αρχείου και εκτίμηση μνήμης πριν από τη δημιουργία.

6. Ελέγξτε τις περιοχές χωρίς δεδομένα και γνωστές στάθμες σε συμβατό πρόγραμμα GIS.

Εντολές και παράμετροι

Product

DSM υψηλότερες επιστροφές, DTM χαμηλότερες, Intensity, Point density ή Hillshade. Η επιλογή ορίζει το νόημα του pixel. Επιλογές: DSM · υψηλότερη επιστροφή, DTM · χαμηλότερη επιστροφή, Ένταση, πυκνότητα σημείων, Σκίαση αναγλύφου.

Resolution m / pixel

Χωρικό βήμα raster σε μέτρα. Για 10 cm γράψτε 0.10, όχι 10. Αρχική τιμή: 0.10.

Clip to active View Box

Επιλογή: Αποκοπή στο ενεργό πλαίσιο προβολής. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

EXPORT RASTER PRODUCT…

Παράγει το επιλεγμένο raster από την επιλεγμένη περιοχή και ανάλυση σε m/pixel.

Πρακτικές σημειώσεις

Resolution 0.10 σημαίνει pixel 10 cm. Διαφέρει κατά παράγοντα 100 από αριθμητικά ίδια τιμή στην ORTHOPHOTO, όπου η μονάδα είναι cm/pixel.

Πριν από τη δημιουργία υπολογίζονται τα όρια των κατάλληλων σημείων, χωρίς δέσμευση μνήμης εικόνας. Ελέγξτε διαστάσεις, megapixels, μέγεθος TIFF χωρίς συμπίεση και εκτίμηση πρόσθετης RAM και πατήστε Δημιουργία εικόνας. Το Πίσω επιστρέφει χωρίς δημιουργία. Η ίδια επιβεβαίωση απαιτείται για raster/orthophoto σε αποθηκευμένα workflows.

Καταργήθηκαν τα όρια 32/36 MP και η αυτόματη μείωση ανάλυσης. Υποστηρίζονται αρχεία 200-400 MB και μεγαλύτερα. Για παράδειγμα, εικόνα RGBA 10.000 × 10.000 pixels έχει μέγεθος περίπου 400 MB. Το τρέχον όριο ενός buffer είναι περίπου 536 MP (2,15 GB δεδομένων εικόνας), εφόσον επαρκεί η μνήμη. Μεγαλύτερα αιτήματα απορρίπτονται ρητά· αυξήστε τα m/pixel ή περιορίστε την περιοχή.

Το TIFF αποθηκεύεται χωρίς συμπίεση, ως RGBA 8 bit ανά κανάλι, τμηματικά και χωρίς επιπλέον πλήρες αντίγραφο για τον encoder. Η RAM προστίθεται στο φορτωμένο νέφος και μπορεί να είναι πολλαπλάσια του αρχείου. Εικόνα και γεωαναφορά δημιουργούνται προσωρινά μαζί: ακύρωση ή σφάλμα εγγραφής διατηρεί τα προηγούμενα αρχεία.

89 Αναφορά έργου για παράδοση

EXPORT > REPORTS

PRO

Η αναφορά HTML συγκεντρώνει στοιχεία έργου, νέφους, εδάφους, τομών, μετρήσεων και προαιρετικά τον τελευταίο έλεγχο ποιότητας και το μητρώο ευρημάτων. Είναι εκτυπώσιμη και μπορεί να αποθηκευτεί σε PDF από τον browser.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και τα στοιχεία που θέλετε να περιληφθούν.

Διαδικασία

1. Ενημερώστε πρώτα τον έλεγχο Scan Quality και το μητρώο Issues.

2. Δώστε Report title με σαφή αναφορά στο έργο.

3. Επιλέξτε Include latest Scan Quality analysis και Include Issue / Inspection register.

4. Πατήστε CREATE HTML REPORT.

5. Ανοίξτε την αναφορά, ελέγξτε τα στοιχεία και εκτυπώστε ή αποθηκεύστε σε PDF αν απαιτείται.

Εντολές και παράμετροι

Report title

Τίτλος που θα εμφανιστεί στην αναφορά παραδοτέου. Αρχική τιμή: RECAP Tour Survey Report.

Include latest Scan Quality analysis

Επιλογή: Συμπερίληψη τελευταίας ανάλυσης ποιότητας σάρωσης. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Include Issue / Inspection register

Επιλογή: Συμπερίληψη μητρώου ζητημάτων / επιθεώρησης. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

CREATE HTML REPORT…

Δημιουργεί αυτοτελή εκτυπώσιμη αναφορά HTML με τα επιλεγμένα διαθέσιμα στοιχεία έργου.

Πρακτικές σημειώσεις

Χρησιμοποιήστε τίτλο όπως «Αποτύπωση κτιρίου Α - Έλεγχος 28/09/2026». Η αναφορά περιλαμβάνει τα διαθέσιμα αποτελέσματα της τρέχουσας εργασίας.

90 Περιήγηση του νέφους σε video

EXPORT > VIRTUAL TOUR

PRO

Το Virtual Tour καταγράφει διαδοχικές κάμερες της κύριας σκηνής και παράγει MP4. Το ορατό περιεχόμενο μπορεί να περιλαμβάνει cloud layers, TIN, ισοϋψείς και ετικέτες. Οι κάμερες είναι διαφορετικές από του ξεχωριστού viewer 3DGS.

Πριν ξεκινήσετε: PRO, ορατή σκηνή και τουλάχιστον δύο θέσεις κάμερας.

Διαδικασία

1. Ρυθμίστε την εμφάνιση που θέλετε να παρουσιαστεί.

2. Τοποθετήστε την πρώτη κάμερα και ADD CAMERA. Επαναλάβετε στις επόμενες θέσεις.

3. Ελέγξτε τη λίστα και αφαιρέστε ανεπιθύμητες κάμερες με REMOVE.

4. Ορίστε Segment duration και Easing.

5. Πατήστε PREVIEW και STOP PREVIEW για διακοπή.

6. Όταν η κίνηση είναι κατάλληλη πατήστε EXPORT MP4.

Εντολές και παράμετροι

Stop virtual tour preview

ΔΙΑΚΟΠΗ ΠΡΟΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ · Διακοπή αναπαραγωγής κάμερας και διατήρηση της τρέχουσας προβολής

ADD CAMERA

Αποθηκεύει την τρέχουσα θέση και κατεύθυνση κάμερας στη λίστα περιήγησης.

REMOVE

Αφαιρεί την επιλεγμένη κάμερα από τη διαδρομή.

PREVIEW

Αναπαράγει τη διαδρομή για οπτικό έλεγχο πριν από εξαγωγή.

Segment duration

Δευτερόλεπτα μετάβασης ανάμεσα σε διαδοχικές κάμερες. Η συνολική διάρκεια εξαρτάται από τον αριθμό μεταβάσεων. Αρχική τιμή: 3.0.

Easing

Linear για ομοιόμορφη παρεμβολή, Smooth ή Ease in/out για ομαλότερη κίνηση στα άκρα των μεταβάσεων. Επιλογές: Γραμμική, Ομαλή, Ομαλή εκκίνηση/επιβράδυνση.

EXPORT MP4…

Παράγει MP4 της διαδρομής. Χρειάζεται διαθέσιμη υποστήριξη κωδικοποίησης video και έγκυρη λίστα καμερών.

Πρακτικές σημειώσεις

Προσθέστε ενδιάμεση κάμερα πριν από στενό πέρασμα ώστε η κίνηση να μην τέμνει έναν τοίχο. Το video είναι παρουσίαση της σκηνής και δεν περιέχει νέα γεωμετρική πληροφορία.

91 Πακέτο προβολής για τρίτους

EXPORT > PORTABLE VIEWER

PRO

Η εξαγωγή δημιουργεί πακέτο για επισκόπηση σε λειτουργία μόνο ανάγνωσης. Το όριο σημείων ελέγχει τον όγκο του πακέτου. Η προεπισκόπηση μέσω OPEN PACKAGE READ-ONLY επιτρέπει να ελέγξετε το αποτέλεσμα όπως θα το δει ο παραλήπτης.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και έργο με δεδομένα που θέλετε να μοιραστείτε.

Διαδικασία

1. Αποθηκεύστε την τελική κατάσταση του έργου.

2. Δώστε Maximum packaged points σύμφωνα με το επιθυμητό μέγεθος.

3. Πατήστε EXPORT PORTABLE PACKAGE.

4. Ανοίξτε το εξαγόμενο πακέτο με OPEN PACKAGE READ-ONLY.

5. Ελέγξτε την περιήγηση, τα ορατά στοιχεία και ότι η αραίωση είναι κατάλληλη για παρουσίαση.

Εντολές και παράμετροι

Maximum packaged points

Ανώτατο πλήθος σημείων που θα περιληφθούν στο πακέτο. Μικρότερο πλήθος διευκολύνει τη διανομή, με λιγότερη οπτική λεπτομέρεια. Αρχική τιμή: 1000000.

EXPORT PORTABLE PACKAGE…

Δημιουργεί πακέτο προβολής με το δηλωμένο όριο σημείων και τα διαθέσιμα στοιχεία έργου.

OPEN PACKAGE READ-ONLY…

Ανοίγει εξαγόμενο πακέτο σε προβολή μόνο ανάγνωσης.

FIT / ISO / TOP / FRONT

Γρήγορος χειρισμός της προβολής του πακέτου. Η λειτουργία παραμένει μόνο ανάγνωσης.

3D MODEL

Προβολή των συσκευασμένων σημείων, εδάφους και διαθέσιμων μετρήσεων.

SECTIONS / CAD

Επιλέξτε αποθηκευμένη τομή για τη σχεδίαση και τις μετρήσεις της. Το πακέτο δεν παρουσιάζει πλήρη editable δεδομένα όλων των αρχικών τομών.

PROJECT INFO

Στοιχεία έργου, πλήθη δεδομένων, σημειώσεις και διαθέσιμο μητρώο επιθεώρησης.

Πρακτικές σημειώσεις

Όριο 1.000.000 σημείων εξυπηρετεί ελαφρύτερη προβολή. Το πακέτο δεν πρέπει να θεωρηθεί πλήρες υποκατάστατο του αρχικού νέφους υψηλής πυκνότητας.

92 Ανταλλαγή δεδομένων με άλλα προγράμματα

EXPORT > INTEROPERABILITY / BIM

PRO

Ανταλλάξτε νέφη σημείων, έδαφος και πλέγματα με τις υποστηριζόμενες μορφές. Οι εξαγωγές E57 και GeoPackage χρησιμοποιούν ενσωματωμένα εργαλεία. Η δημιουργία RCP/RCS απαιτεί εγκατεστημένο, αδειοδοτημένο Autodesk ReCap Pro με DeCap.

Πριν ξεκινήσετε: PRO και ο κατάλληλος τύπος δεδομένων για τη ζητούμενη μορφή.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε μορφή και δεδομένα. Οι εξαγωγές νέφους χρησιμοποιούν την επιλεγμένη περιοχή· OBJ και LandXML απαιτούν ενεργή επιφάνεια.
2. Εξαγάγετε απευθείας E57 ή GeoPackage. Για RCP/RCS ελέγχεται πρώτα το DeCap και, αν λείπει, προσφέρεται εξαγωγή E57.
3. Κρατήστε μαζί ολόκληρο τον φάκελο ReCap που δημιουργείται. Ανοίξτε το αποτέλεσμα στο πρόγραμμα παραλαβής και ελέγξτε μονάδες, συντεταγμένες και γνωρίσματα.

Εντολές και παράμετροι

Import PTS / PTX / ASCII PLY

Εισάγει τις υποστηριζόμενες μορφές σημείων σε επεξεργάσιμο νέφος.

Export

Ανταλλάξτε νέφη σημείων, έδαφος και πλέγματα με τις υποστηριζόμενες μορφές. Οι εξαγωγές E57 και GeoPackage χρησιμοποιούν ενσωματωμένα εργαλεία. Η δημιουργία RCP/RCS απαιτεί εγκατεστημένο, αδειοδοτημένο Autodesk ReCap Pro με DeCap.

Πρακτικές σημειώσεις

Το E57 περιέχει μία μη οργανωμένη σάρωση, συντεταγμένες διπλής ακρίβειας, διαθέσιμο RGB και ένταση. Δεν ανακατασκευάζονται οι αρχικοί σταθμοί και οι κάνναβοι σάρωσης.

Το GeoPackage αποθηκεύει POINT Z και γνωρίσματα με μη καθορισμένο καρτεσιανό CRS. Ορίστε το πραγματικό CRS στο GIS όταν είναι γνωστό· δεν γίνεται επαναπροβολή.

Η δημιουργία RCP/RCS εξαρτάται από το εγκατεστημένο προϊόν Autodesk και την άδειά του. Το εναλλακτικό E57 είναι αρχείο ανταλλαγής, όχι αρχείο RCP.

Για SketchUp χρησιμοποιείται OBJ· δεν δημιουργείται native SKP. Η εξαγωγή IFC περιορίζεται στις υποστηριζόμενες εγγραφές proxy/ιδιοτήτων και δεν αποτελεί πλήρες γεωμετρικό BIM μοντέλο.

93 Απόδοση και πυκνότητα απεικόνισης

SETTINGS > 3D ENGINE

STANDARD + PRO

Το Quality preset και το Render density mode εξισορροπούν λεπτομέρεια και ταχύτητα. Το Full scan density εμφανίζει τα φορτωμένα σημεία· δεν φορτώνει από μόνο του μη φορτωμένη πηγή. Η προτίμηση GPU είναι αίτημα προς τα Windows και πρέπει να ελέγχεται μετά την επανεκκίνηση.

Πριν ξεκινήσετε: Κατάλληλη κάρτα γραφικών και ανοικτή σκηνή για οπτικό έλεγχο.

Διαδικασία

1. Ελέγξτε την Active OpenGL GPU.
2. Επιλέξτε Graphics adapter και APPLY GPU PREFERENCE αν χρειάζεται. Επανεκκινήστε και REFRESH GPU STATUS.
3. Δοκιμάστε Balanced και Adaptive LOD.
4. Για συγκεκριμένο πλήθος επιλέξτε Fixed point count, δώστε Exact render points και APPLY RENDER DENSITY.
5. Για πλήρη εμφάνιση των φορτωμένων δεδομένων επιλέξτε Full scan density.
6. Χρησιμοποιήστε Temporary interaction thinning αν η πλοήγηση καθυστερεί, καθώς και τις επιλογές εξομάλυνσης εικόνας.

Εντολές και παράμετροι

Graphics adapter

Προτιμώμενη GPU ή πολιτική Windows. Η τελική ενεργή συσκευή ελέγχεται μετά την επανεκκίνηση.

High performance process

Ζητά προτεραιότητα CPU πάνω από την κανονική και απενεργοποιεί τον περιορισμό ισχύος της διεργασίας. Δεν κλειδώνει τις συχνότητες της GPU.

APPLY GPU PREFERENCE

Αποθηκεύει την προτίμηση GPU. Επανεκκινήστε και επιβεβαιώστε την πραγματική ενεργή συσκευή.

Application for Windows Graphics

Πεδίο μόνο ανάγνωσης για επιλογή της εφαρμογής στις ρυθμίσεις γραφικών Windows.

WINDOWS GRAPHICS SETTINGS

Ανοίγει τις ρυθμίσεις γραφικών Windows για επιλογή συσκευής της εφαρμογής.

WINDOWS GAME MODE

Ανοίγει την προαιρετική ρύθμιση Game Mode των Windows. Η επίδρασή της εξαρτάται από το σύστημα.

REFRESH GPU STATUS

Ανανεώνει τις ενδείξεις ενεργής GPU και προτιμήσεων χωρίς αλλαγή της ίδιας της συσκευής.

Quality preset

Performance, Balanced, Quality και Ultra καθορίζουν επίπεδο λεπτομέρειας απεικόνισης. Επιλογές: Απόδοση, Ισορροπημένο, ποιότητα, Μέγιστη.

Render density mode

Adaptive LOD προσαρμόζει την εμφάνιση, Fixed χρησιμοποιεί δηλωμένο όριο, Full scan density εμφανίζει το πλήρες φορτωμένο σύνολο όταν δεν κινείστε. Επιλογές: Προσαρμοστικό επίπεδο λεπτομέρειας, Σταθερό πλήθος σημείων, Πλήρης πυκνότητα σάρωσης.

Exact render points

Πλήθος απεικόνισης σε Fixed mode. Δέχεται 8000000, 30M ή 750k. Απαιτεί APPLY RENDER DENSITY. Αρχική τιμή: 8000000.

APPLY RENDER DENSITY

Ανακατασκευάζει μόνο το σύνολο εργασίας του συστήματος απεικόνισης και διατηρεί την τρέχουσα κάμερα.

Cull off-screen spatial chunks

Τμήματα σημείων εκτός του τρέχοντος όγκου θέασης της κάμερας δεν αποστέλλονται στην GPU. Αρχικά ενεργό.

Temporary interaction thinning

Προαιρετικό. Μειώνει προσωρινά τα ορατά σημεία κατά μετατόπιση, μεγέθυνση και στροφή και επαναφέρει αμέσως την απαιτούμενη πυκνότητα. Απενεργοποιημένο αρχικά. Αρχικά ανενεργό.

Anti-aliased point / TIN output (FXAA)

Επιλογή: Εξομάλυνση απεικόνισης σημείων / TIN (FXAA). Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Show renderer diagnostics

Επιλογή: Εμφάνιση διαγνωστικών απεικόνισης. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας. Αρχικά ενεργό.

Πρακτικές σημειώσεις

Η τιμή 30M σημαίνει 30.000.000 σημεία. Αν έχουν φορτωθεί λιγότερα, η αύξηση του ορίου απεικόνισης δεν δημιουργεί περισσότερα δεδομένα.

94 Εικονική μνήμη σε τοπικό δίσκο

SETTINGS > 3D ENGINE > VIRTUAL MEMORY / PAGE FILE

STANDARD + PRO

Το page file των Windows προσφέρει πρόσθετη χωρητικότητα μνήμης στον δίσκο για όλες τις εφαρμογές. Είναι πιο αργό από RAM και δεν αυξάνει τη μνήμη GPU. Διατίθενται αυτόματη διαχείριση και μέγιστα 64, 128, 256, 512 GB ή προσαρμοσμένο μέγεθος.

Διαδικασία

1. Αποθηκεύστε την εργασία και ανοίξτε VIRTUAL MEMORY / PAGE FILE. Ελέγξτε RAM, ενεργό όριο μνήμης και υπάρχοντα page files.
2. Διατηρήστε την Αυτόματη διαχείριση ή επιλέξτε μέγιστο κατάλληλο για την εργασία και τον χώρο δίσκου.
3. Για δική σας ρύθμιση επιλέξτε τοπικό NTFS δίσκο, κατά προτίμηση SSD, και αρχικό/μέγιστο μέγεθος σε ακέραια GB. Το αρχικό δεν πρέπει να υπερβαίνει το μέγιστο.
4. Ελέγξτε τον διαθέσιμο χώρο· πρέπει να απομένουν τουλάχιστον 10 GB. Τα υπόλοιπα page files διατηρούνται.
5. Πατήστε Εφαρμογή στα Windows, επιβεβαιώστε και εγκρίνετε την προτροπή διαχειριστή. Η ακύρωση διατηρεί τη διαμόρφωση.
6. Διαβάστε το αποτέλεσμα και ανανεώστε την κατάσταση. Αποθηκεύστε τα πάντα και επανεκκινήστε τα Windows όταν σας εξυπηρετεί για πλήρη εφαρμογή· το RECAP TOUR δεν επανεκκινεί τον υπολογιστή.

95 Γλώσσα περιβάλλοντος

SETTINGS > LANGUAGE

STANDARD + PRO

Χρησιμοποιήστε αγγλικό ή ελληνικό περιβάλλον και ανοίξτε την αντίστοιχη βοήθεια από το ABOUT. Οι ελληνικοί οδηγοί διατηρούν τις αγγλικές ονομασίες εντολών μαζί με τις εξηγήσεις, ώστε τα εργαλεία να εντοπίζονται και στις δύο γλώσσες.

Πριν ξεκινήσετε: Εφαρμογή ανοικτή. Οι διαθέσιμες γλώσσες της έκδοσης είναι English και Ελληνικά.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε UI language ή τη γρήγορη επιλογή EN / EL.
2. Ελέγξτε τις ετικέτες στο κύριο παράθυρο και ανοίξτε το επιθυμητό panel.
3. Αν χρειάζεται να αναφέρετε αμετάφραστη ένδειξη στην υποστήριξη, χρησιμοποιήστε EXPORT LOCALIZATION AUDIT για το σχετικό αρχείο αναφοράς.

Εντολές και παράμετροι

EN

Επιλογή αγγλικού περιβάλλοντος.

EL

Επιλογή ελληνικού περιβάλλοντος.

UI language

Επιλέξτε διαθέσιμη γλώσσα· η γρήγορη επιλογή εναλλάσσει EN/EL.

EXPORT LOCALIZATION AUDIT…

Εξαγωγή αμετάφραστων ενδείξεων που παρατηρήθηκαν, για αποστολή στην υποστήριξη.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα ονόματα αρχείων, σημείων και τομών που δίνει ο χρήστης διατηρούνται. Τεχνικά αναγνωριστικά όπως DXF, LAS, RGB, ICP και BASE/FLOATING μπορεί να παραμένουν στην αρχική μορφή τους.

96 Θέματα, γραμματοσειρά και προσωπική εμφάνιση

SETTINGS > UI

STANDARD + PRO

Τα Dark, Light και RECAP αλλάζουν το θέμα. Μπορείτε να ορίσετε ονομαστικά χρώματα, μέγεθος και χρώματα γραμματοσειράς και προσωπικά θέματα. Επιλέξτε επαρκή αντίθεση κειμένου και φόντου για εργασία και παρουσίαση.

Πριν ξεκινήσετε: Καμία απαίτηση για φορτωμένο νέφος.

Διαδικασία

1. Δοκιμάστε Dark, Light ή RECAP.

2. Ανοίξτε UI FONT SIZE / COLORS για αναγνωσιμότητα και CUSTOM NAMED COLORS για προσωπικές αποχρώσεις.

3. Στα Custom themes δώστε όνομα, Font, Special, Background και 3D/2D background.

4. Με SAVE / APPLY αποθηκεύστε και εφαρμόστε το θέμα.

5. Επιλέξτε αποθηκευμένο θέμα για APPLY ή DELETE.

Εντολές και παράμετροι

Dark

Επιλογή: Σκούρο. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας.

RECAP theme

Εφαρμόζει το έτοιμο θέμα RECAP στα χειριστήρια και στις αντίστοιχες προεπιλογές εμφάνισης.

Light

Επιλογή: Ανοιχτό. Όταν είναι ενεργή εφαρμόζεται στην αντίστοιχη ομάδα εργασίας.

CUSTOM NAMED COLORS…

Ανοίγει τον επιλογέα δημιουργίας ή ενημέρωσης ονομαστικών χρωμάτων.

UI FONT SIZE / COLORS…

Ρυθμίζει μεγέθη και χρώματα γραμματοσειράς καρτελών, ομάδων και κουμπιών. Μεγάλα μεγέθη απαιτούν περισσότερο χώρο.

Custom themes Theme name

Όνομα προσωπικού θέματος. Ίδιο όνομα ενημερώνει το αποθηκευμένο θέμα.

Font / Special / Background / 3D-2D background

Τέσσερις βασικές ομάδες χρώματος. Χρησιμοποιήστε τον επιλογέα χρώματος και ελέγξτε την αντίθεση.

SAVE / APPLY / DELETE custom theme

Αποθηκεύει και ενεργοποιεί, εφαρμόζει υπάρχον ή διαγράφει επιλεγμένο προσωπικό θέμα.

Typography tabs / panels / buttons

Χωριστές ρυθμίσεις γραμματοσειράς και χρώματος για τις κατηγορίες του περιβάλλοντος. Ελέγξτε ότι οι ετικέτες χωρούν στις ομάδες.

Named color name / color / save

Ορισμός ονόματος και απόχρωσης ώστε το χρώμα να επαναχρησιμοποιείται στους υποστηριζόμενους επιλογείς.

Typography categories

Tabs, Panels, Buttons, Labels, Fields και Checkboxes ρυθμίζονται χωριστά. Μέγεθος 8-28, με επιλογή Theme για χρώμα που ακολουθεί το ενεργό θέμα.

Typography Apply / Restore defaults / Close

Εφαρμόζει τις τιμές, επαναφέρει τις αρχικές ή κλείνει το παράθυρο χωρίς νέα ενέργεια.

Πρακτικές σημειώσεις

Με λευκό φόντο χρησιμοποιήστε αρκετά σκούρα γραμμή CAD. Η φωτεινή γραμμή που διακρίνεται σε Dark μπορεί να χάνεται σε Light.

97 Οπτικές ρυθμίσεις 2D και 3D

SETTINGS > GENERAL

STANDARD + PRO

Ορίστε ανεξάρτητα φόντα προβολής ή επαναφέρετε τις προτιμήσεις. Η ορατότητα/διαφάνεια επιπέδου τομής βρίσκεται στο SECTION > SECTION / SLICE. Η εμφάνιση οδηγών και γραμμών CAD βρίσκεται στο DRAW > PROPERTIES.

Πριν ξεκινήσετε: Διαθέσιμη προβολή για άμεσο έλεγχο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε SETTINGS > GENERAL.

2. Ορίστε ανεξάρτητα τα φόντα 3D και 2D.

3. Ελέγξτε και τις δύο προβολές. Οι ρυθμίσεις εμφάνισης δεν αλλάζουν συντεταγμένες.

4. Χρησιμοποιήστε Reset all settings για πλήρη επαναφορά προτιμήσεων, αφού αποθηκεύσετε την εργασία σας.

Εντολές και παράμετροι

3D background

Ρυθμίζει φόντο 3d για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Επιλογές: Γραφίτης, Μαύρο, Σκούρο μπλε, Ανοιχτό γκρι, Λευκό.

2D background

Ρυθμίζει φόντο 2d για τη συγκεκριμένη κατηγορία εμφάνισης. Ελέγξτε το αποτέλεσμα στην προβολή· δεν αλλάζει τις συντεταγμένες των δεδομένων. Επιλογές: Γραφίτης, Μαύρο, Σκούρο μπλε, Ανοιχτό γκρι, Λευκό.

Πρακτικές σημειώσεις

Το χρώμα, ο τύπος και το πάχος γραμμών CAD και κατασκευαστικών οδηγών βρίσκονται στο DRAW > PROPERTIES. Η εμφάνιση μετρήσεων βρίσκεται στο DRAW > MEASUREMENTS / ANNOTATIONS.

98 Ταχύτητα χειρισμού ποντικιού

SETTINGS > CONTROL

STANDARD + PRO

Η ρύθμιση επηρεάζει το συνεχές zoom με κατακόρυφο σύρσιμο μεσαίου πλήκτρου. Κατά το Pick 3D Point και τις αντίστοιχες εντολές σχεδίασης εδάφους το μεσαίο σύρσιμο χρησιμοποιείται για περιστροφή.

Πριν ξεκινήσετε: Ενεργή προβολή 2D ή 3D.

Διαδικασία

1. Ρυθμίστε Middle-drag continuous zoom speed.

2. Δοκιμάστε μικρή κατακόρυφη κίνηση με πατημένο μεσαίο πλήκτρο.

3. Μειώστε την τιμή για πιο ελεγχόμενη κίνηση ή αυξήστε για μεγάλη σκηνή.

4. Στο Pick 3D Point χρησιμοποιήστε τη ροδέλα για zoom και το μεσαίο για περιστροφή.

Εντολές και παράμετροι

Middle-drag continuous zoom speed

Ρυθμίζει την ταχύτητα μεγέθυνσης με κατακόρυφη κίνηση του μεσαίου πλήκτρου σε 3D και 2D. Το 100% αντιστοιχεί στην παλαιότερη υψηλή ταχύτητα. Εύρος χειριστηρίου 20 έως 150. Αρχική τιμή: 55.

Πρακτικές σημειώσεις

Η αρχική τιμή 55% προσφέρει ηπιότερο συνεχή χειρισμό από το 100%. Το εύρος της ρύθμισης είναι 20-150%.

99 Αναδιάταξη εργαλείων και ομάδων

SETTINGS > APPLICATION

STANDARD + PRO

Μπορείτε να αλλάξετε τη σειρά καρτελών και ομάδων με σύρσιμο και να οργανώσετε τον χώρο σύμφωνα με τη συνηθισμένη εργασία. Οι μετακινήσεις γίνονται σε συμβατές θέσεις και δεν αλλάζουν τα δεδομένα του έργου.

Πριν ξεκινήσετε: Ο κύριος χώρος εργασίας ή το δέντρο Application.

Διαδικασία

1. Κρατήστε πατημένη την καρτέλα ή την ομάδα για περίπου ένα δευτερόλεπτο μέχρι να εμφανιστεί ένδειξη μετακίνησης.
2. Σύρετε στη νέα επιτρεπτή θέση.
3. Στο SETTINGS > APPLICATION χρησιμοποιήστε το δέντρο οργάνωσης· η μετακίνηση ξεκινά με σύντομο κράτημα περίπου 0.3 s.
4. Ελέγξτε ότι οι ομάδες παραμένουν αναγνώσιμες στο διαθέσιμο πλάτος.

Εντολές και παράμετροι

Visibility checkboxes

Εμφανίζουν ή κρύβουν καρτέλες, panels και εργαλειοθήκες στο δέντρο οργάνωσης. Οι βασικές επιλογές SETTINGS/APPLICATION παραμένουν προσβάσιμες.

RESTORE APPLICATION DEFAULTS

Επαναφέρει την αρχική οργάνωση και ορατότητα εφαρμογής. Δεν είναι NEW project και δεν καθαρίζει τα δεδομένα αποτύπωσης.

Hold and drag

Κράτημα περίπου 1 s σε καρτέλα/panel ή 0.3 s στο δέντρο και σύρσιμο πριν/μετά άλλο στοιχείο. Τα panels παραμένουν στην καρτέλα τους.

Show Pro

SETTINGS > APPLICATION > Show Pro εμφανίζει PRO στα tabs και panels της Pro ακόμη και με άδεια Pro. Η επιλογή αποθηκεύεται. Αλλάζει μόνο τις ενδείξεις· η Standard διατηρεί τις υπάρχουσες σημάνσεις περιορισμένων λειτουργιών και τα δικαιώματά της.

Πρακτικές σημειώσεις

Φέρτε τις συχνές ομάδες SECTION και DRAW κοντά στην αρχή για σχεδίαση κατόψεων, διατηρώντας διαθέσιμες τις υπόλοιπες καρτέλες.

Οι καρτέλες προβολών έχουν δικό τους μενού προσάρτησης με δεξί κλικ και σύρονται απευθείας για αλλαγή σειράς. Οι εντολές αναδιπλώνονται σε επιπλέον σειρές. Η εμφάνιση παλιών εργαλειοθηκών τις επαναφέρει χωρίς να καταργεί τις μικρές καρτέλες.

100 Επαναφορά προτιμήσεων

SETTINGS > GENERAL > Reset all settings

STANDARD + PRO

Η επαναφορά όλων των ρυθμίσεων επαναφέρει προτιμήσεις, θέματα, παλέτες, διάταξη και επιλογές εργαλείων. Έργα, αντίγραφα ανάκτησης, εισαγόμενα αρχεία και ενεργοποίηση διατηρούνται. Η εφαρμογή επανεκκινείται.

Διαδικασία

1. Αποθηκεύστε το έργο και την προσαρμοσμένη εμφάνιση που θέλετε να κρατήσετε.
2. Αν αφορά μόνο διάταξη εργαλείων, χρησιμοποιήστε πρώτα τους ελέγχους Application.
3. Για πλήρη επαναφορά επιλέξτε SETTINGS > GENERAL > Reset all settings.
4. Διαβάστε και επιβεβαιώστε την προειδοποίηση και απαντήστε για μη αποθηκευμένο έργο.
5. Μετά την επανεκκίνηση ανοίξτε το έργο και ρυθμίστε γλώσσα, διάταξη και εργαλεία.

101 Προτεινόμενες τομές προσόψεων

3D > Section > Detect Proposed sections / Proposed

STANDARD + PRO

Εντοπίστε υποψήφιες πλευρές προσόψεων από τα φορτωμένα σημεία και επιλέξτε θέση τομής κατά μήκος κάθε πλευράς.

Διαδικασία

1. Φορτώστε αρκετά σημεία ώστε να αποδίδεται η πρόσοψη και επιλέξτε περιοχή με Lasso, Polygon, υπάρχουσα επιλογή ή All.
2. Ανοίξτε τις ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΤΟΜΕΣ. Ορίστε ελάχιστο μήκος πλευράς (αρχικά 3 m), βήμα πλέγματος κάτοψης (0,20 m) και ελάχιστο κατακόρυφο εύρος σημείων (0,75 m).
3. Ορίστε ελάχιστη κάλυψη πλευράς (80%), μέγιστο κενό χωρίς σημεία (0,60 m) και μέγιστη απόκλιση από την πλευρά (0,10 m). Τα κενά χωρίζουν τις προτάσεις· μόνο επιστροφές από στέγη και έδαφος δεν αρκούν για πρόσοψη.
4. Εκτελέστε τον εντοπισμό και ελέγξτε τις υποψήφιες γραμμές στο 3D.
5. Στο τέλος της καρτέλας 3D > Section βρίσκεται η λίστα Proposed, μετά το Detect Proposed sections. Μπορείτε επίσης να πατήσετε κίτρινη διακεκομμένη πρόταση στο 3D: ενημερώνεται η λίστα και η προεπισκόπηση 2D. Με Delete αφαιρείτε την επιλεγμένη πρόταση.
6. Χρησιμοποιήστε Extract Full-Res Section όταν η θέση είναι σωστή.
7. Στη λίστα ελέγχου επιλέξτε πολλές προτάσεις με Ctrl / Shift. Πατήστε Διαγραφή επιλεγμένων προτάσεων ή Delete. Η Αναίρεση διαγραφής επαναφέρει την τελευταία αφαίρεση. Αφορά προτάσεις, όχι ήδη εξαχθείσες τομές. Νέα ανίχνευση αντικαθιστά τη λίστα προτάσεων.

Εντολές και παράμετροι

Ελάχιστο μήκος πλευράς

Μικρότερη αποδεκτή πλευρά, σε μέτρα.

Βήμα πλέγματος κάτοψης

Μικρότερο βήμα διατηρεί περισσότερη λεπτομέρεια αλλά απαιτεί πυκνότερα δεδομένα.

Ελάχιστο κατακόρυφο εύρος σημείων

Απαιτούμενη κατακόρυφη διασπορά των σημείων υποστήριξης.

Minimum side coverage / Maximum unsupported gap / Maximum side deviation

Απορρίπτουν πλευρές με ανεπαρκή κάλυψη, χωρίζουν μεγάλα κενά και περιορίζουν την απόκλιση από την προσαρμοσμένη πλευρά. Ελέγξτε κάθε πρόταση πριν εξαγάγετε τομή.

Delete selected proposals / Undo proposal deletion

Διαγράψτε επιλεγμένες προτάσεις και επαναφέρετε την τελευταία διαγραφή. Οι ήδη εξαγμένες τομές διαχειρίζονται χωριστά στο SECTION MANAGER.

Πρακτικές σημειώσεις

Η ανίχνευση χρησιμοποιεί τα φορτωμένα σημεία της περιοχής. Αυξήστε την πυκνότητα εμφάνισης όταν η πρόσοψη αποδίδεται αραιά.

Οι προτάσεις χρειάζονται οπτικό έλεγχο· βλάστηση, κενά σάρωσης και γειτονικές κατασκευές επηρεάζουν το αποτέλεσμα.

102 Τοποθέτηση τομής με δύο σημεία στο 2D

2D > Tools > Section 2 Points; 3D > Section > Section from 2 points in 2D

STANDARD + PRO

Ορίστε θέση τομής απευθείας στην προβολή 2D, ακόμη και σε PREVIEW πριν από την εξαγωγή.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε την προβολή 2D στην οποία θέλετε να δείξετε τη γραμμή.

2. Επιλέξτε Section 2 Points στο 2D > Tools ή Section from 2 points in 2D στο 3D > Section.

3. Δείξτε το πρώτο σημείο. Μετακινήστε τον δείκτη για την ελαστική γραμμή και δείξτε διαφορετικό δεύτερο σημείο.

4. Ελέγξτε τη νέα προεπισκόπηση, ρυθμίστε το πάχος και εξαγάγετε όταν είστε έτοιμοι.

Πρακτικές σημειώσεις

Σε κάτοψη προκύπτει κατακόρυφο επίπεδο τομής. Σε άλλη προβολή το νέο επίπεδο είναι κάθετο στην τρέχουσα προβολή και διέρχεται από τα δύο σημεία.

Ισχύουν οι ρυθμίσεις snapping και Ortho. Το ESC ακυρώνει και το Backspace διαγράφει το πρώτο σημείο.

Τα συγκεκριμένα χειριστήρια ανήκουν στην κύρια εφαρμογή. Το παράθυρο ευθυγράμμισης έχει δικό του επιλογέα SECTION και αποτελεί ξεχωριστή διαδικασία.

103 Υπόβαθρο DXF και επεξεργάσιμο σχέδιο

DRAW > DXF IMPORT

STANDARD + PRO

Φορτώστε γραμμικά στοιχεία του χώρου μοντέλου ως υπόβαθρο 3D/2D ή εισαγάγετέ τα στα εργαλεία σχεδίασης.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε το DXF IMPORT και ορίστε πόσα μέτρα αντιστοιχούν σε μία μονάδα DXF. Για χιλιοστά εισαγάγετε 0.001· οι εξαγωγές τομών RECAP χρησιμοποιούν μέτρα (1).
2. Επιλέξτε Αυτόματα για νέες εξαγωγές τομών RECAP. Η αποθηκευμένη αναφορά τομής επαναφέρει την αρχική θέση και διεύθυνση ακόμη κι αν είναι ενεργή άλλη τομή. Τα εξωτερικά DXF χρησιμοποιούν απόλυτες XYZ στην αυτόματη λειτουργία.
3. Τα παλαιότερα DXF τομών RECAP δεν περιέχουν αποθηκευμένη αναφορά. Ενεργοποιήστε την αρχική τομή και επιλέξτε Αυτόματα ή XY DXF → συντεταγμένες τομής. Διατηρούνται οι ρητές επιλογές απόλυτων XYZ και τρέχουσας τομής.
4. Φορτώστε υπόβαθρο DXF για αναφορά ορατή σε 3D και 2D. Εμφανίστε ή προσαρμόστε το από το ίδιο panel.
5. Επιλέξτε φορτωμένο αρχείο και πατήστε Διαγραφή επιλεγμένου υποβάθρου DXF ή διαγράψτε όλα τα υπόβαθρα. Αφαιρείται η γεωμετρία του έργου, διατηρώντας το αρχικό αρχείο. Το Υπόβαθρα DXF… στο DXF / REGISTER ανοίγει αυτές τις ρυθμίσεις.
6. Για επεξεργάσιμη γεωμετρία, επιλέξτε εισαγωγή στο 3D DRAW ή εξαγάγετε πρώτα τομή και εισαγάγετε στο επεξεργάσιμο σχέδιο 2D.
7. Χρησιμοποιήστε τα εργαλεία σχεδίασης για επεξεργασία ή διαγραφή οντοτήτων. Η μετακίνηση επιλεγμένου σχεδίου 3D εφαρμόζει μετατόπιση XYZ σε απόλυτες συντεταγμένες.

Πρακτικές σημειώσεις

Υποστηρίζονται ASCII DXF LINE, LWPOLYLINE, συνήθεις 2D/3D POLYLINE, ARC, CIRCLE και περιγράμματα 3DFACE. Οι καμπύλες γίνονται επεξεργάσιμες polylines.

Δεν εισάγονται blocks, κείμενα, διαστάσεις, διαγραμμίσεις, splines και mesh/fitted polylines. Τα μη υποστηριζόμενα στοιχεία αναφέρονται· κάντε Explode στα blocks πριν από την εισαγωγή.

Το υπόβαθρο λειτουργεί σε PREVIEW. Τα επεξεργάσιμα στοιχεία 2D ανήκουν σε εξαχθείσα τομή. Δεν διατηρείται το σύνολο των styles και layers του DXF.

104 Αναγνώριση επιφάνειας με υπόδειξη σημείου

MODELING > PICK SURFACE

PRO

Δείξτε σημείο στο εσωτερικό μιας επίπεδης όψης για να βρείτε τη συνδεδεμένη επιφάνεια, να ελέγξετε τα όριά της και προαιρετικά να δημιουργήσετε βέλτιστη επιφάνεια.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε τα φορτωμένα σημεία που θα χρησιμοποιηθούν και ανοίξτε την ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ.

2. Ορίστε ανοχή επιπέδου, ανάλυση ορίων, αρχική ακτίνα αναζήτησης και ελάχιστο εμβαδόν. Οι αρχικές τιμές είναι 0,03 m, 0,10 m, 0,50 m και 0,20 τετραγωνικά μέτρα.

3. Επιλέξτε υπόδειξη επιφάνειας και πατήστε στο εσωτερικό της όψης, μακριά από ακμές και γωνίες.

4. Ελέγξτε το περίγραμμα και την προεπισκόπηση. Εξαγάγετε τα όρια στο 3D DRAW, τα σημεία υποστήριξης σε XYZ ή δημιουργήστε τη βέλτιστη επιφάνεια.

5. Χρησιμοποιήστε Προσθήκη τομής στην επιφάνεια για τομή πάνω στην αναγνωρισμένη όψη. Μπορείτε επίσης να επιλέξετε αποθηκευμένη βέλτιστη επιφάνεια στα MODELING OBJECTS.

6. Επιλέξτε επιφάνεια για επεξεργασία κορυφών, μετακίνηση, διαγραφή, αναίρεση ή εξαγωγή γεωμετρίας DXF 3DFACE.

Εντολές και παράμετροι

Pick surface / Add section on this surface

Αναγνωρίστε τη συνδεδεμένη επίπεδη περιοχή από σημείο στο εσωτερικό της και έπειτα τοποθετήστε τομή στο αποδεκτό επίπεδο της επιφάνειας.

Extract boundary / Create best-fit surface / Export DXF

Μετά τον έλεγχο των ορίων επιλέξτε σχέδιο περιγράμματος, προσαρμοσμένη επιφάνεια ή εξαγωγή επιφάνειας DXF.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι κενές και μη σαρωμένες περιοχές παραμένουν ανοικτές. Η ανάλυση ορίων και η πυκνότητα σημείων καθορίζουν την ακρίβεια· ελέγξτε τα ανοίγματα και τις ακμές πριν από την αποδοχή.

Η ανοχή πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,001 m, το βήμα πλέγματος τουλάχιστον διπλάσιο της ανοχής και η ακτίνα αναζήτησης τουλάχιστον τριπλάσια του βήματος.

Η μετακίνηση επίπεδης επιφάνειας διατηρεί το επίπεδο τομής. Αυθαίρετες αλλαγές κορυφών ή μη γραμμικός μετασχηματισμός μπορούν να το ακυρώσουν· επαναλάβετε την αναγνώριση πριν προσθέσετε τομή βέλτιστου επιπέδου.

105 Συντεταγμένες και χρώμα 2D κανάβου

SECTION > SECTION PROPERTIES > 2D grid / axes

STANDARD + PRO

Εμφάνιση τιμών κανάβου σε τοπογραφικά X/Y ή οριζόντια απόσταση και απόλυτο υψόμετρο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε 2D κάναβος / άξονες και ενεργοποιήστε εμφάνιση κανάβου και τιμών αξόνων.

2. Επιλέξτε Αυτόματα, X/Y, Απόσταση από αρχή τομής / υψόμετρο ή Απόσταση από μέσο τομής / υψόμετρο.

3. Στην πρώτη περίπτωση μηδέν είναι το αριστερό όριο της φορτωμένης τομής. Στη δεύτερη μηδέν είναι το μέσο και οι αποστάσεις εκατέρωθεν έχουν αντίθετο πρόσημο. Pan και zoom δεν αλλάζουν το μηδέν.

4. Χρησιμοποιήστε τον επιλογέα χρώματος ή γράψτε #RRGGBB. Το αυτόματο χρώμα προσαρμόζεται στο υπόβαθρο 2D. Οι ρυθμίσεις αποθηκεύονται αυτόματα.

Πρακτικές σημειώσεις

Ο κάναβος X/Y ακολουθεί τις πραγματικές τοπογραφικές συντεταγμένες και σε περιστραμμένη κάτοψη. Το H είναι απόλυτο υψόμετρο. Ασύμβατη επιλογή προσαρμόζεται στο επίπεδο και αναγράφεται ο ενεργός τρόπος.

Η αφετηρία προκύπτει από τα φορτωμένα σημεία της τομής, και στο PREVIEW. Μπορεί να ενημερωθεί μετά από πλήρη εξαγωγή ή επεξεργασία σημείων. Χωρίς δεδομένα χρησιμοποιούνται τα αρχικά όρια προβολής.

Πρόκειται για ρυθμίσεις εμφάνισης. Δεν μετακινούν τη γεωμετρία και δεν προσθέτουν κάναβο στις εξαγωγές DXF.

106 Ευθυγράμμιση: χρώμα, διαφάνεια και ορθογραφική προβολή

TOOLS > CLOUD REGISTER > Model / Render / View / Clip

STANDARD + PRO

Ρυθμίστε κάθε νέφος ανεξάρτητα πριν επιλέξετε κοινά στοιχεία. BASE είναι το νέφος αναφοράς και FLOATING το νέφος που θα μετασχηματιστεί.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε CLOUD REGISTER και επιλέξτε ή φορτώστε BASE και FLOATING εδώ. Δεν χρειάζεται προεπιλογή στο CLOUD LAYERS.
2. Στο Model κάθε προβολής επιλέξτε RGB, αν υπάρχει, ή Single color με διαφορετικές παλέτες. Εδώ ορίζονται τύπος/ενίσχυση X-Ray και ένταση/ακτίνα EDL.
3. Στο Render επιλέξτε Full density για όλα τα φορτωμένα σημεία, Fixed density για ποσοστό ή Adaptive LOD. Ορίστε ποιότητα, διαφάνεια και μέγεθος σημείου. Το Motion LOD, όταν είναι ενεργό, αραιώνει προσωρινά κατά την πλοήγηση.
4. Στο View επιλέξτε προβολή, προσανατολισμό, Zoom Window ή Fit 3D. Μπορείτε να έχετε Front/Side view με Top section. Το προαιρετικό Synchronize 3D views συνδέει μόνο τις κάμερες.
5. Στο Clip απομονώστε την κοινή περιοχή. Στο Section ορίστε τύπο, θέση και πάχος. Η αλλαγή τύπου ενημερώνει άμεσα το επίπεδο· το Section υπολογίζει ξανά την τομή. Το τελευταίο toggle ελέγχει μόνο το ημιδιαφανές γέμισμα· το περίγραμμα και οι λαβές παραμένουν ορατά.
6. Με δεξί κλικ αλλάξτε θέση καρτελών και με σύρσιμο τη σειρά τους. Οι εντολές αναδιπλώνονται μέσα στην προβολή.

Πρακτικές σημειώσεις

Η πυκνότητα και η ποιότητα εμφάνισης δεν αλλάζουν τα φορτωμένα σημεία. Για πλήρη δεδομένα φορτώστε τα αρχικά αρχεία αν τα νέφη έργου είναι δείγματα. Η αποκοπή περιορίζει εμφάνιση και επιλογή, όχι Save Aligned Floating ή Save Merged.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

107 Ευθυγράμμιση: κοινά σημεία 3D

TOOLS > CLOUD REGISTER > Clouds / Constraints / Align / Save

STANDARD + PRO

Συνδυάστε διευθύνσεις, σημεία XY, σημεία XYZ και δεσμεύσεις μόνο υψομέτρου σε μία κοινή Ευθυγράμμιση 3D.

Πριν ξεκινήσετε: Δύο διαφορετικά νέφη με συμβατές μονάδες. Επιλέξτε νέφη έργου ή φορτώστε αρχεία μέσα στο παράθυρο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε το CLOUD REGISTER και επιλέξτε ή φορτώστε BASE και FLOATING μέσα στο παράθυρο.
2. Ρυθμίστε ανεξάρτητα όψεις και τομές. Το Model περιέχει χρώμα, X-Ray και EDL. Το Render περιέχει Full density, ποσοστό πυκνότητας, ποιότητα και Motion LOD.
3. Στο Constraints επιλέξτε Lines / Directions, 2D point · XY, 3D point · XYZ, 2D Elevation point ή 3D Elevation point. Επιλέγετε πάντα πρώτα FLOATING και μετά BASE.
4. Κάντε κλικ σε μία δέσμευση για να εμφανίσετε τις αναφορές της. Απενεργοποιήστε ή διαγράψτε λανθασμένες δεσμεύσεις.
5. Εκτελέστε μία Ευθυγράμμιση 3D για όλες τις ενεργές δεσμεύσεις και προαιρετικά Refine ICP 3D.
6. Ελέγξτε ανεξάρτητα σημεία και επιλέξτε Save Aligned Floating ή Save Merged.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι 2D αντιστοιχίσεις μπορούν να προέρχονται από διαφορετικούς τύπους τομής. Η μετατροπή στο κοινό σύστημα δίνει XY ή H ανάλογα με τον τύπο δέσμευσης. Οι διευθύνσεις δεν επιβάλλουν από μόνες τους θέση.

Όταν τα κέντρα των νεφών απέχουν πάνω από 5000 m, το FLOATING μετακινείται αρχικά κοντά στο BASE. Ο μετασχηματισμός καταγράφεται και χρησιμοποιείται στην τελική αποθήκευση. Ο συγχρονισμός κάμερας είναι προαιρετικός.

Η λίστα διατηρείται μετά την ευθυγράμμιση. Ελλιπής γεωμετρικός προσδιορισμός αναφέρεται ως σφάλμα. Το ICP απαιτεί επικάλυψη και απορρίπτεται όταν επιδεινώνει κάποια δέσμευση πάνω από την επιτρεπόμενη ανοχή.

Το Section > Εμφάνιση / απόκρυψη γεμίσματος επιπέδου τομής κρύβει μόνο το γέμισμα. Περίγραμμα και λαβές παραμένουν ενεργά· η τομή δεν αλλάζει.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

108 Ευθυγράμμιση: XY από αντίστοιχες πλευρές

TOOLS > CLOUD REGISTER > Clouds / Constraints / Align / Save

STANDARD + PRO

Συνδυάστε διευθύνσεις, σημεία XY, σημεία XYZ και δεσμεύσεις μόνο υψομέτρου σε μία κοινή Ευθυγράμμιση 3D.

Πριν ξεκινήσετε: Δύο διαφορετικά νέφη με συμβατές μονάδες. Επιλέξτε νέφη έργου ή φορτώστε αρχεία μέσα στο παράθυρο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε το CLOUD REGISTER και επιλέξτε ή φορτώστε BASE και FLOATING μέσα στο παράθυρο.
2. Ρυθμίστε ανεξάρτητα όψεις και τομές. Το Model περιέχει χρώμα, X-Ray και EDL. Το Render περιέχει Full density, ποσοστό πυκνότητας, ποιότητα και Motion LOD.
3. Στο Constraints επιλέξτε Lines / Directions, 2D point · XY, 3D point · XYZ, 2D Elevation point ή 3D Elevation point. Επιλέγετε πάντα πρώτα FLOATING και μετά BASE.
4. Κάντε κλικ σε μία δέσμευση για να εμφανίσετε τις αναφορές της. Απενεργοποιήστε ή διαγράψτε λανθασμένες δεσμεύσεις.
5. Εκτελέστε μία Ευθυγράμμιση 3D για όλες τις ενεργές δεσμεύσεις και προαιρετικά Refine ICP 3D.
6. Ελέγξτε ανεξάρτητα σημεία και επιλέξτε Save Aligned Floating ή Save Merged.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι 2D αντιστοιχίσεις μπορούν να προέρχονται από διαφορετικούς τύπους τομής. Η μετατροπή στο κοινό σύστημα δίνει XY ή H ανάλογα με τον τύπο δέσμευσης. Οι διευθύνσεις δεν επιβάλλουν από μόνες τους θέση.

Όταν τα κέντρα των νεφών απέχουν πάνω από 5000 m, το FLOATING μετακινείται αρχικά κοντά στο BASE. Ο μετασχηματισμός καταγράφεται και χρησιμοποιείται στην τελική αποθήκευση. Ο συγχρονισμός κάμερας είναι προαιρετικός.

Η λίστα διατηρείται μετά την ευθυγράμμιση. Ελλιπής γεωμετρικός προσδιορισμός αναφέρεται ως σφάλμα. Το ICP απαιτεί επικάλυψη και απορρίπτεται όταν επιδεινώνει κάποια δέσμευση πάνω από την επιτρεπόμενη ανοχή.

Το Section > Εμφάνιση / απόκρυψη γεμίσματος επιπέδου τομής κρύβει μόνο το γέμισμα. Περίγραμμα και λαβές παραμένουν ενεργά· η τομή δεν αλλάζει.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

109 Ευθυγράμμιση: αντιστοίχιση υψομέτρου μετά το XY

TOOLS > CLOUD REGISTER > Clouds / Constraints / Align / Save

STANDARD + PRO

Συνδυάστε διευθύνσεις, σημεία XY, σημεία XYZ και δεσμεύσεις μόνο υψομέτρου σε μία κοινή Ευθυγράμμιση 3D.

Πριν ξεκινήσετε: Δύο διαφορετικά νέφη με συμβατές μονάδες. Επιλέξτε νέφη έργου ή φορτώστε αρχεία μέσα στο παράθυρο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε το CLOUD REGISTER και επιλέξτε ή φορτώστε BASE και FLOATING μέσα στο παράθυρο.
2. Ρυθμίστε ανεξάρτητα όψεις και τομές. Το Model περιέχει χρώμα, X-Ray και EDL. Το Render περιέχει Full density, ποσοστό πυκνότητας, ποιότητα και Motion LOD.
3. Στο Constraints επιλέξτε Lines / Directions, 2D point · XY, 3D point · XYZ, 2D Elevation point ή 3D Elevation point. Επιλέγετε πάντα πρώτα FLOATING και μετά BASE.
4. Κάντε κλικ σε μία δέσμευση για να εμφανίσετε τις αναφορές της. Απενεργοποιήστε ή διαγράψτε λανθασμένες δεσμεύσεις.

5. Εκτελέστε μία Ευθυγράμμιση 3D για όλες τις ενεργές δεσμεύσεις και προαιρετικά Refine ICP 3D.

6. Ελέγξτε ανεξάρτητα σημεία και επιλέξτε Save Aligned Floating ή Save Merged.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι 2D αντιστοιχίσεις μπορούν να προέρχονται από διαφορετικούς τύπους τομής. Η μετατροπή στο κοινό σύστημα δίνει XY ή H ανάλογα με τον τύπο δέσμευσης. Οι διευθύνσεις δεν επιβάλλουν από μόνες τους θέση.

Όταν τα κέντρα των νεφών απέχουν πάνω από 5000 m, το FLOATING μετακινείται αρχικά κοντά στο BASE. Ο μετασχηματισμός καταγράφεται και χρησιμοποιείται στην τελική αποθήκευση. Ο συγχρονισμός κάμερας είναι προαιρετικός.

Η λίστα διατηρείται μετά την ευθυγράμμιση. Ελλιπής γεωμετρικός προσδιορισμός αναφέρεται ως σφάλμα. Το ICP απαιτεί επικάλυψη και απορρίπτεται όταν επιδεινώνει κάποια δέσμευση πάνω από την επιτρεπόμενη ανοχή.

Το Section > Εμφάνιση / απόκρυψη γεμίσματος επιπέδου τομής κρύβει μόνο το γέμισμα. Περίγραμμα και λαβές παραμένουν ενεργά· η τομή δεν αλλάζει.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

110 Ευθυγράμμιση: ICP, πρόοδος και αποθήκευση νεφών

TOOLS > CLOUD REGISTER > Clouds / Constraints / Align / Save

STANDARD + PRO

Συνδυάστε διευθύνσεις, σημεία XY, σημεία XYZ και δεσμεύσεις μόνο υψομέτρου σε μία κοινή Ευθυγράμμιση 3D.

Πριν ξεκινήσετε: Δύο διαφορετικά νέφη με συμβατές μονάδες. Επιλέξτε νέφη έργου ή φορτώστε αρχεία μέσα στο παράθυρο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε το CLOUD REGISTER και επιλέξτε ή φορτώστε BASE και FLOATING μέσα στο παράθυρο.

2. Ρυθμίστε ανεξάρτητα όψεις και τομές. Το Model περιέχει χρώμα, X-Ray και EDL. Το Render περιέχει Full density, ποσοστό πυκνότητας, ποιότητα και Motion LOD.

3. Στο Constraints επιλέξτε Lines / Directions, 2D point · XY, 3D point · XYZ, 2D Elevation point ή 3D Elevation point. Επιλέγετε πάντα πρώτα FLOATING και μετά BASE.

4. Κάντε κλικ σε μία δέσμευση για να εμφανίσετε τις αναφορές της. Απενεργοποιήστε ή διαγράψτε λανθασμένες δεσμεύσεις.

5. Εκτελέστε μία Ευθυγράμμιση 3D για όλες τις ενεργές δεσμεύσεις και προαιρετικά Refine ICP 3D.

6. Ελέγξτε ανεξάρτητα σημεία και επιλέξτε Save Aligned Floating ή Save Merged.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι 2D αντιστοιχίσεις μπορούν να προέρχονται από διαφορετικούς τύπους τομής. Η μετατροπή στο κοινό σύστημα δίνει XY ή H ανάλογα με τον τύπο δέσμευσης. Οι διευθύνσεις δεν επιβάλλουν από μόνες τους θέση.

Όταν τα κέντρα των νεφών απέχουν πάνω από 5000 m, το FLOATING μετακινείται αρχικά κοντά στο BASE. Ο μετασχηματισμός καταγράφεται και χρησιμοποιείται στην τελική αποθήκευση. Ο συγχρονισμός κάμερας είναι

προαιρετικός.

Η λίστα διατηρείται μετά την ευθυγράμμιση. Ελλιπής γεωμετρικός προσδιορισμός αναφέρεται ως σφάλμα. Το ICP απαιτεί επικάλυψη και απορρίπτεται όταν επιδεινώνει κάποια δέσμευση πάνω από την επιτρεπόμενη ανοχή.

Το Section > Εμφάνιση / απόκρυψη γεμίσματος επιπέδου τομής κρύβει μόνο το γέμισμα. Περίγραμμα και λαβές παραμένουν ενεργά· η τομή δεν αλλάζει.

Το merged LAS/LAZ διατηρεί τα υποστηριζόμενα αρχικά πεδία LAS και προσθέτει αριθμητικό Merge source. Μη επεξεργασμένα layers με αρχείο πηγής φορτώνονται πλήρη όταν επιλεγούν σε αυτόν τον χώρο. Η ρητή ενεργοποίηση deduplication αφαιρεί records· επιλέξτε μηδέν/off για διατήρηση όλων των σημείων.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

111 Ακύρωση, επανάληψη και συνεχόμενες εντολές

COMMAND / main and auxiliary graphical workspaces

STANDARD + PRO

Ο ίδιος κύκλος εντολών χρησιμοποιείται στις κύριες προβολές 2D/3D και στα γραφικά βοηθητικά παράθυρα.

Διαδικασία

1. Ξεκινήστε την εντολή από το κουμπί της. Τα εργαλεία σχεδίασης, επιλογής σημείων και επεξεργασίας παραμένουν διαθέσιμα για διαδοχικά αντικείμενα έως την ολοκλήρωση ή ακύρωση.
2. Πατήστε ESC για ακύρωση της ημιτελούς εργασίας. Οι υποστηριζόμενες εργασίες παρασκηνίου λαμβάνουν αίτημα διακοπής· η ήδη καταχωρισμένη γεωμετρία διατηρείται.
3. Πατήστε SPACE μία φορά για επανάληψη της τελευταίας διαθέσιμης εντολής κουμπιού. Το παρατεταμένο πάτημα δεν εκτελεί συνεχόμενες ενέργειες.
4. Το ENTER ολοκληρώνει ανοιχτή polyline ή υποστηριζόμενο σχέδιο μεταβλητού πλήθους σημείων και τερματίζει το εργαλείο. Σε στάδιο επιλογής επιβεβαιώνει την επιλογή και προχωρά τη διαδικασία.
5. Πεδία κειμένου, αριθμητικές τιμές, λίστες και dropdown διατηρούν τον κανονικό χειρισμό τους. Για ολοκληρωμένη αλλαγή χρησιμοποιήστε UNDO· το ESC δεν αναιρεί καταχωρισμένη επεξεργασία.

Πρακτικές σημειώσεις

Το COPY τοποθετεί πολλές αντιγραφές από το ίδιο βασικό σημείο. Μετά από εργασία σε All απαιτείται νέο, ρητό SPACE· δεν επανεκτελείται αυτόματα επεξεργασία σε ολόκληρο το σύνολο.

112 Ευθυγράμμιση: τομή CUSTOM από δύο σημεία

TOOLS > CLOUD REGISTER > Section > Custom Section 2 Points

STANDARD + PRO

Ορίστε γραφικά αυθαίρετη τομή σε οποιοδήποτε από τα δύο νέφη.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε CUSTOM στο dropdown SECTION του BASE ή FLOATING και πατήστε το διπλανό εικονίδιο δύο σημείων.
2. Υποδείξτε δύο διαφορετικά σημεία στην προβολή 3D ή στην τρέχουσα τομή 2D του συγκεκριμένου νέφους. Η ελαστική γραμμή δείχνει τη διεύθυνση.
3. Η τομή περιέχει τη γραμμή και εκτείνεται κατά τη διεύθυνση θέασης. Σε TOP/BOTTOM προκύπτει κατακόρυφη τομή· στις άλλες όψεις ο αντίστοιχος προσανατολισμός.
4. Ρυθμίστε θέση και πάχος με τα υπάρχοντα χειριστήρια. Δώστε νέο ζεύγος για επανακαθορισμό ή ESC / ENTER για τερματισμό.
5. Χρησιμοποιήστε φίλτρα σημείων, αποκοπές και όψεις για να εμφανίσετε εσωτερική γεωμετρία πριν την επιλογή.

Πρακτικές σημειώσεις

Η προσωρινή σχεδίαση της τομής που αλλάζει καθαρίζεται. Το υπάρχον Cloud Registration παραμένει ξεχωριστό από το SPLICING.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

113 Splicing: χειροκίνητη τοποθέτηση και προσαρμογή

TOOLS > SPLICING

PRO

Ξεχωριστό περιβάλλον για τοποθέτηση του FLOATING σε σταθερό BASE, κοινό υπολογισμό σημείων και γραμμών και έλεγχο αυτόματης βελτίωσης.

Πριν ξεκινήσετε: Άδεια Professional και νέφη BASE/FLOATING σε συμβατές μονάδες. Το BASE είναι η αναφορά. Η τοποθέτηση είναι άκαμπτη (μετατόπιση και περιστροφή), χωρίς αλλαγή κλίμακας.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε TOOLS > SPLICING. Επιλέξτε/φορτώστε BASE και FLOATING με οποιαδήποτε σειρά. Το BASE μένει σταθερό· όταν υπάρχουν και τα δύο, το FLOATING μετατοπίζεται δίπλα στο BASE με γειτονικά περιβάλλοντα πλαίσια, ακόμη και αν οι αρχικές συντεταγμένες απέχουν εκατομμύρια μέτρα. Συνεχίστε με χειροκίνητη ή δεσμευμένη προσαρμογή.
2. Πατήστε MOVE FLOATING ή ROTATE FLOATING και σύρετε με αριστερό κουμπί. Επιλέξτε Free, άξονα ή επίπεδο· οι χρωματιστές λαβές X/Y/Z επιλέγουν άξονα. Μεσαίο/δεξί κουμπί για πλοήγηση. Το PICK PIVOT αλλάζει κέντρο περιστροφής.
3. Για ακριβή τοποθέτηση χρησιμοποιήστε MOVE FLOATING · 2 PTS ή ROTATE FLOATING · 3 PTS: κέντρο, αρχική διεύθυνση, τελική διεύθυνση. Τα CLOUD / EDGE / CORNER επιλέγουν την εμπρόσθια επιφάνεια.
4. Smart fit from points: δείξε το ίδιο χαρακτηριστικό σε FLOATING και BASE. Αναζητά περιστροφή X/Y/Z και μεταφορά, με τήρηση των κλειδωμάτων. Μπορείς να επαναλάβεις πάνω στην υποψήφια θέση χωρίς να την εφαρμόσεις· η Απόρριψη επαναφέρει την αρχική θέση. Αν η γεωμετρία δεν επιβεβαιώνει fit, εμφανίζεται μόνο η μεταφορά από τα σημεία, χωρίς αυθαίρετη περιστροφή. Έλεγξε πριν την Εφαρμογή.

5. Πριν από ADD 3D PAIR επιλέξτε XYZ, XY ή Z. Υποδείξτε FLOATING και έπειτα BASE. Διαφορετικοί τύποι συνυπάρχουν στη λίστα. Το Z συγκρίνει μόνο υψόμετρο· το XY αγνοεί το υψόμετρο.

6. Πριν από ADD LINE PAIR επιλέξτε LINE POSITION + DIRECTION, EXACT ENDPOINTS + DIRECTION ή DIRECTION ONLY. Υποδείξτε FLOATING A, FLOATING B, BASE A, BASE B. Ο τύπος αποθηκεύεται στο ζεύγος. Στις ακριβείς γραμμές το A αντιστοιχεί στο A και το B στο B· στους άλλους τύπους τα άκρα ορίζουν διεύθυνση ή άπειρη ευθεία. Η αναλυτική διαδικασία αντιστοιχίσεων παρακάτω εξηγεί τις διαφορές.

7. Προσθέστε ζεύγη σημείων και γραμμών σε όποιον συνδυασμό χρειάζεστε. Κάθε ολοκληρωμένο ζεύγος προστίθεται στην τρέχουσα επιλογή της λίστας. Ολοκληρώστε τυχόν ημιτελή επιλογή ή πατήστε ESC/ENTER και χρησιμοποιήστε Ctrl/Shift στο MATCHED CONSTRAINTS για να ορίσετε τις συμμετέχουσες γραμμές της λίστας. Το EXECUTE NOW προσαρμόζει από κοινού όλα τα επιλεγμένα ζεύγη σημείων και γραμμών και εφαρμόζει αμέσως τη θέση του FLOATING, με ένα βήμα Undo. Το BASE παραμένει σταθερό. Εμφανίζονται RMS σημείων, ακριβών άκρων, απόστασης άπειρων ευθειών και διεύθυνσης· παύλα σημαίνει ότι ο αντίστοιχος τύπος απουσιάζει. Για μία γραμμή χωρίς κλειδώματα εφαρμόζεται ο άμεσος κανόνας τοποθέτησης, διατηρώντας τις απροσδιόριστες ελευθερίες.

8. Επιλέξτε BASE ή FLOATING στο CLIP. Κάθε νέφος διατηρεί ανεξάρτητο κουτί και polygon/lasso. Το CLIP BOX ανοίγει ξανά το υπάρχον κουτί· σύρετε λαβές εδρών/περιστροφής σε FRONT, SIDE ή ISO για να αποκαλύψετε όροφο ή εσωτερικό χώρο. Το CLIP ON / OFF εμφανίζει προσωρινά όλο το νέφος και επαναφέρει την ίδια αποθηκευμένη αποκοπή όταν ενεργοποιηθεί ξανά. Το CLIP OUTLINE κρύβει μόνο πλαίσια και λαβές, διατηρώντας την αποκοπή για επιλογή σημείων και γραμμών με CLOUD / EDGE / CORNER. Μόνο το RESET CLIP διαγράφει τα όρια του επιλεγμένου νέφους. Το Both εφαρμόζει ενεργοποίηση/εμφάνιση/reset και στις δύο ανεξάρτητες αποκοπές· επιλέξτε συγκεκριμένο νέφος για επεξεργασία των λαβών. Νέο polygon/lasso με Both εφαρμόζει σκόπιμα τη νέα περιοχή και στα δύο νέφη. Ημιτελής σχεδίαση αποκοπής ακυρώνεται κατά την αλλαγή στόχου, ενώ τα υπάρχοντα όρια διατηρούνται.

9. Ορίστε κλειδωμένες συνιστώσες μετασχηματισμού και ανοχές και πατήστε SOLVE CONSTRAINTS. Ανεπαρκής ή ασταθής γεωμετρία απορρίπτεται. Ελέγξτε την προεπισκόπηση σε ανεξάρτητα στοιχεία· εναλλάξτε Show candidate και πατήστε APPLY CANDIDATE ή REJECT CANDIDATE.

10. Το REFINE ICP εκτελεί ανθεκτική προσαρμογή σημείου προς επίπεδο σε διαδοχικές κλίμακες, από κοντινή αρχική θέση. Δώστε μέγιστη απόσταση αντιστοίχισης σε μέτρα. Οι περιορισμοί σημείων/γραμμών και τα κλειδωμένα στοιχεία συμμετέχουν στον υπολογισμό. Πρόοδος και ακύρωση εμφανίζονται εδώ.

11. Το SAVE ALIGNED FLOATING γράφει το τοποθετημένο FLOATING· το SAVE MERGED το συνδυάζει με το BASE. Θετική ανοχή διπλών αφαιρεί κοντινά σημεία FLOATING, διατηρώντας το BASE. Το μηδέν κρατά όλα τα σημεία. Επιλέξτε LAS ή LAZ.

12. Το SAVE SESSION αποθηκεύει μετασχηματισμό, περιορισμούς, κέντρο και αποκοπές. Το OPEN SESSION απαιτεί τα ίδια φορτωμένα BASE/FLOATING, με ίδιες συντεταγμένες και σειρά σημείων. Τα UNDO / REDO αλλάζουν τη θέση χωρίς αλλαγή των αρχικών πινάκων σημείων.

13. Στην κινητή toolbar VIEW επιλέξτε Performance, Balanced, Quality ή Ultra. Με Full density και 100% σε κάθε νέφος εμφανίζονται όλα τα φορτωμένα σημεία στην ακινησία· το Adaptive LOD εφαρμόζει όριο βάσει παραθύρου και ποιότητας. Το Motion LOD αραιώνει προσωρινά κατά την περιστροφή ή μετακίνηση και επαναφέρει την επιλεγμένη πυκνότητα μόλις σταματήσετε. Απενεργοποιήστε το μόνο αν θέλετε πλήρη πυκνότητα και στην κίνηση. Οι επιλογές αλλάζουν μόνο την εμφάνιση, όχι τα αρχικά σημεία, το picking, τον υπολογισμό ή την εξαγωγή.

14. Χρησιμοποιήστε το EDL με ένταση/ακτίνα για ανάγλυφη εμφάνιση, το μέγεθος σημείων και το FXAA για εξομάλυνση ακμών. Κάθε νέφος έχει ανεξάρτητη ορατότητα, RGB/ενιαίο χρώμα, διαφάνεια και ποσοστό εμφάνισης. Η επιλογή ονομασμένου χρώματος απενεργοποιεί αυτόματα το RGB του συγκεκριμένου νέφους. Ενεργοποιήστε ξανά RGB για τα καταγεγραμμένα χρώματα. Οι ρυθμίσεις λειτουργούν μετά από Execute, Undo/Redo και κατά την προεπισκόπηση ICP/Solve.

15. Αν μετά την προσαρμογή ένα νέφος παραμένει κομμένο, πατήστε RESTORE FULL CLOUDS στην CLIP. Καταργεί κουτιά και polygon/lasso όρια και από BASE και από FLOATING, ανεξάρτητα από τον επιλεγμένο στόχο, εμφανίζει και τα δύο νέφη και προσαρμόζει την κάμερα στα πλήρη τρέχοντα όριά τους. Διατηρεί θέσεις, αντιστοιχίσεις, ιστορικό Undo, χρώματα, διαφάνεια και πυκνότητα. Το RESET CLIP εξακολουθεί να καθαρίζει μόνο τον επιλεγμένο στόχο. Και οι δύο εντολές λειτουργούν ενώ εκκρεμεί προεπισκόπηση υποψηφίου.

Εντολές και παράμετροι

LOAD CLOUD

Φορτώστε το αρχικό αρχείο στην επιλεγμένη θέση. Τα layers του έργου μπορεί ήδη να είναι αραιωμένα. Φορτώστε πρώτα το BASE. Οι δύο λίστες ονομάτων έχουν ίδιο πλάτος· το hover εμφανίζει πλήρες όνομα/διαδρομή.

Visible / RGB / Single color / Transparency

Ανεξάρτητη εμφάνιση κάθε νέφους. Κρυμμένο νέφος δεν επιλέγεται. Η διαφάνεια αλλάζει την εμφάνιση, όχι συντεταγμένες, πλήθος σημείων ή γεωμετρία αποκοπής.

CLIP target: BASE / FLOATING / Both

Επιλέξτε ποιανού νέφους την αποκοπή επεξεργάζεστε. Το Both διατηρεί δύο ανεξάρτητα κουτιά· επιλέξτε συγκεκριμένο νέφος για τις λαβές του. Νέο polygon/lasso στο Both ορίζει σκόπιμα την ίδια νέα περιοχή και στα δύο.

CLIP BOX / CLIP ON / OFF / CLIP OUTLINE / RESET CLIP

Το BOX ανοίγει αποθηκευμένα όρια ή δημιουργεί το πρώτο κουτί. Το ON/OFF αναστέλλει/επαναφέρει την αποκοπή. Το OUTLINE κρύβει/εμφανίζει μόνο πλαίσια και λαβές. Το RESET διαγράφει όρια μόνο στα επιλεγμένα νέφη.

EXACT ENDPOINTS + DIRECTION

Δύο αντίστοιχα φυσικά άκρα και η προσανατολισμένη διεύθυνσή τους. Επιλέξτε με ίδια σειρά. Διαφορετικά μετρημένα μήκη δίνουν συμβιβαστική λύση και μη μηδενικό RMS άκρων· η κλίμακα δεν αλλάζει.

DIRECTION ONLY

Περιορίζεται μόνο ο προσανατολισμός παραλληλίας. Θέσεις άκρων και μήκος τμήματος δεν συμμετέχουν σε εξίσωση θέσης. Αντιστροφή ενός τμήματος δεν αλλάζει την επιδιωκόμενη μη προσανατολισμένη διεύθυνση. Προσθέστε αναφορές θέσης για καθορισμό μετατόπισης.

LINE POSITION + DIRECTION

Αντιστοιχίζει τη θέση και διεύθυνση των άπειρων ευθειών. Επιτρέπει άνισα μήκη και αυθαίρετα άκρα δειγματοληψίας πάνω στην ίδια φυσική πλευρά. Περιλαμβάνει περισσότερη πληροφορία από τη διεύθυνση μόνο.

ADD 3D PAIR: XYZ / XY / Z

Το XYZ συγκρίνει και τις τρεις συνιστώσες. Το XY συγκρίνει μόνο οριζόντιες συντεταγμένες. Το Z συγκρίνει μόνο υψόμετρο, ανεξάρτητα από X/Y του στόχου. Ο τύπος διατηρείται ανά ζεύγος.

EXECUTE NOW / SOLVE CONSTRAINTS

Το EXECUTE εφαρμόζει αμέσως κοινή προσαρμογή των επιλεγμένων γραμμών λίστας. Το SOLVE χρησιμοποιεί όλη τη λίστα και δίνει προεπισκόπηση APPLY/REJECT. Και τα δύο κρατούν σταθερό το BASE και υπολογίζουν άκαμπτο μετασχηματισμό.

Locked components: Tx Ty Tz Rx Ry Rz

Οι επιλεγμένες συνιστώσες κρατούνται κατά την κοινή βελτιστοποίηση. Χρησιμοποιήστε κλειδώματα για σκόπιμα περιορισμένη εργασία, όπως διόρθωση μόνο υψομέτρου, όχι για κάλυψη λανθασμένων αντιστοιχίσεων.

Distance (m) / angle (degrees)

Θετικές ανοχές απόστασης και γωνίας κανονικοποιούν αποκλίσεις θέσης και διεύθυνσης. Μικρότερες τιμές αυξάνουν τη βαρύτητα της αντίστοιχης ομάδας. Είναι παράμετροι στάθμισης, όχι αυτόματα όρια αποδοχής.

REFINE ICP / APPLY CANDIDATE / REJECT CANDIDATE

Το ICP βελτιώνει κοντινή αρχική θέση με την ορατή αποκομμένη γεωμετρία και όλη τη λίστα περιορισμών. Ελέγξτε την προεπισκόπηση πριν εφαρμόσετε· η απόρριψη επαναφέρει την προηγούμενη θέση.

SAVE ALIGNED FLOATING / SAVE MERGED / SAVE SESSION

Οι δύο πρώτες εντολές εξάγουν γεωμετρία. Το SESSION αποθηκεύει τοποθέτηση και αντιστοιχίσεις, όχι τα αρχεία νεφών. Διατηρήστε τα αρχικά δεδομένα. Η αποκοπή προβολής δεν περικόπτει την εξαγωγή.

VIEW: ποιότητα / πυκνότητα / EDL

Full density + 100% εμφανίζει όλα τα φορτωμένα σημεία στην ακινησία. Για πλήρη δεδομένα φορτώστε τα αρχικά αρχεία αντί για αραιωμένο layer έργου. Πολύ μεγάλα νέφη σε πλήρη πυκνότητα μπορεί να εμφανίζονται πιο αργά.

RESTORE FULL CLOUDS

Καταργεί όλα τα CLIP και στα δύο νέφη και προσαρμόζει την κάμερα στις πλήρεις τρέχουσες θέσεις τους. Δεν αναιρεί την προσαρμογή και δεν επαναφορτώνει το αρχικό αρχείο.

3D Smart fit

Μετακινήστε τη FLOATING κοντά στη BASE ή δείξτε σημείο source στη FLOATING και target στη BASE. Το Smart fit αναζητά περιστροφές και μικρές διορθώσεις θέσης. Alt παρακάμπτει το Auto fit μετά τη μετακίνηση. Ελέγξτε την πρόταση και επιλέξτε Apply ή Reject· Undo επαναφέρει την προηγούμενη θέση. Η διόρθωση κλίμακας είναι προαιρετική, με όριο και όλες τις συνιστώσες ελεύθερες. Επίπεδη ή αμφίβολη γεωμετρία μπορεί να μην επαρκεί για αξιόπιστη προσαρμογή.

Πρακτικές σημειώσεις

Η εξαγωγή περιλαμβάνει όλα τα φορτωμένα σημεία, ακόμη και όσα έχουν αποκοπεί από την προβολή. Layers του έργου μπορεί ήδη να είναι αραιωμένα ή επεξεργασμένα· φορτώστε εδώ τα αρχικά αρχεία όταν απαιτείται ολόκληρη η πηγή. Η προβολή χρησιμοποιεί LOD, ενώ επιλογή και εξαγωγή χρησιμοποιούν το φορτωμένο σύνολο.

Το ICP είναι τοπική βελτίωση και όχι αυτόματη καθολική αναγνώριση. Αραιή, επαναλαμβανόμενη ή σχεδόν επίπεδη επικάλυψη μπορεί να είναι αμφίσημη. Ελέγξτε υπόλοιπα και ανεξάρτητα στοιχεία· χαμηλό RMS από μόνο του δεν εγγυάται τοπογραφική ακρίβεια.

Οι συντεταγμένες LAS/LAZ αποθηκεύονται στο αρχικό σύστημα αναφοράς του έργου. Ο προσανατολισμός προβολής δεν μετατρέπεται σε ανεπιθύμητο μετασχηματισμό εξαγωγής. Η τοποθέτηση δεν αντικαθιστά τα αρχικά δεδομένα ή το BASE.

Για διώροφα κτίρια, κατεβάστε την άνω έδρα του κουτιού αποκοπής κάθε νέφους κάτω από την οροφή ώστε να αποκαλυφθούν εσωτερικές αναφορές. Κρύψτε το CLIP OUTLINE όσο επιλέγετε αντιστοιχίσεις· με CLIP ON / OFF ελέγχετε ολόκληρη τη σάρωση και επιστρέφετε στην ίδια αποκοπή. Κάθε νέφος αποθηκεύει χωριστά ενεργοποίηση και εμφάνιση ορίων στο SAVE SESSION. Τα παλαιότερα sessions παραμένουν συμβατά. Η αποκοπή περιορίζει την επιλογή και το ICP, χωρίς διαγραφή σημείων ή περικοπή εξαγωγής.

Το EXECUTE NOW χρησιμοποιεί τις επιλεγμένες γραμμές της λίστας. Τα SOLVE CONSTRAINTS και REFINE ICP χρησιμοποιούν ολόκληρη την αποθηκευμένη λίστα· διαγράψτε λανθασμένες αντιστοιχίσεις πριν τα χρησιμοποιήσετε. Τα νέα sessions αποθηκεύουν τους τύπους γραμμών και απαιτούν έκδοση που τους υποστηρίζει. Τα παλαιότερα ανοίγουν με την αρχική σημασία άπειρης ευθείας. Η αλλαγή του επιλογέα τύπου αφορά την επόμενη εντολή επιλογής, όχι ήδη αποθηκευμένα ζεύγη.

Η αυτόματη γειτονική τοποθέτηση γίνεται κατά τη φόρτωση νέφους, όχι στην πλοήγηση ή στο άνοιγμα αποθηκευμένης συνεδρίας. Ο πραγματικός μετασχηματισμός FLOATING χρησιμοποιείται σε επιλογή, προσαρμογή, αποθήκευση και εξαγωγή. Το SPLICING δεν έχει καρτέλα Section και δεν εμφανίζει επίπεδο τομής, γέμισμα ή λαβές τομής στην κοινή προβολή 3D.

Το merged LAS/LAZ διατηρεί τα υποστηριζόμενα αρχικά πεδία LAS και προσθέτει αριθμητικό Merge source. Μη επεξεργασμένα layers με αρχείο πηγής φορτώνονται πλήρη όταν επιλεγούν σε αυτόν τον χώρο. Η ρητή ενεργοποίηση deduplication αφαιρεί records· επιλέξτε μηδέν/off για διατήρηση όλων των σημείων.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

114 Splicing: επιλογή και συνδυασμός ακριβών γραμμών, διευθύνσεων και σημείων

TOOLS > SPLICING

PRO

Δημιουργήστε συνειδητά ένα μικτό σύνολο αναφορών· διαφορετικοί τύποι αντιστοίχισης περιγράφουν διαφορετική γεωμετρική πληροφορία.

Διαδικασία

1. Ξεκινήστε με τα νέφη κοντά στη σωστή σχετική θέση. Χρησιμοποιήστε διαφορετικά χρώματα ή μερική διαφάνεια και ελέγξτε TOP, FRONT, SIDE και ISO. Μεγάλες περιστροφές ή επαναλαμβανόμενα δομικά στοιχεία μπορούν να δώσουν πειστικές αλλά λανθασμένες αντιστοιχίσεις.

2. Αναγνωρίστε το φυσικό στοιχείο πριν επιλέξετε τύπο. Δύο ορατά άκρα της ίδιας δοκού ή πρεκιού επιτρέπουν ακριβή αντιστοίχιση. Δύο δείγματα πάνω στην ίδια ακμή τοίχου επιτρέπουν αντιστοίχιση άπειρης ευθείας. Ακμές που μοιράζονται μόνο γνωστό προσανατολισμό χρησιμοποιούνται ως διευθύνσεις μόνο.

3. Για ακριβή γραμμή επιλέξτε EXACT ENDPOINTS + DIRECTION και μετά ADD LINE PAIR. Δείξτε το πρώτο άκρο A και το δεύτερο B στο FLOATING. Στο BASE δείξτε το ίδιο φυσικό A και μετά το ίδιο φυσικό B. Ελέγχετε κάθε βήμα με την ελαστική γραμμή και την ένδειξη κατάστασης.

4. Μη χρησιμοποιείτε όρια σάρωσης, αυθαίρετα κομμένα άκρα ή κρυμμένα άκρα δοκού ως ακριβή endpoints. Δεν είναι κατ’ ανάγκη οι ίδιες φυσικές θέσεις. Αντιστρέφοντας τη σειρά άκρων στο BASE αλλάζετε την ακριβή αντιστοίχιση και μπορεί να περιστραφεί το νέφος στην αντίθετη διεύθυνση.

5. Για άπειρη ευθεία επιλέξτε LINE POSITION + DIRECTION. Δείξτε δύο αρκετά απομακρυσμένα δείγματα στο ίδιο ευθύγραμμο στοιχείο κάθε νέφους. Για παράδειγμα, το FLOATING μπορεί να δείχνει μόνο 2 m της ακμής και το BASE 5 m. Αντιστοιχίζονται οι άπειρες ευθείες χωρίς ταύτιση των δειγματοληπτικών άκρων.

6. Για προσανατολισμό μόνο επιλέξτε DIRECTION ONLY. Τα δύο δείγματα κάθε νέφους ορίζουν μία διεύθυνση. Οι γραμμές μπορούν να έχουν διαφορετικές θέσεις και μήκη. Αυτός ο τύπος δεν φέρνει ούτε τα δειγματοληπτικά άκρα ούτε τις άπειρες ευθείες στην ίδια θέση.

7. Χρήσιμος συνδυασμός είναι δύο μη παράλληλα ζεύγη διευθύνσεων και ένα αξιόπιστο ζεύγος σημείων XYZ: οι διευθύνσεις καθορίζουν προσανατολισμό και το σημείο XYZ μετατόπιση. Για πλεονάζουσα πληροφορία προσθέστε ανεξάρτητες, καλά κατανεμημένες αναφορές. Μόνο παράλληλες διευθύνσεις αφήνουν ελευθερία περιστροφής.

8. Για ζεύγος σημείων επιλέξτε XYZ, XY ή Z πριν από ADD 3D PAIR. Δείξτε πρώτα FLOATING και μετά BASE. Χρησιμοποιήστε CLOUD σε καθαρή επιφάνεια, EDGE κοντά σε αξιόπιστη ακμή ή CORNER σε επαρκώς καθορισμένη γωνία· ελέγξτε το επισημασμένο αποτέλεσμα πριν επιβεβαιώσετε.

9. Το XYZ χρησιμοποιεί όλες τις συντεταγμένες. Το XY αγνοεί σκόπιμα το υψόμετρο στόχου και εξυπηρετεί οριζόντια αντιστοίχιση χωρίς αξιόπιστο ύψος. Το Z αγνοεί σκόπιμα την οριζόντια θέση στόχου και εξυπηρετεί κοινό

υψόμετρο δαπέδου ή αναφοράς που αναγνωρίζεται σε διαφορετικά X/Y.

10. Για διόρθωση μόνο υψομέτρου διατηρήστε ήδη αποδεκτό προσανατολισμό και θέση XY: κλειδώστε Tx, Ty, Rx, Ry και Rz, αφήστε ελεύθερο το Tz, επιλέξτε τα ζεύγη Z και εκτελέστε. Μην αφήνετε όλες τις περιστροφές ελεύθερες με ανεπαρκείς υψομετρικές παρατηρήσεις περιμένοντας μοναδική τοποθέτηση 3D.

11. Για άκαμπτη διόρθωση μόνο κάτοψης κλειδώστε Tz, Rx και Ry, αφήστε ελεύθερα Tx, Ty και Rz και χρησιμοποιήστε απομακρυσμένα ζεύγη XY. Για πλήρη τοποθέτηση 3D μόνο από σημεία χρησιμοποιήστε τουλάχιστον τρία μη συνευθειακά ζεύγη XYZ, κατά προτίμηση περισσότερα και κατανεμημένα στη σκηνή.

12. Μετά από κάθε ζεύγος ελέγξτε τον τύπο στη λίστα. Διατηρείται ο τύπος που είχε επιλεγεί όταν ξεκίνησε η εντολή επιλογής του. Για αλλαγή της σημασίας αποθηκευμένου ζεύγους διαγράψτε τη γραμμή λίστας και δημιουργήστε το ξανά με σωστό τύπο. Η αλλαγή του dropdown δεν μετατρέπει αναδρομικά τις εγγραφές.

13. Τα νέα ζεύγη προστίθενται αυτόματα στην τρέχουσα επιλογή. Το Ctrl επιλέγει ή αποεπιλέγει μεμονωμένες εγγραφές και το Shift περιοχή. Επιλέξτε ακριβώς τα ζεύγη σημείων και γραμμών που θα συνδυαστούν. Ένα απλό κλικ επιλέγει μόνο τη συγκεκριμένη εγγραφή, επομένως ελέγξτε την επιλογή πριν από EXECUTE NOW.

14. Ολοκληρώστε ή ακυρώστε τυχόν ημιτελή ακολουθία σημείων. Το EXECUTE NOW παραμένει ανενεργό κατά την ημιτελή επιλογή, εκτελούμενη εργασία ή μη οριστικοποιημένη προεπισκόπηση. Εφαρμόστε ή απορρίψτε την προηγούμενη προεπισκόπηση πριν από νέα επίλυση.

15. Εκτελέστε, ελέγξτε τη νέα θέση και τα χωριστά RMS και μετά εξετάστε στοιχεία που δεν χρησιμοποιήθηκαν ως αναφορές. Το UNDO επαναφέρει την προηγούμενη θέση με ένα βήμα. Διαγράψτε λανθασμένη αντιστοίχιση αντί να επιδιώκετε χαμηλό υπόλοιπο μέσω ακατάλληλων ανοχών.

Πρακτικές σημειώσεις

Μία άπειρη ευθεία χωρίς κλειδώματα ευθυγραμμίζεται διατηρώντας απροσδιόριστη μετατόπιση κατά μήκος της και περιστροφή γύρω της. Μία ακριβής γραμμή αντιστοιχίζει μέσο άκρων και προσανατολισμένη διεύθυνση, διατηρώντας ελευθερία περιστροφής γύρω της· άνισα μήκη αφήνουν σφάλμα άκρων. Μία γραμμή διεύθυνσης μόνο περιστρέφεται γύρω από το τρέχον κέντρο και δεν καθορίζει μετατόπιση. Αυτές οι άμεσες περιπτώσεις είναι αρχικές τοποθετήσεις, όχι πλήρης γεωμετρική επιβεβαίωση.

Απορριφθείσα ασταθής επίλυση αφήνει ανέπαφη την προηγούμενη θέση. Προσθέστε ανεξάρτητη γεωμετρία ή κλειδώστε πραγματικά γνωστές ελευθερίες. Περισσότερα σημεία στην ίδια ευθεία δεν υποκαθιστούν μη συνευθειακή πληροφορία. Μόνο διευθύνσεις δεν καθορίζουν μετατόπιση χωρίς αναφορές θέσης ή κλειδώματα μετατόπισης.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

115 Παράδειγμα Splicing: δύο σαρώσεις διώροφου κτιρίου

TOOLS > SPLICING

PRO

Αποκαλύψτε εσωτερικές αναφορές ανεξάρτητα σε κάθε σάρωση, συνδυάστε γεωμετρικούς περιορισμούς, ελέγξτε ολόκληρο το κτίριο και εξαγάγετε.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε SPLICING και φορτώστε ως BASE την πιο αξιόπιστη ή ήδη γεωαναφερμένη σάρωση. Φορτώστε ως FLOATING τη σάρωση που θα μετακινηθεί. Επιλέξτε εδώ τα αρχικά αρχεία όταν το layer του έργου περιέχει μόνο αραιωμένη προεπισκόπηση.

2. Δώστε διακριτά ενιαία χρώματα στα BASE/FLOATING ή χρησιμοποιήστε RGB με ελεγχόμενη διαφάνεια. Πατήστε FIT 3D και ελέγξτε TOP/ISO για μετατόπιση, περιστροφή και υψομετρική διαφορά. Το BASE παραμένει σταθερό σε όλη τη διαδικασία.

3. Αν χρειάζεται, τοποθετήστε προσεγγιστικά το FLOATING με MOVE/ROTATE και κατάλληλο κέντρο περιστροφής. Η αρχική προσέγγιση διευκολύνει την αναγνώριση του ίδιου χώρου και ορόφου. Αποφύγετε αντιστοίχιση επαναλαμβανόμενου δωματίου ή όμοιας πρόσοψης σε διαφορετικό όροφο.

4. Στο CLIP επιλέξτε BASE και ανοίξτε CLIP BOX. Χρησιμοποιήστε FRONT, SIDE ή ISO ώστε να προσεγγίζετε εύκολα την άνω έδρα Z. Κατεβάστε την κάτω από την οροφή που εμποδίζει, κρατώντας μέσα στο κουτί το δάπεδο και τις αναφορές τοίχων που θέλετε να βλέπετε.

5. Αλλάξτε στόχο CLIP σε FLOATING. Ανοίξτε το δικό του CLIP BOX και ρυθμίστε ανεξάρτητα την άνω έδρα. Οι δύο σαρώσεις μπορούν να έχουν διαφορετικές συντεταγμένες και αρχικά υψόμετρα· τα αριθμητικά όρια αποκοπής δεν χρειάζεται να είναι ίδια.

6. Χρησιμοποιήστε τις πλευρικές έδρες για απομόνωση πτέρυγας ή δωματίου. Για ακανόνιστο περίγραμμα χρησιμοποιήστε CLIP POLYGON ή CLIP LASSO σε κατάλληλη όψη. Κουτί και πολύγωνο συνδυάζονται· όταν υπάρχουν και τα δύο, ένα σημείο πρέπει να ικανοποιεί και τις δύο αποκοπές.

7. Ολοκληρώστε πολύγωνο με ENTER ή τερματίστε την κίνηση lasso. Το ESC ακυρώνει ημιτελή εντολή. Η αλλαγή BASE/FLOATING κατά τη σχεδίαση ακυρώνει το ημιτελές σχήμα, διατηρώντας τα υπάρχοντα όρια. Νέα περιοχή αντικαθιστά το προηγούμενο πολύγωνο μόνο στο στοχευμένο νέφος.

8. Κρύψτε το CLIP OUTLINE για να φύγουν πλαίσια και λαβές από την περιοχή επιλογής. Η αποκοπή παραμένει ενεργή: το επιλέξιμο εμπρόσθιο σημείο βρίσκεται πλέον σε εκτεθειμένη εσωτερική επιφάνεια αντί στην κρυμμένη οροφή. Επιλέξτε CLOUD/EDGE/CORNER ανάλογα με την αναφορά.

9. Προσθέστε δύο ή περισσότερα μη παράλληλα ζεύγη ακμών τοίχων με LINE POSITION + DIRECTION όταν διαφέρουν τα ορατά μήκη. Εναλλακτικά συνδυάστε δύο αξιόπιστα DIRECTION ONLY με μία γωνία XYZ. Χρησιμοποιήστε ακριβείς γραμμές μόνο όπου αναγνωρίζονται και τα δύο αντίστοιχα φυσικά άκρα.

10. Προσθέστε υψομετρικές αναφορές στον ίδιο όροφο με ζεύγη Z όταν εμπιστεύεστε μόνο το υψόμετρο. Μην αντιστοιχίζετε σημείο ισογείου με πλάκα ορόφου. Για οριζόντιο στοιχείο αβέβαιου ύψους χρησιμοποιήστε XY αντί για παραπλανητικό περιορισμό XYZ.

11. Τερματίστε την επιλογή, επιλέξτε τα επιθυμητά μικτά ζεύγη και πατήστε EXECUTE NOW. Ελέγξτε τοίχους, ανοίγματα, δάπεδο και οροφή σε πολλές όψεις. Αν η γεωμετρία δεν επαρκεί, προσθέστε ανεξάρτητες αναφορές ή κατάλληλα κλειδώματα· μην αποδέχεστε υποθετική πλήρη τοποθέτηση.

12. Χρησιμοποιήστε CLIP ON / OFF σε BASE ή FLOATING για προσωρινό έλεγχο ολόκληρης της συγκεκριμένης σάρωσης. Ενεργοποιήστε ξανά για επαναφορά της ίδιας αποθηκευμένης αποκοπής. Στο Both η ίδια εντολή εφαρμόζεται και στα δύο, διατηρώντας ανεξάρτητα κουτιά.

13. Ελέγξτε αναφορές στον άλλο όροφο και μακρύτερα από το σύνολο ελέγχου. Καλή προσαρμογή σε μικρό δωμάτιο μπορεί να κρύβει γωνιακό σφάλμα που μεγαλώνει στο κτίριο. Εξετάστε ακμές από πολλές διευθύνσεις· μία επικαλυπτόμενη προβολή δεν τεκμηριώνει ταύτιση 3D.

14. Αν χρειάζεται, βελτιώστε με ICP αφού διαγράψετε λανθασμένους αποθηκευμένους περιορισμούς και επιλέξετε με CLIP επικάλυψη με επαρκή γεωμετρία. Ελέγξτε την προεπισκόπηση και πατήστε APPLY ή REJECT. Αποθηκεύστε session πριν από νέες δοκιμές και εξαγάγετε aligned FLOATING ή merged νέφος μετά τον έλεγχο.

Πρακτικές σημειώσεις

Δεν χρειάζεται RESET CLIP για έλεγχο ολόκληρου του κτιρίου· χρησιμοποιήστε CLIP ON / OFF. Το άνοιγμα CLIP BOX διατηρεί τα προηγούμενα όρια. Η απενεργοποίηση OUTLINE κρύβει μόνο τον επεξεργαστή, όχι την αποκοπή δεδομένων ή τις αποθηκευμένες αντιστοιχίσεις.

Τα όρια αποκοπής είναι χωρικές περιοχές στο σύστημα αναφοράς της σκηνής. Μετά από μεγάλη αλλαγή τοποθέτησης ελέγξτε ξανά την επιλεγμένη περιοχή και προσαρμόστε τα όρια αν χρειάζεται. Το CLIP αφορά προβολή/επιλογή/βελτίωση και όχι διαγραφή· τα κρυμμένα σημεία περιλαμβάνονται στην εξαγωγή.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

116 Splicing: έλεγχος προσαρμογής, βελτίωση ICP και αποθήκευση

TOOLS > SPLICING

PRO

Διαβάστε τα υπόλοιπα ανά τύπο αντιστοίχισης, αναγνωρίστε αμφίσημη γεωμετρία και κρατήστε δυνατότητα επαναφοράς.

Διαδικασία

1. Μετά την εκτέλεση διαβάστε την κατάσταση στο παράθυρο Splicing. Το RMS σημείων αφορά μόνο συνιστώσες ενεργές στα XYZ/XY/Z· είναι RMS ανά συνιστώσα, όχι πάντοτε RMS πλήρους απόστασης σημείων 3D.

2. Το RMS άκρων μετρά σφάλματα 3D των αντίστοιχων A/B ακριβών γραμμών. Το RMS απόστασης ευθειών μετρά κάθετες αποκλίσεις από άπειρες ευθείες στόχου. Το RMS διεύθυνσης είναι γωνιακό σε μοίρες. Τα ζεύγη διεύθυνσης μόνο δεν έχουν υπόλοιπο θέσης. Παύλα σημαίνει ότι καμία επιλεγμένη αντιστοίχιση δεν παρείχε τη συγκεκριμένη μέτρηση.

3. Εξετάστε αποκλίσεις ανεξάρτητα από το RMS. Αιτίες μπορεί να είναι λάθος σειρά άκρων, διαφορετικοί όροφοι, διαφορετικά φυσικά στοιχεία, θόρυβος, μικρά δείγματα διεύθυνσης ή άνισα ακριβή μήκη. Η επίλυση συνδυάζει επιλεγμένες παρατηρήσεις· δεν γνωρίζει αν η φυσική ερμηνεία τους ήταν σωστή.

4. Αν η λύση είναι ασταθής, εξετάστε ποιοι βαθμοί ελευθερίας περιορίζονται πραγματικά. Μόνο παράλληλες ευθείες αφήνουν μετατόπιση κατά μήκος τους, μόνο διευθύνσεις αφήνουν μετατόπιση και συνευθειακά σημεία δεν καθορίζουν γενική περιστροφή 3D. Προσθέστε ανεξάρτητη γεωμετρία ή κλειδώστε μόνο ελευθερίες που πράγματι πρέπει να μένουν σταθερές.

5. Ορίστε ανοχή απόστασης σε μέτρα και γωνίας σε μοίρες σύμφωνα με την αξιοπιστία των αναγνωρισμένων στοιχείων. Και οι δύο πρέπει να είναι θετικές και πεπερασμένες. Μικρότερη γωνιακή ανοχή αυξάνει τη βαρύτητα διευθύνσεων· μικρότερη ανοχή απόστασης αυξάνει τη βαρύτητα θέσεων. Καμία δεν αποτελεί υπόσχεση επιτευχθείσας ακρίβειας.

6. Χρησιμοποιήστε UNDO μετά από ακατάλληλη άμεση τοποθέτηση και REDO μόνο αν θέλετε να την επαναφέρετε. Οι εντολές αλλάζουν τον μετασχηματισμό FLOATING, όχι τα αρχικά σημεία. Η διαγραφή αντιστοίχισης δεν αναιρεί αυτόματα μετασχηματισμό που εφαρμόστηκε ήδη από αυτή.

7. Πριν από ICP διαγράψτε λανθασμένες εγγραφές από την αποθηκευμένη λίστα. Η επιλογή υποσυνόλου για EXECUTE NOW δεν διαγράφει τις μη επιλεγμένες εγγραφές. Τα SOLVE CONSTRAINTS και REFINE ICP χρησιμοποιούν όλη τη λίστα με τους αποθηκευμένους τύπους σημείων και γραμμών.

8. Επιλέξτε επικαλυπτόμενες αποκομμένες περιοχές με διαφορετικούς προσανατολισμούς επιφανειών, π.χ. τοίχους μαζί με δάπεδο και όχι μόνο έναν επίπεδο τοίχο. Ξεκινήστε από ήδη κοντινή θέση. Ορίστε μέγιστη απόσταση αντιστοίχισης σε μέτρα ώστε να καλύπτει το υπόλοιπο σφάλμα χωρίς άσχετες γειτονικές επιφάνειες.

9. Εκτελέστε REFINE ICP και παρακολουθήστε την τοπική πρόοδο. Το ESC ζητά ακύρωση. Συγκρίνετε προτεινόμενο RMS, επικάλυψη και οπτική θέση. Το Show candidate εναλλάσσει τη σύγκριση· το APPLY CANDIDATE εφαρμόζει και το REJECT CANDIDATE επαναφέρει την προηγούμενη τοποθέτηση. Ελέγξτε ξανά ανεξάρτητες αναφορές μετά την εφαρμογή.

10. Το SAVE SESSION αποθηκεύει μετασχηματισμό, αντιστοιχίσεις και τύπους, κλειδώματα/ανοχές, κέντρο περιστροφής και αποκοπή/εμφάνιση ορίων κάθε νέφους. Δεν ενσωματώνει τα αρχεία νεφών. Το OPEN SESSION απαιτεί τα ίδια αρχικά BASE/FLOATING με ίδια σειρά σημείων και συντεταγμένες· διατηρήστε τις πηγές.

11. Το SAVE ALIGNED FLOATING εξάγει μόνο το τοποθετημένο FLOATING. Το SAVE MERGED γράφει BASE και μετασχηματισμένο FLOATING μαζί. Θετική ανοχή διπλών αφαιρεί κοντινά σημεία FLOATING διατηρώντας το BASE· το μηδέν κρατά όλα τα σημεία. Επιλέξτε ανοχή σύμφωνα με την απαιτούμενη λεπτομέρεια και πυκνότητα πηγής.

12. Επιλέξτε LAS ή LAZ και ελέγξτε ανεξάρτητα την έξοδο: όρια, συντεταγμένες, πλήθος σημείων, γνωρίσματα και γνωστά στοιχεία. Η εξαγωγή χρησιμοποιεί το αρχικό σύστημα αναφοράς έργου/κόσμου. Αποκομμένα και κρυμμένα σημεία περιλαμβάνονται, επειδή το CLIP είναι προβολή εργασίας και όχι περικοπή εξαγωγής.

Πρακτικές σημειώσεις

Το ICP μπορεί να παραπλανήσει σε επαναλαμβανόμενα δωμάτια, αραιή επικάλυψη ή ένα μόνο επίπεδο· ελέγξτε ανεξάρτητα στοιχεία βάσει της απαιτούμενης ακρίβειας. Τα εικονίδια εμφανίζουν tooltip στο hover. Με εστίαση στην προβολή, ESC ακυρώνει, ENTER τερματίζει την επιλογή και SPACE επαναλαμβάνει την τελευταία εντολή. Πεδία κειμένου και λίστες διατηρούν τον κανονικό χειρισμό τους.

Το κλείσιμο του χώρου εργασίας αποδεσμεύει τα προσωρινά νέφη, τα αντίγραφα ευθυγράμμισης, τις τομές, τις μνήμες picking και τα buffers GPU και εκτελεί τον ίδιο πλήρη και επιθετικό καθαρισμό μνήμης με το NEW. Ενεργή εργασία ακυρώνεται και τερματίζεται πριν κλείσει αυτόματα το παράθυρο. Αποθηκευμένα αρχεία και νέφη που παραμένουν φορτωμένα στο κύριο έργο διατηρούνται. Η προσωρινή μνήμη συγχώνευσης καθαρίζεται επίσης μετά την ολοκλήρωση ή ακύρωση της εξαγωγής.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

117 Splicing: κλειδώματα σχεδίασης, διευθύνσεις 2D/3D και X-Ray

TOOLS > SPLICING

PRO

Ξεχωρίστε τον περιορισμό κατά την επιλογή σημείου από τις παρατηρήσεις που χρησιμοποιεί η επίλυση.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε TOOLS > SPLICING, δίπλα στο CLOUD REGISTER. Το WORKFLOWS / BATCH είναι τελευταίο panel στο TOOLS. Το υπάρχον Cloud Registration παραμένει ξεχωριστό.

2. Στο CONSTRAINTS επιλέξτε τύπο αντιστοίχισης και κατόπιν 3D vector ή 2D vector · XY πριν από το ADD LINE PAIR. Κάθε ολοκληρωμένο ζεύγος αποθηκεύει αυτές τις επιλογές. Η αλλαγή επιλογέα δεν επανερμηνεύει τις ήδη αποθηκευμένες γραμμές.

3. Επιλέξτε Free, Lock elevation ή Lock position. Το Free δέχεται ελεύθερες συντεταγμένες 3D. Το Lock elevation κρατά το Z του δεύτερου σημείου ίσο με του πρώτου. Το Lock position κρατά τα X/Y του δεύτερου ίσα με του πρώτου, δημιουργώντας κατακόρυφη γραμμή.

4. Δείξτε αρχή και τέλος στο FLOATING και έπειτα αρχή και τέλος στο BASE. Κάθε γραμμή έχει δικό της σημείο αναφοράς για το κλείδωμα· το BASE δεν υποχρεώνεται στο υψόμετρο του FLOATING. Η ελαστική γραμμή και ο δείκτης δείχνουν το περιορισμένο αποτέλεσμα. Εξακολουθούν να ισχύουν Cloud / Edge / Corner και οι αποκοπές· σημείο χωρίς υποστήριξη από το νέφος δεν καταχωρίζεται.

5. Το 3D vector συγκρίνει πλήρη χωρική διεύθυνση. Το 2D vector · XY συγκρίνει μόνο αζιμούθιο προβολής, αγνοώντας κλίση/υψόμετρο στην εξίσωση διεύθυνσης. Το XY είναι το επίπεδο του περιβάλλοντος εργασίας, όχι της τρέχουσας οθόνης· η περιστροφή κάμερας δεν το αλλάζει.

6. Με LINE POSITION + DIRECTION και 2D vector, το υπόλοιπο θέσης είναι κάθετη απόσταση στο XY και το Z δεν περιορίζεται. Με DIRECTION ONLY δεν υπάρχει υπόλοιπο θέσης. Με EXACT ENDPOINTS τα υπόλοιπα άκρων παραμένουν πλήρη XYZ, ακόμα και αν η διεύθυνση συγκρίνεται στο 2D.

7. Οι κατακόρυφες γραμμές δεν έχουν διεύθυνση XY. Χρησιμοποιήστε 3D vector μαζί με Lock position ή γραμμή με μη μηδενικό μήκος κάτοψης. Παρατηρήσεις μόνο XY δεν προσδιορίζουν πλήρη μετασχηματισμό έξι συνιστωσών: προσθέστε υψομετρικές/χωρικές αναφορές ή κλειδώστε κατάλληλα Tz/Rx/Ry.

8. Προσθέστε συνεχόμενα ζεύγη· ESC ή ENTER τερματίζει την επιλογή. Επιλέξτε τις εγγραφές που θέλετε να συνδυάσετε και πατήστε EXECUTE NOW, πλέον πρώτο αριστερά στο CONSTRAINTS. Το UNDO επαναφέρει την προηγούμενη τοποθέτηση.

9. Στο VIEW ενεργοποιήστε το εικονίδιο X-Ray. Το X-Ray density εμφανίζει την αθροιστική πυκνότητα των στρώσεων βάθους σε γκρι, ενώ το X-Ray colors διατηρεί RGB ή επιλεγμένα ενιαία χρώματα. Ρυθμίστε ένταση X-Ray από 0,1 έως 4. Διαφάνεια και πυκνότητα ανά νέφος εξακολουθούν να ισχύουν.

10. Το X-Ray εμφανίζει και σημεία πίσω από τις μπροστινές επιφάνειες, χωρίς σκίαση EDL. Επιστρέφοντας σε κανονική προβολή επανέρχονται ο έλεγχος βάθους και η επιλεγμένη ρύθμιση EDL. Οι αποκοπές παραμένουν ενεργές. Αλλάζει μόνο η εμφάνιση: η επιλογή σημείων εξακολουθεί να αναζητά υποστηριζόμενη μπροστινή γεωμετρία και οι εξαγωγές δεν αλλάζουν.

Πρακτικές σημειώσεις

Η συνεδρία αποθηκεύει τον τύπο διανύσματος ανά γραμμή. Οι παλιές συνεδρίες διατηρούν διευθύνσεις 3D. Οι νέες συνεδρίες απαιτούν έκδοση που υποστηρίζει τις επιλογές αυτές. Τα κλειδώματα σχεδίασης δεν είναι κλειδώματα συνιστωσών μετασχηματισμού.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

118 Magic ICP: αυτόματη αντιστοίχιση κοινών προσόψεων και ελεγχόμενη βελτίωση

TOOLS > SPLICING

PRO

Βελτιώστε μια ήδη κοντινή τοποθέτηση μέσω κοινών προσόψεων και αμφίδρομου ελέγχου επικάλυψης.

Διαδικασία

1. Φορτώστε BASE και FLOATING και μετακινήστε/περιστρέψτε το FLOATING κοντά στη σωστή θέση. Το Magic ICP είναι τοπική προσαρμογή· δεν αναζητά σε ολόκληρη την περιοχή το σωστό κτίριο ή τον σωστό όροφο.

2. Κάντε ανεξάρτητα CLIP στην κοινή περιοχή. Διατηρήστε τουλάχιστον δύο μη παράλληλους τοίχους με κατακόρυφη υποστήριξη· συμπεριλάβετε κοινό δάπεδο ή άλλη ανεξάρτητα κεκλιμένη επιφάνεια για υψομετρικό προσδιορισμό. Η πυκνότητα εμφάνισης δεν μειώνει τα δεδομένα της διαδικασίας.

3. Αφαιρέστε λανθασμένες χειροκίνητες αντιστοιχίσεις. Στο στάδιο ICP χρησιμοποιείται όλη η αποθηκευμένη λίστα σημείων/γραμμών και τα κλειδώματα μετασχηματισμού, όπως στο REFINE ICP· η απλή επιλογή εγγραφών δεν αποκλείει τις υπόλοιπες.

4. Ορίστε μέγιστη απόσταση αντιστοίχισης ICP, αρχικά 0,50 m, ώστε να καλύπτει το υπόλοιπο σφάλμα. Αποφύγετε υπερβολική τιμή που μπορεί να συνδέσει γειτονικά δωμάτια. Στο Magic ICP settings οι αρχικές τιμές είναι: ελάχιστο μήκος πρόσοψης 3 m, ύψος 0,75 m, κελί 0,20 m και μέγιστη διαφορά γωνίας 15°.

5. Το ελάχιστο μήκος πρέπει να είναι τουλάχιστον τρία κελιά. Μικρότερο κελί μπορεί να διατηρήσει στενή λεπτομέρεια αλλά αυξάνει τον υπολογισμό· μεγαλύτερο κελί μπορεί να βοηθήσει σε εκτεταμένα αραιά νέφη. Μικρότερο μήκος δέχεται βραχύτερες πλευρές αλλά αυξάνει την πιθανότητα αμφισημίας.

6. Πατήστε MAGIC ICP. Η τοπική ένδειξη προόδου αναφέρει αναγνώριση BASE/FLOATING, αντιστοίχιση, βελτίωση και επαλήθευση. Το ESC ακυρώνει χωρίς εφαρμογή υποψήφιου αποτελέσματος.

7. Αντιστοιχίζονται κοντινά, επικαλυπτόμενα τμήματα προσόψεων βάσει διεύθυνσης και κάθετης απόστασης. Απαιτούνται αμοιβαίες, σαφείς αντιστοιχίσεις και τουλάχιστον δύο μη παράλληλες κοινές προσόψεις. Διαφορετικά μήκη και άκρα τμημάτων δεν μετατρέπονται σε πλασματικούς ακριβείς περιορισμούς.

8. Οι κοινές προσόψεις παρέχουν αρχική προσαρμογή XY/στροφής κάτοψης. Ακολουθεί ανθεκτικό ICP σημείου προς επίπεδο σε διαδοχικές κλίμακες, με τα κλειδώματα και τις χειροκίνητες παρατηρήσεις. Μη υποστηριζόμενες συνιστώσες δεν επινοούνται· αποτέλεσμα μόνο XY δηλώνεται ρητά και διατηρεί το προηγούμενο ύψος και την κλίση.

9. Ελέγξτε πλήθος ανιχνευμένων/κοινών προσόψεων, RMS πριν/μετά, επικάλυψη, δείγματα και RMS προσόψεων. Το RMS 3D είναι απόσταση προς το πλησιέστερο σημείο σε μέτρα και στις δύο κατευθύνσεις, στα ίδια αρχικά επικαλυπτόμενα δείγματα· εξαιρείται το μεγαλύτερο 10% των αποστάσεων. Απώλεια πάνω από 5% της αρχικής επικάλυψης σε οποιαδήποτε κατεύθυνση απορρίπτει το αποτέλεσμα.

10. Το υποψήφιο αποτέλεσμα πρέπει να διατηρεί την επικάλυψη, να μη χειροτερεύει το RMS ελέγχου και να παραμένει εντός τοπικού εύρους διόρθωσης. Το RMS προσόψεων είναι ξεχωριστό κάθετο υπόλοιπο XY των αντίστοιχων ευθειών. Κανένας δείκτης δεν αποτελεί πιστοποιημένη ακρίβεια συντεταγμένων ή αντικατάσταση ανεξάρτητων σημείων ελέγχου.

11. Συγκρίνετε με Show candidate, δεχθείτε με APPLY CANDIDATE ή επαναφέρετε με REJECT CANDIDATE. Μετά την εφαρμογή λειτουργεί το UNDO. Αποθηκεύστε συνεδρία και εξαγάγετε FLOATING ή MERGED αφού ελέγξετε γωνίες, στάθμες ορόφων και ανεξάρτητα στοιχεία.

12. Αν δεν βρίσκονται κοινές προσόψεις, βελτιώστε χειροκίνητη θέση, αποκοπές ή ελάχιστο μήκος. Αν αναφέρεται μόνο XY, συμπεριλάβετε κοινό δάπεδο/οροφή ή αξιόπιστες παρατηρήσεις XYZ/Z. Επαναλαμβανόμενες προσόψεις ή ανεπαρκής επικάλυψη μπορεί να απαιτούν χειροκίνητες αντιστοιχίσεις.

Πρακτικές σημειώσεις

Το BASE και τα αρχικά σημεία παραμένουν αμετάβλητα. Το Cloud Registration είναι ξεχωριστό εργαλείο. Πρόκειται για γεωμετρική αναγνώριση υποστήριξης τοίχων και όχι σημασιολογική αναγνώριση κτιρίων.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

119 Surface Snap: έλξη και ταύτιση κοντινών επιφανειών

TOOLS > SPLICING

PRO

Φέρτε τοίχο ή δάπεδο του FLOATING επάνω σε κοντινή επιφάνεια του BASE κατά το drag, χωρίς αυθαίρετη ολίσθηση μέσα στο επίπεδο.

Διαδικασία

1. Φορτώστε και εμφανίστε τα δύο νέφη και κάντε CLIP στην περιοχή αντιστοίχισης. Η έλξη λειτουργεί σε μετρημένα επίπεδα οποιουδήποτε προσανατολισμού: τοίχους, δάπεδα και οροφές.

2. Στο FLOATING ενεργοποιήστε το εικονίδιο Surface Snap (επίπεδα, τομές και γωνίες). Ανιχνεύονται και αποθηκεύονται προσωρινά πεπερασμένες επίπεδες επιφάνειες στα δύο αποκομμένα σύνολα. Περιμένετε να ολοκληρωθεί η τοπική πρόοδος· η ανάλυση δεν επαναλαμβάνεται σε κάθε κίνηση του ποντικιού.

3. Ορίστε μέγιστη γωνία, αρχικά 10°, και απόσταση, αρχικά 0,20 m. Η γωνία είναι η μικρότερη μεταξύ των μη προσανατολισμένων καθέτων των επιπέδων. Οι δύο ανοχές παραμετροποιούνται· η γωνία πρέπει να είναι θετική και έως 30°.

4. Επιλέξτε MOVE FLOATING και σύρετε με το αριστερό πλήκτρο. Αναζητούνται επιφάνειες στην τρέχουσα τοποθέτηση. Γίνονται δεκτές μόνο σχεδόν παράλληλες, κοντινές επιφάνειες με πεπερασμένη επικάλυψη· μακρινοί συνεπίπεδοι τοίχοι δεν προκαλούν αυτόματα έλξη.

5. Η έλξη εφαρμόζει τη μικρότερη περιστροφή για παραλληλισμό των καθέτων, γύρω από το κέντρο της επιφάνειας FLOATING, και μετά κάθετη μετατόπιση μέχρι να συμπέσουν τα επίπεδα. Πράσινα περιγράμματα δείχνουν τις αντίστοιχες επιφάνειες και η ένδειξη αναφέρει απόσταση και γωνία διόρθωσης.

6. Ένα επίπεδο δεν προσδιορίζει ολίσθηση μέσα σε αυτό ή περιστροφή γύρω από την κάθετό του. Αυτές οι συνιστώσες διατηρούν τη χειροκίνητη τοποθέτηση. Προσθέστε δεύτερη αναφορά, περιορισμούς γραμμών/σημείων ή Magic ICP για ολοκλήρωση.

7. Τηρούνται τα κλειδώματα συνιστωσών και οι επιλεγμένοι άξονες μετακίνησης. Αν η αναγκαία διόρθωση παραβιάζει κλείδωμα, δεν προτείνεται έλξη. Ισοδύναμες ανταγωνιστικές επιφάνειες δεν προκαλούν αυθαίρετο άλμα.

8. Αφήστε το ποντίκι για διατήρηση ως μία αναιρέσιμη μετακίνηση. ESC κατά το drag επαναφέρει τον αρχικό μετασχηματισμό· UNDO μετά την απελευθέρωση επαναφέρει την προηγούμενη τοποθέτηση. Απενεργοποιήστε το εικονίδιο για συνηθισμένη ελεύθερη μετακίνηση.

9. Αλλαγή νέφους, γεωμετρίας CLIP ή ενεργοποίησης αποκοπής ακυρώνει την προσωρινή αναγνώριση και απενεργοποιεί το Plane Snap. Ενεργοποιήστε το ξανά μετά την προετοιμασία της νέας κοινής περιοχής. Η απόκρυψη/εμφάνιση περιγραμμάτων CLIP δεν διαγράφει την αναγνώριση. Δεν αλλάζουν τα αρχικά σημεία ή η πυκνότητα εξαγωγής.

Πρακτικές σημειώσεις

Η έλξη είναι τοπικό γεωμετρικό βοήθημα, όχι πλήρης ταύτιση νεφών. Ελέγξτε όλο το νέφος, ανεξάρτητες γωνίες και υψόμετρα πριν αποθηκεύσετε το αποτέλεσμα.

Ο ίδιος διακόπτης ενεργοποιεί έλξη σε πεπερασμένες ακμές τομής και γωνίες τριών επιπέδων. Δείτε την επόμενη διαδικασία για τους ισχυρότερους περιορισμούς και την προτεραιότητά τους.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

120 Surface Snap: τομές επιπέδων, ακμές και χωρικές αφετηρίες

TOOLS > SPLICING

PRO

Χρησιμοποιήστε τομές για δέσιμο θέσης και διεύθυνσης, με μικρή αυτόματη περιστροφή προσαρμογής.

Διαδικασία

1. Με CLIP αποκαλύψτε την πραγματική κοινή συμβολή και στα δύο νέφη. Για γωνία κτιρίου κρατήστε και τους δύο γειτονικούς τοίχους. Για πλήρη αφετηρία 3D διατηρήστε επιπλέον το δάπεδο ή την οροφή που συναντά και τους δύο.

2. Ενεργοποιήστε Surface Snap και περιμένετε την προετοιμασία. Ανιχνεύονται πεπερασμένες μετρημένες επιφάνειες, οι τομές ανά δύο δίνουν περιορισμένες ακμές και οι τομές τριών ανεξάρτητων επιπέδων δίνουν γωνίες μέσα και στις τρεις επιφάνειες. Τομή έξω από τα παρατηρημένα όρια δεν αποτελεί στόχο έλξης.

3. Ισχύουν οι ίδιοι επιλογείς μέγιστης απόστασης και γωνίας: αρχικά 0,20 m και 10°. Αφορούν την υπολειπόμενη μετατόπιση και τη μικρή περιστροφή προσαρμογής. Επιπλέον, οι αντίστοιχες επιφάνειες πρέπει μετά την περιστροφή να συμφωνούν σε διεύθυνση εντός 2°· ασύμβατες γωνίες δεν παραμορφώνονται για να ταιριάξουν.

4. Επιλέξτε MOVE FLOATING και σύρετε κοντά στην αντίστοιχη συμβολή. Προτεραιότητα έχει η κοινή γωνία τριών επιπέδων, ακολουθεί η ακμή τομής και τέλος το μεμονωμένο επίπεδο. Ανταγωνιστικοί στόχοι που δεν διακρίνονται αξιόπιστα δεν οδηγούν σε αυθαίρετη επιλογή.

5. Το Corner Snap ταυτίζει το κοινό σημείο 3D και τον προσανατολισμό των επιφανειών, εφαρμόζοντας τη μικρή αναγκαία περιστροφή. Δύο τοίχοι και ένα δάπεδο καθορίζουν έτσι χωρική αφετηρία και προσανατολισμό. Οι αντίστοιχες επιφάνειες φαίνονται πράσινες και η γωνία επισημαίνεται με κίτρινο σταυρό.

6. Το Edge Snap ταυτίζει τη γραμμή τομής και τον προσανατολισμό των δύο επιπέδων, επιτρέποντας μικρή περιστροφή. Δύο κατακόρυφοι τοίχοι καθορίζουν αφετηρία κάτοψης και προσανατολισμό, ενώ το ύψος κατά μήκος της κατακόρυφης τομής παραμένει στη χειροκίνητη θέση. Η κοινή ακμή επισημαίνεται κίτρινη.

7. Σε άλλους προσανατολισμούς τομής, ελεύθερη παραμένει πάντα η ολίσθηση κατά μήκος της γραμμής. Για να δεσμευτεί, χρειάζεται τρίτο ανεξάρτητο επίπεδο, αντίστοιχο σημείο XYZ, ακριβές κοινό άκρο ή κατάλληλη υψομετρική αναφορά.

8. Τηρούνται τα κλειδώματα και οι επιτρεπόμενοι άξονες μετακίνησης. Αν η απαιτούμενη μετατόπιση ή περιστροφή είναι κλειδωμένη, απορρίπτεται ο υποψήφιος συνδυασμός. Δεν υπολογίζεται κλίμακα και το BASE δεν αλλάζει.

9. Αφήστε το πλήκτρο για εφαρμογή ως μία αναιρέσιμη μετακίνηση. Το ESC κατά το drag επαναφέρει την αρχική θέση. Ελέγξτε άλλους ορόφους, γωνίες και ανεξάρτητες αναφορές πριν δεχθείτε το σύνολο· έπειτα χρησιμοποιήστε Magic ICP για ελεγχόμενη λεπτή προσαρμογή.

Πρακτικές σημειώσεις

Η γεωμετρική τομή έχει νόημα μόνο όταν αντιστοιχεί στην ίδια φυσική συμβολή και στις δύο σαρώσεις. Θόρυβος και διαφορετικά όρια επιφανειών μπορούν να επηρεάσουν την αναγνωρισμένη τομή. Η έλξη βοηθά την τοποθέτηση· ελέγξτε συνολικά το αποτέλεσμα.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

121 2D Splicing: προετοιμασία δύο νεφών και κοινής τομής

TOOLS > 2D SPLICING

PRO

Τοποθετήστε το FLOATING επάνω στο σταθερό BASE, με δύο ανεξάρτητες προεπισκοπήσεις 3D και έναν κοινό καμβά 2D. Το ξεχωριστό εργαλείο PRO βρίσκεται δίπλα στο SPLICING· το CLOUD REGISTER παραμένει διαθέσιμο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε TOOLS > 2D SPLICING. Χρησιμοποιήστε LOAD BASE και LOAD FLOATING ή επιλέξτε νέφος που έχει ήδη φορτωθεί στο έργο. Οι επιλογείς έχουν σταθερό πλάτος· με hover βλέπετε όνομα/διαδρομή. Τα αρχεία που φορτώνετε παραμένουν διαθέσιμα όσο είναι ανοικτό το παράθυρο.

2. Το BASE είναι το σταθερό υπόβαθρο. Το FLOATING είναι αντίγραφο εργασίας: οι μετακινήσεις εδώ δεν αντικαθιστούν τα αρχικά αρχεία ή τα νέφη του κύριου έργου. Η φόρτωση άλλου νέφους ξεκινά ξανά την προσαρμογή και καθαρίζει το ιστορικό τοποθέτησης.

3. Επιλέξτε ανεξάρτητα VIEW και SECTION: FRONT/SIDE VIEW με TOP SECTION ή TOP VIEW με κατακόρυφη τομή. Η αλλαγή του ενός δεν αλλάζει το άλλο. Ενεργοποιήστε το Synchronize 3D views δίπλα στα LOAD BASE / LOAD FLOATING για αμφίδρομο συγχρονισμό pan, περιστροφής και zoom· αρχικά είναι ανενεργό. Διαφορετικά χειριστείτε κάθε κάμερα ανεξάρτητα.

4. Επιλέξτε TOP χωριστά σε κάθε νέφος. Κάθε σάρωση διατηρεί δικό της ύψος TOP, ακόμη και μετά την αποδοχή XY ή την επιστροφή από κατακόρυφη τομή. Επιλέξτε αντίστοιχα τμήματα του ίδιου ορόφου. Αρχικό πάχος τομής: 0.03 m (3 cm), με δυνατότητα αλλαγής. Αλλάξτε θέση/πάχος και πατήστε SECTION ή χρησιμοποιήστε slider/λαβές.

5. Ο κοινός καμβάς δείχνει τις δύο τομές με τα αντίστοιχα ενιαία χρώματα. Αρχικά το FLOATING εμφανίζεται αριστερά, ανεξάρτητα από την απόσταση των αρχικών συντεταγμένων. Η προσωρινή αυτή μετατόπιση εμφάνισης δεν αποτελεί προσαρμογή και δεν αποθηκεύεται πριν τοποθετήσετε το FLOATING.

6. Κάντε ανεξάρτητο CLIP σε κάθε 3D για να απομονώσετε το ίδιο δωμάτιο ή όροφο. Box, polygon/lasso, ενεργοποίηση αποκοπής και περίγραμμα διατηρούν τη συμπεριφορά του registration. Η απόκρυψη περιγράμματος διαφέρει από την κατάργηση αποκοπής.

7. Το RESTORE FULL CLOUDS καταργεί όλες τις αποκοπές και στα δύο νέφη, διατηρώντας την αποδεκτή τοποθέτηση. Η εξαγωγή χρησιμοποιεί ολόκληρα τα φορτωμένα νέφη, όχι μόνο το αποκομμένο τμήμα ή τα δειγματοληπτημένα σημεία 2D.

8. Αν η τομή είναι κενή, ελέγξτε θέση, πάχος και ενεργά clip. Επαναφέρετε τα πλήρη νέφη ή μετακινήστε την τομή μέσα στο κτίριο. Δώστε στο ICP κοινά αναγνωρίσιμα χαρακτηριστικά, όχι διαφορετικούς ορόφους ή παρόμοια αλλά άσχετα δωμάτια.

9. Στο Model κάθε προβολής επιλέξτε RGB, αν υπάρχει, ή Single color με διαφορετικές παλέτες. Εδώ ορίζονται τύπος/ενίσχυση X-Ray και ένταση/ακτίνα EDL. Στο Render επιλέξτε Full density για όλα τα φορτωμένα σημεία, Fixed density για ποσοστό ή Adaptive LOD. Ορίστε ποιότητα, διαφάνεια και μέγεθος σημείου. Το Motion LOD, όταν είναι ενεργό, αραιώνει προσωρινά κατά την πλοήγηση.

Εντολές και παράμετροι

LOAD BASE / LOAD FLOATING

Φόρτωση ανεξάρτητων δεδομένων εργασίας. Αποτυχία ή ακύρωση διατηρεί το προηγούμενο νέφος.

SECTION

Επιλέξτε τομές ανεξάρτητα από το VIEW. Επίπεδο, διεύθυνση, θέση και πάχος κατακόρυφης τομής συγχρονίζονται πάντα αμφίδρομα, ανεξάρτητα από το κλείδωμα XY και το checkbox καμερών. Επιλογές/ύψη TOP είναι ανεξάρτητα.

FIT VIEW / ZOOM WINDOW / ροδέλα

Προσαρμογή και στις δύο τομές, μεγέθυνση σε ορθογώνιο ή zoom γύρω από τον κέρσορα με τη ροδέλα. Δεξί/μεσαίο πλήκτρο για pan.

Synchronize 3D views

Προαιρετικός συγχρονισμός μόνο των καμερών· δεν αλλάζει τομές. Αρχικά ανενεργός.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα κουμπιά έχουν εικονίδια με tooltip. SPLICING και CLOUD REGISTER παραμένουν ξεχωριστά εργαλεία. Το παράθυρο αυτό δεν αποθηκεύει συνεδρία για συνέχιση: εξαγάγετε το ευθυγραμμισμένο αποτέλεσμα πριν κλείσετε.

Το τελευταίο toggle κάθε Section κρύβει/εμφανίζει μόνο το ημιδιαφανές γέμισμα. Το περίγραμμα και οι λαβές παραμένουν ορατά. Θέση, υπολογισμός και συγχρονισμός τομής δεν αλλάζουν. Ο συγχρονισμός καμερών παραμένει ξεχωριστός και προαιρετικός.

Οι επιλογές σημείων έχουν σταυρόνημα. Η μετακίνηση/περιστροφή FLOATING έχει τον αντίστοιχο κέρσορα και το Dynamic scale κέρσορα κατακόρυφης αυξομείωσης. Ο κέρσορας δείχνει την ενεργή εντολή.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

122 2D Splicing: μετακίνηση, περιστροφή, κλίμακα, έλξη και κλείδωμα XY

TOOLS > 2D SPLICING

PRO

Προσαρμόστε πρώτα οριζοντιογραφική θέση και αζιμούθιο. Εκτελέστε βελτίωση όταν η χειροκίνητη τοποθέτηση είναι ήδη κοντά στη σωστή αντιστοίχιση.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε MOVE FLOATING και σύρετε με αριστερό πλήκτρο στον κοινό καμβά. Μετακινείται μόνο το FLOATING. Δεξί/μεσαίο πλήκτρο μετακινούν την προβολή. Η απελευθέρωση αποδέχεται μία κίνηση· ESC κατά το drag επαναφέρει την προηγούμενη θέση.

2. Επιλέξτε ROTATE FLOATING και σύρετε γύρω από το ενεργό κέντρο. Το PICK ROTATION / XY ANCHOR επιλέγει άλλο κέντρο στο FLOATING. Το PICK POINT σε 3D επιλέγει επίσης το σημείο αναφοράς με την υπάρχουσα τεχνική CLOUD / EDGE / CORNER.

3. Το MOVE FLOATING · 2 PTS ζητά σημείο FLOATING και αντίστοιχο προορισμό BASE. Το ROTATE FLOATING · 3 PTS ζητά κέντρο, σημείο διεύθυνσης FLOATING και τελική διεύθυνση BASE. Ελαστική γραμμή ακολουθεί τον κέρσορα. Οι εντολές επαναλαμβάνονται μέχρι ESC ή ENTER· SPACE επαναλαμβάνει την τελευταία.

4. Στο τέλος του PLACEMENT υπάρχουν Dynamic scale, Scale up, Scale down και Scale by reference. Αλλάζουν την πραγματική γεωμετρία FLOATING ομοιόμορφα σε X/Y/Z, μαζί με τα αποθηκευμένα και συγχωνευμένα νέφη. Η γεωμετρία BASE και το zoom της κάμερας διατηρούνται.

5. Στο Dynamic scale σύρετε πάνω για μεγέθυνση ή κάτω για σμίκρυνση γύρω από το ενεργό κέντρο. Η απελευθέρωση καταχωρίζει μία αλλαγή με δυνατότητα Undo· ESC ή απώλεια σύλληψης του ποντικιού ακυρώνει την προεπισκόπηση. Scale up: πολλαπλασιασμός επί 1,10. Scale down: διαίρεση διά 1,10. Η επικεφαλίδα δείχνει τη συνολική κλίμακα σε σχέση με το αρχικό νέφος.

6. Το Scale by reference ζητά δύο άκρα στο FLOATING και μετά δύο αντίστοιχα άκρα στο BASE, στον κοινό καμβά 2D. Οι γραμμές δείχνουν μήκος σε μέτρα. Εφαρμόζεται μήκος BASE / μήκος FLOATING, με σταθερό το πρώτο σημείο FLOATING. Ακολουθεί Move/Rotate αν χρειάζεται. Μηδενικά μήκη αναφοράς απορρίπτονται.

7. Η κλιμάκωση απαιτεί ξεκλείδωτο XY. Το Unlock XY ζητά επιβεβαίωση και διατηρεί την τρέχουσα τοποθέτηση. Η μετέπειτα άκαμπτη βελτίωση διατηρεί την επιλεγμένη κλίμακα. Τα ύψη TOP παραμένουν ανεξάρτητα.

8. Ενεργοποιήστε SNAP για ακμές και πεπερασμένες γωνίες της τομής. Κατά το drag, κοντινές αντίστοιχες πλευρές ταυτίζονται με μικρή περιστροφή· η γωνία χρησιμοποιεί και τις δύο πλευρές για θέση και διεύθυνση. Ισοδύναμες αντιστοιχίσεις απορρίπτονται αντί για αυθαίρετο άλμα.

9. Η αρχική απόσταση snap/ICP είναι 0,20 m και η γωνία 10 μοίρες. Αυξήστε μόνο όσο χρειάζεται για το υπόλοιπο σφάλμα· το μέγιστο όριο γωνίας είναι 30 μοίρες. Κρατήστε Alt για προσωρινή παράκαμψη snap. Τα σημεία αναφοράς έλκονται επίσης σε κοντινά σημεία της τομής.

10. Διατηρήστε δύο μη παράλληλες πλευρές ή γωνία στην επικάλυψη. Ένας ευθύγραμμος τοίχος δεν προσδιορίζει ολίσθηση κατά μήκος του· το ICP XY απορρίπτει αυτήν τη γεωμετρία. Σε επαναλαμβανόμενα δωμάτια ή συμμετρικά περιγράμματα χρειάζεται προσεκτική αρχική τοποθέτηση.

11. Πατήστε REFINE 2D ICP για πρόταση τοπικής άκαμπτης προσαρμογής. Ελέγξτε RMS πριν/μετά σε μέτρα, επικάλυψη και πλήθος αντιστοιχίσεων. Το APPLY CANDIDATE αποδέχεται την προεπισκόπηση· το REJECT CANDIDATE διατηρεί την τρέχουσα θέση. Αποτυχία, ακύρωση ή επιδείνωση δεν καταχωρίζεται.

12. Μετά την ταύτιση TOP πάτησε REFINE AND LOCK XY και APPLY CANDIDATE. Αν το REFINE 2D ICP έχει ήδη δώσει πρόταση TOP, το Refine and Lock XY ορίζει την ίδια πρόταση για κλείδωμα χωρίς νέο υπολογισμό. Το Apply καταχωρίζει την κάτοψη, κλειδώνει το XY και επιλέγει αυτόματα προβολές FRONT και κοινή τομή SIDE για το ύψος. Το Reject διατηρεί την τρέχουσα θέση και δεν αλλάζει στάδιο. Το κλείδωμα παραμένει προαιρετικό πριν το 3D ICP.

13. Με κλειδωμένο XY επιτρέπεται μόνο μετατόπιση ύψους μοντέλου. Το drag και το Move δύο σημείων αγνοούν την οριζόντια κίνηση· περιστροφή, κλίμακα και τοποθέτηση TOP είναι ανενεργά. Snap και ICP 2D/3D διατηρούν επίσης το XY κάθε σημείου και τον πλήρη προσανατολισμό. Το UNDO/REDO δεν περνά σε διαφορετική ή ξεκλείδωτη κάτοψη πριν πατήσεις Unlock XY και επιβεβαιώσεις Ναι.

Εντολές και παράμετροι

REFINE 2D ICP

Προεπισκόπηση άκαμπτης προσαρμογής με απόρριψη ακραίων αντιστοιχίσεων· απαιτούνται τουλάχιστον 30 σημεία ανά τομή.

REFINE AND LOCK XY

Κλείδωμα αποδεκτής κάτοψης και μετάβαση σε FRONT / κοινή SIDE μόνο μετά το Apply Candidate.

APPLY / REJECT CANDIDATE

Αποδοχή ή απόρριψη πρότασης πριν συνεχίσετε χειροκίνητα.

Auto fit / Smart fit

Μετά τη μετακίνηση της FLOATING κοντά σε κοινή γεωμετρία, το Auto fit αναζητά περιστροφή και μικρές διορθώσεις θέσης. Το Smart fit επαναλαμβάνει την αναζήτηση στην τρέχουσα θέση. Το snap distance ορίζει την ανοχή επαφής. Alt για παράκαμψη και Undo για αναίρεση. Αμφίβολες αντιστοιχίσεις διατηρούν τη χειροκίνητη θέση. Κλίμακα και zoom δεν αλλάζουν.

Πρακτικές σημειώσεις

Το RMS είναι τοπικός δείκτης προσαρμογής δειγματοληπτημένων δεδομένων, όχι ανεξάρτητη πιστοποίηση τοπογραφικής ακρίβειας. Ελέγχετε τη γεωμετρία και την επικάλυψη.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

123 2D Splicing: συμβατές τομές και συγχρονισμένο δέσιμο S-H

TOOLS > 2D SPLICING

PRO

Με ξεκλείδωτο XY μετακίνησε/περίστρεψε ελεύθερα σε συμβατές τομές. Με κλειδωμένο XY κάθε τοποθέτηση και βελτίωση αφορά μόνο το ύψος· το BASE και η αποδεκτή κάτοψη διατηρούνται.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε FRONT, SIDE ή κατακόρυφη CUSTOM σε οποιονδήποτε επιλογέα SECTION. Εφαρμόζεται ακριβώς το ίδιο επίπεδο κοπής στα δύο νέφη, με ίδια θέση και διεύθυνση, χωρίς αλλαγή VIEW. Το S είναι οριζόντια απόσταση κατά μήκος της τομής και το H ύψος μοντέλου στην κοινή αναφορά.

2. Μετακίνηση ή περιστροφή της κατακόρυφης τομής και αλλαγή πάχους ενημερώνουν αυτόματα το άλλο νέφος. Ο συγχρονισμός είναι υποχρεωτικός ακόμη και πριν το REFINE AND LOCK XY ή με το Synchronize 3D views ανενεργό. Εξασφαλίστε σωστή οριζοντιογραφική τοποθέτηση πριν το υψομετρικό δέσιμο.

3. Για CUSTOM επιλέξτε το εργαλείο δύο σημείων και δείξτε δύο σημεία με διαφορετική οριζόντια θέση στο 3D ή στην κοινή TOP τομή. Το επίπεδο είναι κατακόρυφο, το S ακολουθεί τη γραμμή των σημείων και το H δείχνει προς τα πάνω. Εφαρμόζεται η ίδια τομή στα δύο νέφη.

4. Με κλειδωμένο XY σύρε το MOVE FLOATING πάνω/κάτω ή χρησιμοποίησε MOVE FLOATING · 2 PTS για διαφορά ύψους. Η οριζόντια κίνηση αγνοείται στην προεπισκόπηση και στην καταχώριση. Περιστροφή και κλίμακα απαιτούν επιβεβαιωμένο Unlock XY. Χωρίς κλείδωμα επιτρέπονται S/H και περιστροφή τομής.

5. SNAP και REFINE 2D ICP τηρούν το ίδιο κλείδωμα: μόνο υψομετρική μετατόπιση, χωρίς κλίση ή οριζόντια ολίσθηση. Συμπερίλαβε δάπεδο, οροφή ή κεκλιμένη ακμή για υψομετρική πληροφορία. Έλεγξε RMS/επικάλυψη και κάνε Apply ή Reject.

6. Με UNLOCK XY επαναφέρεις ελεύθερη μετακίνηση, περιστροφή και κλίμακα. Η επιβεβαίωση έχει προεπιλογή Όχι. Με Όχι διατηρούνται κλείδωμα, πρόταση και θέση· με Ναι ξεκλειδώνει χωρίς αλλαγή της αποδεκτής θέσης. Δεν υπάρχει κρυφή παράκαμψη κλειδώματος από το ICP.

7. Αλλάξτε σε άλλη συμβατή τομή και συνεχίστε. Επιλέξτε TOP χωριστά σε κάθε νέφος για επαναφορά του ανεξάρτητου ύψους του. Ασύμβατα επίπεδα και κενές τομές χρειάζονται διόρθωση πριν τη μετακίνηση· οι προηγούμενες αποδεκτές προσαρμογές διατηρούνται.

8. Χρησιμοποιήστε UNDO/REDO για αποδεκτές τοποθετήσεις. Ελέγξτε κάτοψη και τουλάχιστον δύο κατακόρυφες διευθύνσεις πριν την εξαγωγή. Μία ευθεία δεν προσδιορίζει πλήρη άκαμπτη προσαρμογή 2D· συμπεριλάβετε γωνία ή μη παράλληλες πλευρές.

Εντολές και παράμετροι

MOVE / ROTATE / SNAP / REFINE 2D

Ξεκλείδωτο: ελεύθερη τοποθέτηση στην τομή. Κλειδωμένο: Move/Snap/Refine μόνο στο ύψος· Rotate ανενεργό.

CUSTOM SECTION · 2 POINTS

Ορισμός κοινής κατακόρυφης τομής από το οριζόντιο ίχνος της.

PICK ROTATION / XY ANCHOR

Κέντρο χειροκίνητης περιστροφής με ξεκλείδωτο XY. Η αλλαγή του δεν παρακάμπτει το κλείδωμα.

Αυτόματη υψομετρική προσαρμογή

Με κλειδωμένο XY, τα Auto fit και Smart fit αλλάζουν μόνο ύψος. Χωρίς κλείδωμα, η μικρή κλίση ακολουθεί τη σχετική ρύθμιση, έως 10 μοίρες. Ένας κατακόρυφος τοίχος μόνος του δεν καθορίζει αξιόπιστα το υψόμετρο· συμπεριλάβετε κοινά οριζόντια χαρακτηριστικά.

Πρακτικές σημειώσεις

Αλλαγή τομής, τοποθέτησης ή νέφους καθαρίζει προσωρινές μετρήσεις/σημειώσεις ώστε να μην παραμένουν πάνω σε παλιά γεωμετρία. Το pan/zoom τις διατηρεί.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

124 2D Splicing: υψομετρική αντιστοίχιση με σημεία αναφοράς 3D

TOOLS > 2D SPLICING > ALIGNMENT > Match Elevation

PRO

Ένα ή περισσότερα ζεύγη FLOATING/BASE δίνουν μία βέλτιστη υψομετρική μετατόπιση. Διατηρούνται θέση XY, περιστροφή, κλίμακα και υφιστάμενο κλείδωμα XY.

Πριν ξεκινήσετε: Φορτώστε και τα δύο νέφη και τοποθετήστε πρώτα το FLOATING στο XY. Αποδεχτείτε ή απορρίψτε εκκρεμή πρόταση προσαρμογής. Οι τομές 2D μπορούν να είναι διαφορετικού τύπου ή κενές.

Διαδικασία

1. Στην κοινή καρτέλα ALIGNMENT του 2D επιλέξτε Match Elevation (Αντιστοίχιση υψομέτρου), μετά το διαχωριστικό στο τέλος.
2. Επιλέξτε σημείο 3D στο FLOATING και το αντίστοιχο σημείο 3D στο BASE, στην ίδια φυσική στάθμη. Κάθε ολοκληρωμένο ζεύγος εμφανίζεται στη λίστα και με σύμβολα H στα 3D.
3. Προσθέστε όσα ζεύγη χρειάζεστε, πάντα FLOATING και μετά BASE. Ένα ζεύγος δίνει την ακριβή διαφορά ύψους του. Πολλά ζεύγη δίνουν μετατόπιση ελαχίστων τετραγώνων με ίσα βάρη. Ελέγξτε προτεινόμενη μετατόπιση, RMS και υπόλοιπα.
4. Επιλέξτε γραμμή της λίστας για επισήμανση των αναφορών. Αφαιρέστε λανθασμένο ζεύγος με Αφαίρεση επιλεγμένου υψομετρικού ζεύγους. Δεν απορρίπτονται αυτόματα ακραίες τιμές.
5. Πατήστε Εφαρμογή υψομετρικής αντιστοίχισης ή Enter πάνω σε προβολή, όταν έχει ολοκληρωθεί το τελευταίο ζεύγος. Αλλάζει μόνο το ύψος. Το Esc ακυρώνει τις εκκρεμείς επιλογές χωρίς μετακίνηση.
6. Ελέγξτε το αποτέλεσμα σε εμπρόσθια και πλάγια όψη. Η Αναίρεση επαναφέρει την προηγούμενη τοποθέτηση και η Επανάληψη εφαρμόζει ξανά τη μετατόπιση. Τα Save Aligned Floating και Save Merged περιλαμβάνουν την αποδεκτή αλλαγή ύψους.

Πρακτικές σημειώσεις

Το ύψος ακολουθεί τον άξονα H του έργου. Προσανατολισμός κάμερας, τύπος τομής και ορατότητα γεμίσματος δεν αλλάζουν αυτόν τον άξονα. Νέα τοποθέτηση ή ακύρωση της επιλογής καθαρίζει τις προσωρινές υψομετρικές αναφορές.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

125 2D Splicing: τελικό ICP 3D, έλεγχος και εξαγωγή πλήρων νεφών

TOOLS > 2D SPLICING

PRO

Προαιρετικά βελτιώστε την σχεδόν ολοκληρωμένη προσαρμογή σε 3D και αποθηκεύστε το FLOATING ή τη συνένωσή του με το σταθερό BASE.

Διαδικασία

1. Τοποθετήστε το FLOATING στο XY με TOP τομές και μετά διορθώστε το ύψος με FRONT/SIDE ή κατακόρυφη CUSTOM. Εκτελέστε REFINE ICP 3D απευθείας από αυτή τη χειροκίνητη τοποθέτηση. Το REFINE AND LOCK XY είναι προαιρετικό· δεν χρειάζεται ενδιάμεση πρόταση ή κλείδωμα XY.
2. Εμφανίστε αντίστοιχη γεωμετρία στα δύο νέφη. Το ICP χρησιμοποιεί την πλήρη 3D γεωμετρία μέσα στα ενεργά clip, όχι μόνο τη λεπτή εμφανιζόμενη τομή. Συμπεριλάβετε μη παράλληλες επιφάνειες και κοινό δάπεδο, οροφή ή κεκλιμένη επιφάνεια για αξιόπιστη βελτίωση υψομέτρου.
3. Χωρίς κλείδωμα XY, βελτιώνονται XYZ και αζιμούθιο, μαζί με κλίση όταν επιτρέπεται, εντός του ορίου της. Αν η κοινή γεωμετρία δεν προσδιορίζει αξιόπιστα ύψος/κλίση, διατηρούνται τα χειροκίνητα και επιχειρείται μόνο βελτίωση XY με σαφή αναφορά. Ανεπαρκής επικάλυψη, απροσδιόριστο XY, υπερβολική κλίση ή χειρότερο αμφίδρομο RMS/επικάλυψη απορρίπτονται χωρίς εφαρμογή της πρότασης.

4. Με κλειδωμένο XY το ICP 3D βελτιώνει μόνο ύψος και διατηρεί XY κάθε σημείου, προσανατολισμό και κλίμακα. Οι επιλογές κλίσης είναι ανενεργές. Για βελτίωση XY ή κλίσης πάτησε πρώτα Unlock XY και επιβεβαίωσε Ναι. Κανένα checkbox δεν παρακάμπτει σιωπηρά το κλείδωμα.

5. Ελέγξτε την προεπισκόπηση FLOATING στο 3D, το RMS πριν/μετά και την επικάλυψη. APPLY CANDIDATE καταχωρίζει· REJECT CANDIDATE διατηρεί την προηγούμενη θέση. Τα αρχικά δεδομένα/αρχεία δεν αλλάζουν. ESC ακυρώνει τον υπολογισμό.

6. Πατήστε RESTORE FULL CLOUDS και εξετάστε το πλήρες αποτέλεσμα. Αναζητήστε διπλές ακμές σε ανεξάρτητες γωνίες, διαφορές δαπέδων/οροφής και αντιστοιχίσεις σε λάθος επαναλαμβανόμενο δωμάτιο. Μικρότερο RMS μόνο του δεν αποδεικνύει σωστή αντιστοίχιση.

7. SAVE ALIGNED FLOATING εξάγει μόνο το FLOATING στην αποδεκτή θέση. SAVE MERGED εξάγει BASE και μετασχηματισμένο FLOATING. Επιλέξτε LAS ή LAZ. Χρησιμοποιούνται όλα τα φορτωμένα σημεία, ανεξάρτητα από πυκνότητα εμφάνισης, δειγματοληψία τομής και clip.

8. Για συνένωση ορίστε ανοχή διπλών σημείων σε μέτρα· αρχικά 0,005 m. Το μηδέν διατηρεί όλα τα σημεία. Θετική ανοχή αφαιρεί κοντινά διπλά σημεία με την υπάρχουσα διαδικασία merge· επιλέξτε την με βάση την πυκνότητα σάρωσης και την απαιτούμενη λεπτομέρεια.

9. Περιμένετε την ολοκλήρωση της προόδου. Ο τελικός προορισμός αντικαθίσταται μόνο αφού πετύχει η προσωρινή εξαγωγή/συμπίεση· η ακύρωση δεν αφήνει ημιτελές τελικό αρχείο. Ανοίξτε το αποτέλεσμα στην κύρια εφαρμογή για έλεγχο θέσης και ορίων πριν κλείσετε το παράθυρο.

Εντολές και παράμετροι

REFINE ICP · 3D

Τοπική τελική βελτίωση ήδη κοντινής γεωμετρίας, όχι συνολική αναζήτηση του σωστού κτιρίου.

UNLOCK XY

Ρητή επιβεβαιωμένη επιστροφή σε ελεύθερη τοποθέτηση και πλήρη βελτίωση 3D. Η αποδεκτή θέση διατηρείται.

SAVE ALIGNED FLOATING / SAVE MERGED

Εξαγωγή πλήρων δεδομένων σε συντεταγμένες χώρου· το BASE διατηρείται.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα νέφη πρέπει να έχουν συμβατές μονάδες και κοινό σύστημα αναφοράς. Η άκαμπτη συνένωση δεν αλλάζει κλίμακα ούτε μετατρέπει σύστημα συντεταγμένων. Απαιτείται μνήμη για όλα τα φορτωμένα σημεία· η δειγματοληψία εμφάνισης δεν μειώνει την πυκνότητα εξαγωγής.

Το merged LAS/LAZ διατηρεί τα υποστηριζόμενα αρχικά πεδία LAS και προσθέτει αριθμητικό Merge source. Μη επεξεργασμένα layers με αρχείο πηγής φορτώνονται πλήρη όταν επιλεγούν σε αυτόν τον χώρο. Η ρητή ενεργοποίηση deduplication αφαιρεί records· επιλέξτε μηδέν/off για διατήρηση όλων των σημείων.

Το κλείσιμο του χώρου εργασίας αποδεσμεύει τα προσωρινά νέφη, τα αντίγραφα ευθυγράμμισης, τις τομές, τις μνήμες picking και τα buffers GPU και εκτελεί τον ίδιο πλήρη και επιθετικό καθαρισμό μνήμης με το NEW. Ενεργή εργασία ακυρώνεται και τερματίζεται πριν κλείσει αυτόματα το παράθυρο. Αποθηκευμένα αρχεία και νέφη που παραμένουν φορτωμένα στο κύριο έργο διατηρούνται. Η προσωρινή μνήμη συγχώνευσης καθαρίζεται επίσης μετά την ολοκλήρωση ή ακύρωση της εξαγωγής.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

126 2D Splicing: μετρήσεις πάνω στις δύο τομές

TOOLS > 2D SPLICING > MEASURE / NOTE

PRO

Μετρήστε τις εμφανιζόμενες τομές BASE/FLOATING μέσα στον κοινό καμβά 2D. Η εργαλειοθήκη περιλαμβάνει απόσταση, μήκος πολυγραμμής, γωνία, εμβαδόν, όγκο εξώθησης, κατακόρυφη/κάθετη απόσταση, πάχος τοίχου/πλάκας, ακτίνα, διάμετρο, μήκος τόξου και σημειώσεις.

Διαδικασία

1. Για πάχος τοίχου/πλάκας δείξτε δύο σημεία κατά μήκος μίας παρειάς και τρίτο σημείο στην απέναντι. Το αποτέλεσμα είναι κάθετο στην πρώτη παρειά. Λειτουργεί σε κάτοψη και κατακόρυφη τομή.
2. Απόσταση και κατακόρυφη απόσταση χρειάζονται δύο σημεία· γωνία τρία, με δεύτερο την κορυφή. Για πολυγραμμή, εμβαδόν και όγκο το ENTER ολοκληρώνει το σχήμα. Ο όγκος χρησιμοποιεί το θετικό πεδίο Depth (m).
3. Η κάθετη απόσταση χρησιμοποιεί δύο σημεία γραμμής αναφοράς και τρίτο απέναντι σημείο. Ακτίνα/διάμετρος/μήκος τόξου χρησιμοποιούν τρία σημεία καμπύλης· το τόξο ακολουθεί τη σειρά τους. Συνευθειακά σημεία κύκλου απορρίπτονται.
4. Το SNAP πιάνει σημεία και από τις δύο τομές· Alt για παράκαμψη. Οι τιμές παραμένουν ορατές στο pan/zoom. Για σημείωση γράψτε κείμενο δίπλα στην εργαλειοθήκη και δείξτε τη θέση της.
5. Επιλέξτε Delete measurement ή Delete annotation και πατήστε κοντά στην ετικέτα ή Clear measurements για καθαρισμό όλων των προσωρινών μετρήσεων/σημειώσεων. Αλλαγή τομής ή τοποθέτησης τις καθαρίζει αυτόματα.

Εντολές και παράμετροι

MEASURE / NOTE

Πλήρες σύνολο μετρήσεων 2D, τοποθέτηση σημειώσεων και επιλεκτική διαγραφή.

Depth (m)

Θετικό βάθος εξώθησης, μόνο για μέτρηση όγκου.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι μετρήσεις αφορούν το εμφανιζόμενο επίπεδο τομής και δεν αποτελούν ανεξάρτητο έλεγχο ακρίβειας προσαρμογής. Είναι προσωρινές και δεν εξάγονται μαζί με LAS/LAZ.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

127 Merger: συγχώνευση αρχείων LAS / LAZ

RECAP Tour Merger

COMPANION

Μικρή ανεξάρτητη συνοδευτική εφαρμογή με λίστα αρχείων, επιλογές εξόδου και πρόοδο.

Διαδικασία

1. Σύρετε δύο ή περισσότερα LAS/LAZ στο Merger ή επιλέξτε Add files. Αφαιρέστε όσα δεν θέλετε πριν ξεκινήσετε.
2. Ελέγξτε όνομα εξόδου και τύπο LAS/LAZ. Προτείνεται ο φάκελος του πρώτου αρχείου· για διαφορετικούς φακέλους προέλευσης επιλέξτε τον επιθυμητό προορισμό.
3. Εκτελέστε Merge. Διαβάζονται πλήρη records από τον δίσκο και γράφεται νέο αρχείο. Υπάρχοντα αρχεία δεν αντικαθίστανται. Υπάρχει πρόοδος και Cancel.
4. Ανοίξτε το αποτέλεσμα στο TOUR και επιλέξτε Merge source στην εμφάνιση. Οι τιμές 1, 2, 3… δηλώνουν προέλευση και οι προηγούμενες ομάδες προέλευσης αποκτούν διακριτές τιμές.

Πρακτικές σημειώσεις

Υποστηρίζονται τυπικά LAS/LAZ 1.1-1.4, formats 0, 1, 2, 3, 6, 7 και 8. Waveform, COPC και LAS 1.5 απαιτούν προηγούμενη μετατροπή. Περιλαμβάνεται LASzip.

Το merge διατηρεί ακρίβεια XYZ, RGB/NIR, intensity, classification/flags, returns, GPS time, user data, point source IDs και συμβατά Extra Bytes. Ασυμβατότητες CRS, τύπου GPS time, Extra Bytes ή μεταδεδομένων σταματούν την εργασία αντί να απορρίπτεται πληροφορία. Δεν γίνεται ευθυγράμμιση ή αφαίρεση διπλών σημείων.

Προβλέψτε προσωρινό χώρο δίσκου για αποσυμπίεση LAZ, έξοδο και δείκτη αποστάσεων. Η ελάχιστη απόσταση ακολουθεί τη σειρά εισόδου και δεν εγγυάται μέγιστο δυνατό πλήθος. Η δειγματοληψία ακριβούς πλήθους δεν δημιουργεί νέα σημεία.

128 Resampler: ποσοστό, ακριβές πλήθος ή απόσταση

RECAP Tour Resampler

COMPANION

Μικρή ανεξάρτητη συνοδευτική εφαρμογή με λίστα αρχείων, επιλογές εξόδου και πρόοδο.

Διαδικασία

1. Σύρετε ένα LAS/LAZ στο Resampler ή επιλέξτε Add files.
2. Επιλέξτε Percentage και πληκτρολογήστε ποσοστό διατήρησης για συστηματική δειγματοληψία records, σύμφωνα με τη σειρά καταγραφής.
3. Επιλέξτε Exact count και οποιονδήποτε ακέραιο από 1 έως το αρχικό πλήθος. Τα 20.000.000 είναι μόνο παράδειγμα/αρχική τιμή. Χωρικές ποσοστώσεις κατανέμουν το ζητούμενο πλήθος στις κατειλημμένες κυψέλες, περιορίζοντας τη συγκέντρωση σε πυκνές περιοχές.
4. Επιλέξτε Minimum distance και θετική απόσταση στις μονάδες συντεταγμένων του αρχείου. Επιβάλλεται ευκλείδεια 3D απόσταση και το τελικό πλήθος εξαρτάται από τα δεδομένα και την απόσταση.
5. Επιλέξτε νέο αρχείο εξόδου δίπλα στην πηγή ή σε άλλο φάκελο και ξεκινήστε. Τα διατηρημένα records κρατούν τα πεδία τους. Το Cancel αφήνει ανέπαφο το αρχικό αρχείο.

Πρακτικές σημειώσεις

Υποστηρίζονται τυπικά LAS/LAZ 1.1-1.4, formats 0, 1, 2, 3, 6, 7 και 8. Waveform, COPC και LAS 1.5 απαιτούν προηγούμενη μετατροπή. Περιλαμβάνεται LASzip.

Το merge διατηρεί ακρίβεια XYZ, RGB/NIR, intensity, classification/flags, returns, GPS time, user data, point source IDs και συμβατά Extra Bytes. Ασυμβατότητες CRS, τύπου GPS time, Extra Bytes ή μεταδεδομένων σταματούν την

εργασία αντί να απορρίπτεται πληροφορία. Δεν γίνεται ευθυγράμμιση ή αφαίρεση διπλών σημείων.

Προβλέψτε προσωρινό χώρο δίσκου για αποσυμπίεση LAZ, έξοδο και δείκτη αποστάσεων. Η ελάχιστη απόσταση ακολουθεί τη σειρά εισόδου και δεν εγγυάται μέγιστο δυνατό πλήθος. Η δειγματοληψία ακριβούς πλήθους δεν δημιουργεί νέα σημεία.

129 Αρχική απεικόνιση, αποθήκευση merged και Viewer πολλών νεφών

CLOUD LAYERS / RECAP Tour Viewer

STANDARD + PRO / standalone Viewer

Το δοκιμαστικό build 2026.10.41.9 συνδυάζει τα νέα Cloud Layers, την αρχική απεικόνιση, την αποθήκευση merged και τον ανεξάρτητο Viewer πολλών αρχείων. Τα automatic updates παραμένουν για επόμενη έκδοση.

Διαδικασία

1. Άνοιξε το dropdown CLOUD LAYERS δίπλα στο LAYOUT. Το SELECTED αφορά μόνο το merge, το EDIT επιτρέπει επεξεργασία και το VISIBLE εμφανίζει/κρύβει το layer. Η απόκρυψη απενεργοποιεί και το EDIT. Τα NAME και POINTS δείχνουν όνομα και πλήθος σημείων.

2. Το Merge Selected δημιουργεί νέο ενεργό layer και διατηρεί τα αρχικά. Το Save Merged... στο ίδιο dropdown αποθηκεύει το ενεργό merged σε νέο LAS ή LAZ με τις πλήρεις εγγραφές και ιδιότητες. Εφαρμόζονται οι επεξεργασίες και η ευθυγράμμιση του project. Το clipping προβολής δεν περιορίζει την εξαγωγή.

3. Με Reset To Original στο dropdown ή Ctrl+F5 φορτώνεται η πλήρης διαθέσιμη πηγή των ορατών νεφών: RGB, 1 φυσικό pixel, αδιαφάνεια 100%, χωρίς FXAA, EDL, X-Ray και επισήμανση σημείων τομής. Διατηρούνται ορατότητα και clipping. Οι επεξεργασίες δεν αναιρούνται. Έλεγξε την ένδειξη φορτωμένων/συνολικών σημείων.

4. Στον RECAP Tour Viewer επίλεξε πολλά LAS/LAZ/E57 ή σύρε τα στην αρχική οθόνη. Πρόσθεσε κι άλλα με drag-and-drop στην ανοιχτή σκηνή. Κάθε αρχείο παραμένει ξεχωριστό νέφος με εμφάνιση/απόκρυψη/αφαίρεση και αρχικές συντεταγμένες.

5. Επίλεξε RGB, υψόμετρο, ένταση, χρόνο GPS, ενιαίο χρώμα ή πηγή merge. Ρύθμισε μέγεθος σημείων, ένταση EDL και X-Ray. Η αρχική φόρτωση περιορίζεται σε 2 εκατομμύρια σημεία ανά αρχείο. Η πλήρης πυκνότητα ζητά όλα τα έγκυρα σημεία· η ένδειξη δείχνει πόσα φορτώθηκαν.

6. Το E57 χρησιμοποιεί τον ενσωματωμένο importer και παραμένει δοκιμαστικό μέχρι τον έλεγχο με τα δικά σου scans στα Windows. Τα .rctourviewer διατηρούν τις τομές και τις πληροφορίες project.

Εντολές και παράμετροι

Save Merged...

Αποθήκευση ενεργού merged σε LAS/LAZ χωρίς αντικατάσταση αρχικού αρχείου.

Reset To Original (Ctrl+F5)

Εφαρμογή αρχικής απεικόνισης στα ορατά νέφη.

Cancel / Esc

Ακύρωση εισαγωγής με διατήρηση όσων νεφών φορτώθηκαν.

Πρακτικές σημειώσεις

Η απεικόνιση και η εισαγωγή E57 χρειάζονται έλεγχο με τα δικά σου αρχεία στα Windows.

130 Προσαρμοζόμενα μενού προβολής και ανεξάρτητο DIGITIZE

DRAW / DIGITIZE; SETTINGS / APPLICATION; CLOUD REGISTER; 2D SPLICING

STANDARD + PRO (existing PRO restrictions apply)

Η τοπική δοκιμή περιλαμβάνει προσαρμοζόμενα μενού, ανεξάρτητο 2D CAD, προαιρετικό συγχρονισμό τομών και αποθήκευση/εκφόρτωση επιλεγμένων νεφών. Προσθέτει ακριβή σχεδίαση σε μεγάλες συντεταγμένες, χειρισμό επιπέδων εικόνας και μενού ομαδοποιημένα ανά εργαλειοθήκη, διατηρώντας το runtime και τον καθαρισμό NEW.

Διαδικασία

1. Ctrl+δεξί κλικ στην προβολή 2D ή 3D για άνοιγμα του μενού. Το απλό δεξί σύρσιμο κάνει PAN στο 2D. Η συνηθισμένη πλοήγηση 3D με δεξί σύρσιμο παραμένει διαθέσιμη. Κατά τη σχεδίαση 2D, το μενού περιλαμβάνει ολοκλήρωση με Enter και ακύρωση με Esc.

2. Στο SETTINGS > APPLICATION άνοιξε Customize 2D pop-up ή Customize 3D pop-up. Πρόσθεσε ή αφαίρεσε εντολές, άλλαξε σειρά και πρόσθεσε διαχωριστικά ή υπομενού. Επίλεξε υπομενού πριν προσθέσεις τις εντολές του. Η αποθήκευση είναι αυτόματη. Εντολές που δεν υποστηρίζονται στην ενεργή προβολή ή άδεια είναι ανενεργές. Οι εντολές ομαδοποιούνται ανά αντίστοιχη εργαλειοθήκη της προβολής. Το μενού 2D περιλαμβάνει επίσης 2D Section Cleanup για άνοιγμα των ρυθμίσεών του. Παρωχημένες συντομεύσεις πάνελ αφαιρούνται από τα αποθηκευμένα μενού.

3. Άνοιξε DRAW > DIGITIZE. Φόρτωσε DXF, πρόσθεσε γεωαναφερμένες εικόνες ή σχεδίασε σε κενό έγγραφο XY. Τα Draw/Fit/Edit/Modify/Measure/Snap χρησιμοποιούν τα ίδια εργαλεία με το κύριο CAD 2D, χωρίς απαίτηση νέφους ή τομής. Οι γεωαναφερμένες εικόνες διατηρούν την υφιστάμενη απαίτηση άδειας PRO. Το View Image Plane χρησιμοποιεί τα μεταδεδομένα επιπέδου TOP, FRONT, SIDE ή custom χωρίς απαίτηση νέφους. Το σχέδιο διατηρεί το σύστημα συντεταγμένων του· χρησιμοποίησε New drawing για άλλο, μη παράλληλο επίπεδο ψηφιοποίησης. Η σχεδίαση πάνω σε εικόνα διατηρεί την ακρίβεια σε μεγάλες γεωγραφικές συντεταγμένες.

4. Εικόνες και DXF πρέπει να έχουν κοινό σύστημα συντεταγμένων και μονάδες. Δεν γίνεται αυτόματος μετασχηματισμός CRS. Όρισε την κλίμακα μονάδων DXF πριν την εισαγωγή. Οι καμπύλες μετατρέπονται σε επεξεργάσιμες polylines και τα μη υποστηριζόμενα στοιχεία αναφέρονται πριν την αποδοχή. Αποθήκευσε το αποτέλεσμα σε νέο DXF. Τα αρχικά DXF προστατεύονται από αντικατάσταση και οι εικόνες παραμένουν εξωτερικά αρχεία.

5. Στο DIGITIZE, δημιούργησε σημεία με Pick 2D Point ή εισήγαγε οντότητες POINT από τον χώρο μοντέλου ASCII DXF. Επίλεξε εντολή Best Fit και μετά All, Lasso, Polygon, Click ή Existing selection. Συνδυάζονται τα ορατά σημεία και των δύο πηγών. Το Undo/Redo περιλαμβάνει επεξεργασία και εισαγωγή σημείων, το Fit All περιλαμβάνει τα σημεία και το Save DXF τα αποθηκεύει ως POINT. Σημεία άλλου βάθους προβάλλονται στο επίπεδο του σχεδίου για προσαρμογή και εξαγωγή 2D. Δεν υποστηρίζεται ανάλυση block/INSERT.

6. Το NEW καθαρίζει το έργο και επαναφέρει συντεταγμένες και προβολές. Ανοιχτό DIGITIZE ζητά αποθήκευση πριν κλείσει. Στο κύριο CAD, το Polygon απαιτεί εξαγμένη τομή όπως τα υπόλοιπα εργαλεία σχεδίασης.

7. Στο CLOUD REGISTER οι τομές είναι αρχικά ανεξάρτητες. Επίλεξε Synchronize Sections για αντιγραφή της τρέχουσας τομής FLOATING στο BASE και κοινή επεξεργασία από τις δύο πλευρές. Με αποεπιλογή κρατούν τις τρέχουσες τομές και αλλάζουν ανεξάρτητα. Τα Clip αρχίζουν με Show/Hide Clip box και Reset Clip box. Το Delete διαγράφει επιλεγμένες οντότητες CAD.

Εντολές και παράμετροι

Customize 2D / 3D pop-up

Μενού ανά χρήστη, με εντολές, διαχωριστικά και ένα επίπεδο υπομενού.

DIGITIZE

Ανεξάρτητο CAD με εισαγωγή/εξαγωγή DXF και γεωαναφερμένες εικόνες.

SPLICING / 2D SPLICING / 3DGS / CLOUD REGISTER

Το κλικ στο panel ανοίγει απευθείας το αντίστοιχο παράθυρο. Το ήδη ενεργό αριστερό panel διατηρείται όταν ανοίγουν αυτά τα παράθυρα. Το κουμπί 3DGS έχει μικρότερο πλάτος.

Ονομασίες panels

3DGS, REPAIR, WORKFLOWS, INSPECTION, TERRAIN DATA και Properties. Το panel ELEVATION αφαιρείται.

Drag and multi-select

Επιλέξτε πολλές εντολές με Ctrl ή Shift. Σύρετε εντολές από αριστερά στο μενού και στοιχεία δεξιά για αλλαγή σειράς. Αφήστε τα στο κέντρο του τίτλου υπομενού για μεταφορά μέσα του. Δεξί κλικ για Add to submenu, Move to submenu ή Remove. Alt+Up/Down διατηρεί την επιλογή. Οι αλλαγές αποθηκεύονται αυτόματα, χωριστά για 2D και 3D· αν αποτύχει η αποθήκευση εμφανίζεται Retry save.

Πρακτικές σημειώσεις

Portable τοπική δοκιμή χωρίς setup ή δημοσίευση ενημέρωσης. Οι αυτόματες και χειροκίνητες ενημερώσεις λογισμικού είναι απενεργοποιημένες σε αυτή την έκδοση δοκιμής. Απαιτείται έγκυρη υπάρχουσα άδεια.

Ο διαδραστικός έλεγχος WPF/OpenGL πρέπει να γίνει στα Windows. Η γεωμετρία, οι ρυθμίσεις μενού, το πακέτο runtime και η πολιτική άδειας/ενημέρωσης ελέγχονται ξεχωριστά.

Οι ονομασίες εντολών χρησιμοποιούν το κανονικό κείμενο των tooltips. Παλιότερα αποθηκευμένα μενού με πρόθεμα System.Windows.Controls.ToolTip καθαρίζονται κατά τη φόρτωση, διατηρώντας δομή και συνδέσεις εντολών.

Ομάδες μενού 2D: View, Select, Draw, Fit, Measure, Edit, Modify, Tools, Snap. Ομάδες μενού 3D: View, Navigate, Clip, Section, Select, 3D Draw, Properties, Points, Measure, Orientation.

Το κλείσιμο CLOUD REGISTER, SPLICING ή 2D SPLICING αποδεσμεύει την προσωρινή μνήμη νεφών του συγκεκριμένου χώρου. Νέφος του κύριου έργου που επιλέχθηκε ως είσοδος παραμένει φορτωμένο στο κύριο έργο. Τα μεγάλα προσωρινά δεδομένα συγχώνευσης καθαρίζονται μετά την εξαγωγή.

Μετά το κλείσιμο χώρου νεφών, το Application resources περιλαμβάνει μετρήσεις WORKSPACE CLEANUP και τυχόν σφάλματα καθαρισμού. Αν παραμένει μνήμη δεσμευμένη, αντέγραψε αυτή την αναφορά. Δεδομένα που ανήκουν σε νέφος ακόμη φορτωμένο στο κύριο έργο παραμένουν στη μνήμη.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

131 Ανεξάρτητες τομές registration και επιλεγμένα νέφη

CLOUD REGISTER / Synchronize Sections; CLOUD LAYERS / Unload Selected / Save Selected

STANDARD + PRO

Ο συγχρονισμός τομών είναι προαιρετικός, αρχικά ανενεργός και ανεξάρτητος από το Synchronize 3D views. Το CLOUD LAYERS προσθέτει εκφόρτωση με επιβεβαίωση και εξαγωγή σε ξεχωριστά αρχεία.

Διαδικασία

1. Με κλειστό Synchronize Sections μπορείς να έχεις διαφορετικά ύψη TOP ή διαφορετικές τομές FRONT, SIDE και CUSTOM σε κάθε μοντέλο.

2. Επίλεξε Synchronize Sections μόνο όταν θέλεις κοινό επίπεδο. Αρχικά αντιγράφονται από το FLOATING το επίπεδο, οι άξονες και το πάχος. Όσο είναι ενεργό, το BASE 2D δείχνει πράσινη προεπισκόπηση της τομής FLOATING και κυανό σταυρό του κέρσορά του, στο κοινό σύστημα συντεταγμένων. Η ένδειξη αναφοράς δεν επιλέγεται, δεν συμμετέχει στο snap και δεν εξάγεται ως δεδομένα BASE.

3. Με αποεπιλογή οι δύο πλευρές κρατούν τις τρέχουσες τομές και επεξεργάζονται ανεξάρτητα. Ο συγχρονισμός κάμερας έχει ξεχωριστό checkbox. Η υφιστάμενη λειτουργία του 2D SPLICING παραμένει ίδια.

4. Στο CLOUD LAYERS επίλεξε τα νέφη από τη στήλη SELECTED. Η τονισμένη γραμμή, η ορατότητα και το Edit είναι ξεχωριστές επιλογές.

5. Το Unload Selected αναφέρει τα επιλεγμένα ονόματα και ζητά επιβεβαίωση με προεπιλογή No. Διατηρεί τα αρχεία πηγής, το ανεξάρτητο CAD, τις αποθηκευμένες τομές και το terrain. Οι μη αποθηκευμένες αλλαγές νέφους και το ιστορικό επεξεργασίας σημείων απορρίπτονται. Το unload δεν αναιρείται· απαιτείται επαναφόρτωση από αρχείο.

6. Μετά το unload ακυρώνονται τα live tasks, ελευθερώνονται οι αναφορές και οι caches και εκτελείται μία φορά η υφιστάμενη πλήρης και aggressive συλλογή μνήμης. Τα υπόλοιπα νέφη και τα ανεξάρτητα δεδομένα του έργου εξακολουθούν να χρειάζονται μνήμη.

7. Το Save Selected για ένα νέφος ανοίγει διάλογο LAS/LAZ. Για πολλά νέφη επιλέγεις φάκελο και LAS ή LAZ και δημιουργείται ξεχωριστό αρχείο ανά νέφος. Σε ίδια ή υπάρχοντα ονόματα προστίθεται αριθμητικό επίθημα.

8. Για αμετάβλητα νέφη εξάγονται όλα τα αρχικά records, ακόμη κι αν το preview είναι αραιωμένο. Για επεξεργασμένα νέφη εξάγονται τα τρέχοντα records και οι συντεταγμένες. Εφαρμόζεται το project alignment όπως στο Save Merged. Δεν αντικαθίστανται αρχεία πηγής ή υπάρχουσες έξοδοι. Η ακύρωση κρατά τα ολοκληρωμένα αρχεία και αφαιρεί τα ημιτελή προσωρινά.

Εντολές και παράμετροι

Synchronize Sections

Προαιρετική σύνδεση TOP, FRONT, SIDE και CUSTOM, αρχικά κλειστή σε κάθε νέο παράθυρο registration.

Unload Selected…

Εκφόρτωση των επιλεγμένων νεφών με επιβεβαίωση και απελευθέρωση αχρησιμοποίητης μνήμης.

Save Selected…

Ξεχωριστή αποθήκευση επιλεγμένων νεφών. Το Save Merged παραμένει για το συγχωνευμένο νέφος.

Πρακτικές σημειώσεις

Η portable τοπική δοκιμή απαιτεί έλεγχο στα Windows για προβολές, αποδέσμευση RAM/GPU μεγάλων νεφών και συμπίεση LAZ. Δεν εγκαθιστά ούτε δημοσιεύει ενημέρωση.

Το BASE είναι η σταθερή αναφορά συντεταγμένων: προετοιμασία, ευθυγράμμιση και εξαγωγή δεν αλλάζουν τη θέση του. Μετασχηματίζεται μόνο το FLOATING. Η συγχωνευμένη εξαγωγή διατηρεί τις συντεταγμένες BASE· εξακολουθεί να ισχύει η συνήθης ακρίβεια αποθήκευσης συντεταγμένων LAS.

132 Σχεδίαση υποχρεωτικά παράλληλης γραμμής

2D CAD > Draw > Parallel Line

STANDARD + PRO

Δημιουργήστε κανονική επεξεργάσιμη γραμμή CAD παράλληλη σε υπάρχον ευθύγραμμο τμήμα, στο κύριο 2D CAD, το DIGITIZE και τα βοηθητικά CAD.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε Parallel Line στο Draw. Δείξτε υπάρχουσα γραμμή ή ευθύγραμμο τμήμα polyline, πολυγώνου ή ορθογωνίου. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και ορατό ευθύγραμμο τμήμα DXF αναφοράς. Καμπύλες δεν χρησιμοποιούνται ως ευθύγραμμη αναφορά.

2. Δείξτε αρχή. Το ελαστικό τέλος προβάλλεται στην παράλληλη που περνά από αυτήν. Πατήστε ξανά για καταχώριση. Το snap μπορεί να αλλάζει μήκος κατά τη διεύθυνση, αλλά δεν καταργεί την παραλληλία· το Ortho δεν αλλάζει τη διεύθυνση αναφοράς.

3. Η εντολή συνεχίζει για άλλη γραμμή ίδιας διεύθυνσης. Το Backspace επιστρέφει στο προηγούμενο βήμα· Esc ή Enter τερματίζει. Η ολοκληρωμένη γραμμή υποστηρίζει κανονική επεξεργασία, Undo/Redo και εξαγωγή DXF.

4. Για προσθήκη στο Ctrl+δεξί κλικ ανοίξτε Customize 2D pop-up και επιλέξτε Parallel Line από το Draw. Οι υπάρχουσες προσαρμοσμένες διατάξεις διατηρούνται.

Πρακτικές σημειώσεις

Στο DIGITIZE δεν απαιτείται νέφος. Στο κύριο CAD τομής ισχύουν οι ίδιες προϋποθέσεις σχεδίασης με τη Line. Η αναφορά επιλέγεται από ορατά ευθύγραμμα τμήματα· τα pixels εικόνας μόνα τους δεν είναι αναφορά CAD.

133 Προσωπική βιβλιοθήκη DXF blocks

DRAW > BLOCK LIBRARY

STANDARD + PRO

42 έτοιμα blocks για πόρτες, παράθυρα και ανοίγματα σε κάτοψη, τομή και όψη, μαζί με δικά σας DXF ανά κατηγορία. Η τοποθετημένη γεωμετρία αποθηκεύεται στην τομή/project ανεξάρτητα από την προσωπική βιβλιοθήκη.

Διαδικασία

1. Επίλεξε κατηγορία και block. Το σημείο 1 είναι η εισαγωγή και το σημείο 2 ορίζει τον άξονα στο συνολικό εξωτερικό πλάτος. Οι επιλογές Flip across axis και Reverse along axis λειτουργούν ανεξάρτητα και εμφανίζονται στην προεπισκόπηση.

2. Τοποθέτηση block: δείξε το σημείο 1 στην επεξεργάσιμη τομή 2D και μετακίνησε τον δείκτη προς το σημείο 2. Η προεπισκόπηση αλλάζει ταυτόχρονα μέγεθος και περιστροφή. Το δεύτερο κλικ εισάγει το block. Επανάλαβε τα δύο κλικ για νέο αντίγραφο ή Esc για τέλος. Τα πεδία πλάτους / ύψους αλλάζουν ήδη τοποθετημένα blocks.

3. Επιλέγοντας ένα τμήμα block για Move/Rotate μετασχηματίζεται όλο το block. Το Delete αφαιρεί ολόκληρο το αντίγραφο. Η Αλλαγή διαστάσεων χρησιμοποιεί το πλάτος/ύψος που πληκτρολογήθηκε στο panel.

4. Stretch X/Y: επίλεξε ένα block, δείξε θέση διαχωρισμού και μετά προορισμό. Μετακινούνται οι κορυφές στη θετική πλευρά του τοπικού άξονα, ενώ η άλλη πλευρά παραμένει σταθερή. Δεν πρόκειται για υποστήριξη AutoCAD dynamic-block actions.

5. Για ήδη τοποθετημένο block, διάλεξε Κατοπτρισμός εγκάρσια ή Κατοπτρισμός κατά μήκος και επίλεξε το block. Χρησιμοποιείται ο τοπικός άξονας Insert → Size, ακόμη και μετά από περιστροφή. Το Undo επαναφέρει τον προηγούμενο προσανατολισμό.

6. Εισαγωγή DXF: όνομα, νέα ή υπάρχουσα κατηγορία, όψη και αντιστοίχιση μονάδων DXF σε μέτρα. Η Αποθήκευση επιλογής δημιουργεί block από υπάρχουσα γεωμετρία. Μπορείς να αλλάξεις όνομα/κατηγορία ή να αφαιρέσεις προσωπική εγγραφή.

7. Η Εξαγωγή block DXF αποθηκεύει το πρότυπο. Η εξαγωγή τοποθετημένων blocks διατηρεί τα αντίγραφα ως BLOCK/INSERT στο DXF.

8. Ενεργοποίησε το Pick height after width για τρίτο σημείο εισαγωγής: θέση, πλάτος/στροφή και ανεξάρτητο ύψος. Στο Facade είναι αρχικά ενεργό. Το Block height (ή Set height στη βιβλιοθήκη) αλλάζει το ύψος υπάρχοντος block στον τοπικό άξονά του, κρατώντας πλάτος, στροφή και σημείο εισαγωγής. Η προεπισκόπηση ακολουθεί τον κέρσορα· κλικ εφαρμόζει και Undo αναιρεί.

Εντολές και παράμετροι

Τοποθέτηση block

Τοποθέτηση με snap και επανάληψη.

Move / Rotate / Αλλαγή διαστάσεων

Μετασχηματισμός ολόκληρων αντιγράφων.

Stretch X / Y

Σταθερή πλευρά και μετακίνηση κορυφών μετά τη θέση διαχωρισμού.

Διάσπαση

Ανεξάρτητα επεξεργάσιμα στοιχεία· το Undo επαναφέρει το block.

Πρακτικές σημειώσεις

Αρχείο βιβλιοθήκης: %LOCALAPPDATA%/RECAP Tour/BlockLibrary/library.json. Αντίγραψέ το για backup ή μεταφορά σε άλλον υπολογιστή.

Εισαγωγή επίπεδου XY ASCII DXF με nested BLOCK/INSERT, arrays, γραμμές, polylines, κύκλους και τόξα. Οι καμπύλες γίνονται polylines. Μη υποστηριζόμενα στοιχεία, όπως κείμενα, διαστάσεις, hatch και splines, αναφέρονται πριν επιβεβαιώσεις την εισαγωγή.

Η βιβλιοθήκη είναι προσωπική ανά χρήστη Windows. Τα τοποθετημένα blocks παραμένουν στο project χωρίς το αρχείο βιβλιοθήκης.

Για ονόματα αρχείων category - name.dxf, η εισαγωγή προτείνει αυτόματα την κατηγορία και το όνομα για έλεγχο.

Περιλαμβάνει δίφυλλες, συρόμενες, χωνευτές, πτυσσόμενες και υαλωτές πόρτες, σταθερά, δίφυλλα, συρόμενα και τρίφυλλα παράθυρα, τοξωτά και εσοχικά ανοίγματα. Είναι σχηματικά σύμβολα σχεδίασης: προσαρμόστε διαστάσεις και λεπτομέρειες στην πραγματική κατασκευή. Τα νέα σύμβολα τομής έχουν κατακόρυφη γραμμή εισαγωγής/αναφοράς για το ύψος.

Τα σημεία Insert και Size καλύπτουν τη συνολική εξωτερική διάσταση στη διεύθυνση εισαγωγής, μαζί με κάσες και προεξοχές. Οι κλειστές polylines εμφανίζουν και την τελευταία πλευρά τους στο 2D.

134 Πινακίδα εκτύπωσης και PDF

EXPORT > PRINT LAYOUT

PRO

Ξεχωριστός χώρος σύνθεσης πινακίδας με στιγμιότυπα της τρέχουσας τομής, σχεδίου, μετρήσεων, annotations, προβαλλόμενων 3D/Visual γραμμών και ορατών raster. Οι αλλαγές στη σελίδα δεν αλλάζουν τη γεωμετρία CAD.

Διαδικασία

1. Πάτησε EXPORT > Print layout για άμεσο άνοιγμα του editor πινακίδας. Νέο πάτημα φέρνει μπροστά το υπάρχον παράθυρο διατηρώντας τα περιεχόμενά του.

2. Άνοιξε Print layout. Διάλεξε A4-A0, οριζόντιο/κατακόρυφο ή δικές σου διαστάσεις και περιθώρια σε mm.

3. Επίλεξε όψη τομής. Όρισε θέση/διαστάσεις στο χαρτί, κέντρο όψης, παρονομαστή κλίμακας, περιστροφή, μέγεθος κειμένων και προαιρετικό κάνναβο. Η Προσαρμογή όψης υπολογίζει κλίμακα· η πληκτρολογημένη κλίμακα διατηρείται ακριβώς.

4. Εμφάνισε/κρύψε ξεχωριστά σχέδιο, μετρήσεις, annotations, σημεία και raster. Ανανέωση τομής αντικαθιστά την επιλεγμένη όψη με την ενεργή τομή. Μπορείς να προσθέσεις άλλες όψεις αλλάζοντας ενεργή τομή στην κύρια εφαρμογή.

5. Πρόσθεσε σημείωση, υπόμνημα ή πινακίδιο. Με διπλό κλικ ανοίγει ο οπτικός editor: γραμματοσειρά, μέγεθος σε points, έντονα / πλάγια / υπογράμμιση, χρώματα, τίτλοι, στοίχιση και πίνακες. Τα κελιά έχουν χρώμα γεμίσματος και πάχος / χρώμα περιγράμματος. Η Εφαρμογή αποθηκεύει το μορφοποιημένο αποτέλεσμα στην πινακίδα.

6. Όλα τα στοιχεία έχουν οκτώ grips για αλλαγή μεγέθους. Το Shift διατηρεί αναλογίες. Σύρε το στοιχείο για μετακίνηση ή πληκτρολόγησε διαστάσεις. Τα grips της τομής αλλάζουν το πλαίσιο χωρίς αλλαγή κλίμακας. Undo αναιρεί ολοκληρωμένο σύρσιμο και Esc ακυρώνει ενεργό σύρσιμο.

7. Η Όψη 3D ανοίγει ανεξάρτητη όψη του τρέχοντος μοντέλου με λευκό φόντο και το επίπεδο τομής. Περίστρεψε, μετακίνησε, κάνε zoom ή διάλεξε έτοιμη όψη. Η Εφαρμογή κρατά αυτό το στιγμιότυπο. Διπλό κλικ στο ένθετο ανοίγει ξανά την επεξεργασία. Η αποθηκευμένη κάμερα επαναχρησιμοποιείται με το ίδιο τρέχον μοντέλο· η κύρια όψη δεν αλλάζει.

8. Η Εισαγωγή υπομνήματος διαβάζει επιλεγμένη σελίδα PDF ως ενσωματωμένη εικόνα ή υποστηριζόμενο επίπεδο σχέδιο DXF με TEXT/MTEXT. Τοποθέτησε και άλλαξε μέγεθος στην πινακίδα. Αναφέρονται τα DXF entities που δεν αποδίδονται.

9. Η Προσθήκη κλίμακας δημιουργεί συνδεδεμένη ένδειξη με την επιλεγμένη όψη. Αποθήκευση/Άνοιγμα .rtlayout διατηρεί πινακίδα, στιγμιότυπα και ενσωματωμένες εικόνες, χωρίς ανάγκη των αρχικών αρχείων εικόνων.

10. Εξήγαγε έγχρωμο ή μονόχρωμο PDF. Εκτύπωσε σε πραγματικό μέγεθος/100%, χωρίς Fit to page.

Εντολές και παράμετροι

Τομή / Όψη 3D / Εικόνα

Ανεξάρτητα στοιχεία πινακίδας.

Υπόμνημα / Σημείωση / Πινακίδιο

Επεξεργάσιμο κείμενο στο χαρτί.

Κλίμακα / Περιστροφή / Προσαρμογή

Αλλαγές όψης χωρίς αλλαγή της γεωμετρίας.

Αναίρεση / Επανάληψη

Undo/Redo στη σύνθεση.

Εξαγωγή PDF

Ακριβείς διαστάσεις χαρτιού, διανυσματικό σχέδιο και περιγράμματα Unicode κειμένου.

Πρακτικές σημειώσεις

Κάθε .rtlayout περιέχει μία σελίδα, με δυνατότητα πολλών όψεων τομών. Για άλλες σελίδες αποθήκευσε ξεχωριστές πινακίδες.

Τα στιγμιότυπα ενημερώνονται μόνο με Ανανέωση τομής ή νέα 3D λήψη. Έλεγξε ότι η 3D εικόνα αντιστοιχεί στην τομή πριν παραδώσεις.

Ο κάνναβος χρησιμοποιεί τις συντεταγμένες σχεδίου της τομής και βήμα σε μέτρα. Θέσεις και ύψος κειμένων είναι σε mm χαρτιού.

Το σχέδιο εξάγεται διανυσματικά. Τα κείμενα γίνονται περιγράμματα για να μη λείπουν γραμματοσειρές, άρα δεν είναι αναζητήσιμο κείμενο PDF. Τα σημεία τομής γίνονται διαφανές raster έως περίπου 2401 pixels στη μεγάλη πλευρά. Η 3D εικόνα έχει την ανάλυση του viewport.

Εμφανίζεται προειδοποίηση για στοιχεία έξω από τα περιθώρια. Περιεχόμενα εκτός όψης ή χαρτιού περικόπτονται. Τα μονόχρωμα raster αποδίδονται σε διαβαθμίσεις γκρι.

Ο editor 3D χρησιμοποιεί έως δύο εκατομμύρια από τα φορτωμένα σημεία. Το αποθηκευμένο ένθετο παραμένει εικόνα κατά το άνοιγμα της πινακίδας· η επεξεργασία χρειάζεται φορτωμένο μοντέλο. Τα PDF υπομνήματα παραμένουν εικόνες. Το κείμενο DXF εισάγεται με βασικό μέγεθος, γωνία και χρώμα. Τα κελιά του editor δεν συγχωνεύονται ούτε περιέχουν ένθετους πίνακες.

135 Προσαρμοσμένες συντομεύσεις

SETTINGS > SHORTCUTS

STANDARD + PRO

Βρες εντολές ανά κατηγορία ή αναζήτηση και όρισε πλήκτρο με συνδυασμούς Ctrl, Shift και Alt.

Διαδικασία

1. Επίλεξε εντολή, κάνε κλικ στο πεδίο καταγραφής και πάτησε μαζί τα πλήκτρα: Ctrl+Q, Ctrl+Shift+O, Alt+4, Ctrl+Alt+S ή D. Η Αντιστοίχιση αποθηκεύει αμέσως.

2. Αν τα πλήκτρα ανήκουν αλλού, η Αντικατάσταση αντιστοίχισης τα μεταφέρει ρητά. Η Εκκαθάριση αφαιρεί αντιστοίχιση. Η Επαναφορά εντολής επαναφέρει το αρχικό πλήκτρο και η Επαναφορά όλων αφαιρεί τις προσαρμογές.

3. Αποθηκεύονται ανά χρήστη Windows στο %LOCALAPPDATA%/RECAP Tour/shortcuts.json, εκτός φακέλου εγκατάστασης, ώστε να διατηρούνται στις αναβαθμίσεις. Κράτησε αντίγραφο για μεταφορά προτιμήσεων.

Πρακτικές σημειώσεις

Δεν εκτελούνται κατά την πληκτρολόγηση, την καταγραφή συντόμευσης ή επιλογές στο command bar. Τα πλήκτρα ενεργής εντολής / πλοήγησης και οι δεσμευμένοι συνδυασμοί Windows παραμένουν προστατευμένα. Ισχύουν οι περιορισμοί έκδοσης, δεδομένων και ενεργής επεξεργασίας.

Ο κατάλογος περιλαμβάνει panels, εργαλεία όψεων και ενέργειες αριστερών panels, ακόμη και σε ανενεργές καρτέλες. Ισοδύναμα κουμπιά έχουν μία κοινή εντολή χωρίς διπλές εγγραφές· ενέργειες διαφορετικού περιβάλλοντος παραμένουν χωριστές. Αναζήτησε όνομα ή κατηγορία. Ισχύουν οι απαιτήσεις άδειας, επιλογής και δεδομένων. Οι προσωρινές επιλογές Accept/Cancel παραμένουν στο COMMAND.

136 Οριζοντίωση και κατακορύφωση γραμμών

2D > Edit

STANDARD + PRO

Ευθυγράμμισε ανεξάρτητες γραμμές και polylines δύο κορυφών με τους άξονες της τρέχουσας όψης 2D.

Διαδικασία

1. Διάλεξε Οριζοντίωση ή Κατακορύφωση. Επίλεξε με Click, Lasso ή Polygon στο command bar.

2. Το μέσο και το μήκος κάθε κατάλληλης γραμμής διατηρούνται. Ένα Undo αναιρεί όλη την ενέργεια.

Πρακτικές σημειώσεις

Παραλείπονται μεγαλύτερες polylines, κλειστά σχήματα, καμπύλα τμήματα και μέλη ομαδοποιημένων blocks.

137 Διάσπαση polylines

2D > Modify > Explode

STANDARD + PRO

Μετατροπή επιλεγμένων polylines σε ξεχωριστά ευθύγραμμα τμήματα.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε Explode. Χρησιμοποιήστε All, Lasso, Polygon, Click ή την υπάρχουσα επιλογή από το command bar.
2. Επιβεβαιώστε την επιλογή. Κάθε polyline γίνεται επιμέρους γραμμές και διατηρείται η πλευρά κλεισίματος των κλειστών polylines. Ένα Undo επαναφέρει ολόκληρη την ενέργεια.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα καμπύλα σύνθετα τμήματα μετατρέπονται σε γραμμές με τις ήδη εμφανιζόμενες κορυφές. Χρησιμοποιήστε Break για διατήρηση αναλυτικών τόξων ή splines.

Οι άλλοι τύποι αντικειμένων παραλείπονται. Διατηρείται η συμμετοχή σε block· χρησιμοποιήστε Explode στη βιβλιοθήκη για αποδέσμευση της ομάδας block.

138 Προσαρμογή σκάλας σε σημεία τομής

2D > Draw > Stairs / DRAW > STAIRS

STANDARD + PRO

Προσαρμογή ενός ευθύγραμμου κλάδου σκάλας, με ίσα πατήματα και ίσα ρίχτια στους άξονες της τρέχουσας όψης 2D. Αποτυπώνει τη γεωμετρία χωρίς έλεγχο κανονισμών κατασκευής.

Διαδικασία

1. Επίλεξε Σκάλα και περιοχή σημείων μέσω All, Lasso ή Polygon στο command bar. Περίκλεισε τα πατήματα και τα ρίχτια ενός κλάδου, χωρίς πλατύσκαλα, κάτω παρειά ή γειτονικές σκάλες.
2. Δώσε 0 για αυτόματο πλήθος ή 2-80 σκαλοπάτια. Επίλεξε Αυτόματο, Πρώτα πάτημα ή Πρώτα ρίχτι. Μετά την αλλαγή πλήθους πάτησε Προεπισκόπηση.
3. Έλεγξε την πράσινη προεπισκόπηση, πάτημα/ρίχτι, RMS 90% και ποσοστό υποστήριξης. Κάτω από 50% εμφανίζεται προειδοποίηση· μπορείς να αποδεχτείς το αποτέλεσμα αφού το ελέγξεις ή να περιορίσεις την περιοχή και να αλλάξεις το πλήθος.
4. Αποδοχή από το panel ή το command bar, A, ή Enter εκτός πεδίου κειμένου δημιουργεί επεξεργάσιμη polyline με ένα Undo. Το Enter μέσα στο πεδίο πλήθους υπολογίζει ξανά την προεπισκόπηση. Ακύρωση ή Esc απορρίπτει την προεπισκόπηση. Τα σημεία δεν αλλάζουν.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι διαστάσεις μετρώνται στην τρέχουσα όψη 2D. Μεταγενέστερη περιστροφή της όψης δεν μεταβάλλει τη γεωμετρία.

Το αυτόματο πλήθος είναι εκτίμηση προσαρμογής και χρειάζεται έλεγχο. Επίλεξε ξεχωριστά κάθε κλάδο σκάλας.

139 Εμφάνιση σημείων: πυκνότητα προβολής και μορφή

3D model > Point display / 3D > View > Point display

STANDARD + PRO

Ρυθμίσεις πυκνότητας και εμφάνισης μόνο για την προβολή, με αποθήκευση ανά χρήστη και πρόσβαση πριν ανοίξει νέφος. Το εικονίδιο στην κεφαλίδα και το toolbar View ανοίγουν το ίδιο panel. Αρχικές τιμές νέου χρήστη: 100% και όριο 300 εκατομμυρίων σημείων ανά προβολή. Διατηρούνται οι ήδη αποθηκευμένες τιμές. Το όριο δεν φορτώνει επιπλέον σημεία πηγής ούτε παρακάμπτει τα όρια του renderer. Η Εμφάνιση σημείων είναι το πρώτο panel στο 3D model και αντικαθιστά το Cloud properties. Η Όψη, X-ray και EDL διατηρεί Προβολή, X-Ray και EDL. Το Εύρος χρωματισμού τιμών διατηρεί τα όρια παλέτας. Τα Δεδομένα πηγής διατηρούν μεταδεδομένα, φόρτωση και Όλα τα σημεία πηγής.

Διαδικασία

1. Όρισε 0-100% και μέγιστο πλήθος ανά προβολή. Ισχύουν και τα δύο όρια. Ποσοστό 0 κρύβει τα σημεία, ενώ μέγιστο 0 αφαιρεί μόνο το όριο πλήθους. Υποστηρίζονται K/M. Enter ή έξοδος από το πεδίο εφαρμόζει την τιμή.

2. Το πλήθος κατανέμεται στα ορατά χωρικά τμήματα. Το zoom αυξάνει το τοπικό ποσοστό εμφάνισης μέχρι τη διαθέσιμη πηγή renderer. Οι ρυθμίσεις ποιότητας/κίνησης μπορούν να μειώσουν επιπλέον το πλήθος.

3. Επίλεξε RGB, υψόμετρο, intensity ή ενιαίο χρώμα, παλέτα, μέγεθος, αδιαφάνεια και Κύκλο/Τετράγωνο/Ρόμβο/Σφαίρα/Κύβο. Η Σφαίρα και ο Κύβος διατηρούν την ενσωματωμένη 3D σκίασή τους με κλειστό τον Φωτισμό. Ο προαιρετικός φωτισμός αντικαθιστά τη σταθερή σκίαση όσο είναι ενεργός· όταν κλείσει, επανέρχεται η αρχική εμφάνιση. Το περίγραμμα προσφέρει Σταθερό χρώμα ή Χρώμα σημείου: ο slider πηγαίνει από πιο ανοιχτό αριστερά, στο αρχικό χρώμα στο κέντρο και πιο σκούρο δεξιά. Το πάχος είναι σε pixels· αδιαφάνεια 0 σημαίνει πλήρη διαφάνεια.

4. Σύγκρινε Φορτωμένα, πηγή renderer και εμφάνιση. Η φόρτωση πηγής και η πηγή renderer παραμένουν ξεχωριστές. Η μείωση ορίου προβολής δεν διαγράφει σημεία ούτε μειώνει δεδομένα εξαγωγής/επεξεργασίας.

5. Άνοιξε Φωτισμός και ενεργοποίησε Σκίαση Sphere / Cube αν το θέλεις. Αρχικά είναι κλειστός. Επίλεξε Ακολουθεί κάμερα ή Σταθερό στο έργο και ρύθμισε αζιμούθιο (0-360°), ανύψωση (−90-90°), ένταση (0-200%), περιβάλλον (0-100%) και χρώμα φωτός. Οι sliders εφαρμόζονται άμεσα· τα πεδία με Enter ή έξοδο από το πεδίο.

6. Στη λειτουργία κάμερας, 0° σημαίνει πάνω στην οθόνη και 90° δεξιά, ενώ η ανύψωση στρέφει το φως προς τον θεατή. Σταθερό στο έργο: +Y στις 0°, +X στις 90° και ανύψωση από το ευθυγραμμισμένο XY. Η Επαναφορά φωτισμού επαναφέρει μόνο τον φωτισμό, μαζί με τον κλειστό διακόπτη.

Πρακτικές σημειώσεις

Η προεπιλεγμένη προσαρμοζόμενη πηγή renderer περιορίζεται σε 8 εκατομμύρια φορτωμένα σημεία. Δεν αποτελεί δυναμική ανάγνωση όλων των LAS/LAZ σε κάθε zoom. Αύξησε την πυκνότητα πηγής/renderer όταν χρειάζεται.

Οι ειδικές ρυθμίσεις χρώματος και μεγέθους layer υπερισχύουν των καθολικών. Επίλεξε καθολική εμφάνιση στο αντίστοιχο layer για να τις ακολουθεί.

Ο φωτισμός αφορά μόνο την εμφάνιση· διατηρεί αρχικά RGB, αδιαφάνεια και δεδομένα επεξεργασίας/εξαγωγής. Παρακάμπτεται στο X-ray, ενώ Κύκλος/Τετράγωνο/Ρόμβος δεν φωτίζονται. Το EDL λειτουργεί ανεξάρτητα και μπορεί να προσθέσει αντίθεση. Όλες οι ρυθμίσεις φωτισμού αποθηκεύονται.

Κατευθυντικός φωτισμός συμβόλων σημείων, χωρίς σκιές μεταξύ επιφανειών ή φυσική θέση φωτός σε μέτρα. Δεν εκτιμώνται normals επιφανειών από το νέφος. Έντονο ή χρωματιστό φως αλλάζει τα εμφανιζόμενα RGB/scalar χρώματα. Απενεργοποίησέ το για επαναφορά της ενσωματωμένης σκίασης· επίλεξε Κύκλο για έλεγχο χρωμάτων χωρίς σκίαση σχήματος.

140 Ανάλυση σκηνής A.I.: προσωρινά μη διαθέσιμη

A.I. - temporarily unavailable / προσωρινά μη διαθέσιμο

PRO

Το tab A.I. και οι εντολές ανάλυσής του έχουν κρυφτεί προσωρινά, μέχρι την ανακατασκευή της αναγνώρισης χώρων. Δεν ενεργοποιούνται από τις ρυθμίσεις περιβάλλοντος ή τις συντομεύσεις.

Διαδικασία

1. Συνεχίστε την επεξεργασία ήδη αποδεκτής γεωμετρίας στο 3D Draw.

2. Αποθηκεύστε και εξαγάγετε την αποδεκτή γεωμετρία με τα συνήθη εργαλεία έργου και σχεδίασης.

Πρακτικές σημειώσεις

Οι αποθηκευμένες σχεδιαστικές οντότητες και τα μεταδεδομένα τους παραμένουν στο έργο.

Δεν έχει συνδεθεί online assistant. Η αναζήτηση βοήθειας χρησιμοποιεί τοπικά τους εγκατεστημένους οδηγούς, χωρίς αποστολές ή χρέωση API.

141 Προσαρμογή θυρών και παραθύρων στο 2D

2D > Floor plan / Facade (after Fit)

STANDARD + PRO

Μετά το Fit βρίσκονται οι toolbars Floor plan και Facade, με εικονίδια. Προσαρμόζουν ένα άνοιγμα από σημεία τομής ή εισάγουν block βιβλιοθήκης.

Διαδικασία

1. Επίλεξε Πόρτα ή Παράθυρο και μετά Lasso ή Polygon στο command bar. Περίγραψε ένα άνοιγμα μαζί με λίγο από τον γύρω τοίχο. Η όψη χρειάζεται τους δύο λαμπάδες και το πρέκι· το παράθυρο χρειάζεται και ποδιά. Η κάτοψη χρειάζεται σημεία τοίχου και στις δύο πλευρές του κενού.

2. Έλεγξε την πράσινη προεπισκόπηση, πλάτος/ύψος (πάχος τοίχου στην κάτοψη), ανάλυση καννάβου και υποστήριξη ορίων. Accept / A / Enter προσθέτει επεξεργάσιμο σχέδιο με ένα Undo. Reselect / R ξεκινά νέα επιλογή· Esc απορρίπτει την προεπισκόπηση.

3. Η όψη κρατά τις πλευρές οριζόντιες/κατακόρυφες στην τρέχουσα προβολή 2D. Η κάτοψη ακολουθεί τη διεύθυνση του τοίχου. Το τόξο πόρτας είναι συμβολισμός, όχι ανίχνευση μεντεσέ ή φοράς ανοίγματος· χρησιμοποίησε επεξεργασία/κατοπτρισμό block όπου χρειάζεται.

4. Δεξί κλικ στο Block ανοίγει επιλογέα ανά κατηγορία, με blocks Elevation ή Plan. Περιλαμβάνονται και εισαγόμενα blocks με αντίστοιχο View. Η προεπισκόπηση δείχνει Insert και Size, με εγκάρσια ή κατά μήκος αντιστροφή.

5. Πάτησε Εισαγωγή, δείξε το πρώτο σημείο και μετά το σημείο μεγέθους για κλίμακα/στροφή. Τα επόμενα αριστερά κλικ στο Block χρησιμοποιούν την ίδια επιλογή της toolbar για αυτή τη συνεδρία. Τα δικά σου blocks διαχειρίζονται στο Draw > Block library.

6. Ενεργοποίησε το Pick height after width για τρίτο σημείο εισαγωγής: θέση, πλάτος/στροφή και ανεξάρτητο ύψος. Στο Facade είναι αρχικά ενεργό. Το Block height (ή Set height στη βιβλιοθήκη) αλλάζει το ύψος υπάρχοντος block στον τοπικό άξονά του, κρατώντας πλάτος, στροφή και σημείο εισαγωγής. Η προεπισκόπηση ακολουθεί τον κέρσορα· κλικ εφαρμόζει και Undo αναιρεί.

Εντολές και παράμετροι

Πόρτα

Προσαρμογή πόρτας στην επιλεγμένη περιοχή τομής.

Παράθυρο

Προσαρμογή παραθύρου στην επιλεγμένη περιοχή τομής.

Block

Εισαγωγή επιλεγμένου block· δεξί κλικ για επιλογή προτύπου.

Πρακτικές σημειώσεις

Τοπική γεωμετρική προσαρμογή κενών με στήριξη ορίων. Δεν αναγνωρίζει σημασιολογικά γυαλί, κλειστά φύλλα ή κρυμμένα ανοίγματα. Περιόρισε την περιοχή όταν υπάρχουν πολλά ανοίγματα ή άσχετα αντικείμενα. Ανεπαρκής υποστήριξη απορρίπτεται. Η ανάλυση εξαρτάται από το μέγεθος της περιοχής· έλεγξε το preview στο νέφος.

Τα αραιά σημεία τοίχου ελέγχονται σε διαδοχικές αναλύσεις καννάβου. Η υποστήριξη των δύο λαμπάδων βοηθά σε καμπύλες επιλογές που παραλείπουν γωνίες. Το αποτέλεσμα παραμένει γεωμετρική πρόταση· συμπερίλαβε ποδιά/πρέκι και έλεγξε πριν την αποδοχή.

142 Συγχρονισμός όψεων τομής

2D / 3D > View > Sync

STANDARD + PRO

Το Sync συνδέει την πλοήγηση ανεξάρτητα από το Follow. Δεν αλλάζει το επίπεδο τομής και δεν επανεξάγει σημεία.

Διαδικασία

1. Ενεργοποίησε Sync σε μία από τις δύο View toolbars. Τα checkbox συμφωνούν και η ρύθμιση αποθηκεύεται.
2. Pan και zoom σε οποιαδήποτε όψη συγχρονίζουν το προβαλλόμενο κέντρο και τα μέτρα ανά pixel. Στην προοπτική η κλίμακα υπολογίζεται στο κέντρο της κάμερας 3D.
3. Alt + ροδέλα στο 2D περιστρέφει μέσα στο επίπεδο τομής. Αλλάζει το roll της κάμερας 3D, διατηρώντας orbit/κλίση. Το ελεύθερο orbit του 3D παραμένει ανεξάρτητο από τη στροφή της τομής.
4. Κλείσε το Sync για ανεξάρτητη πλοήγηση. Το Follow μπορεί να παραμείνει ενεργό για αντιστοίχιση κέρσορα.

Εντολές και παράμετροι

Sync

Σύνδεση pan, zoom και στροφής μέσα στο επίπεδο της τομής.

Πρακτικές σημειώσεις

Η ίδια τομή παραμένει ενεργή. Μια λοξή όψη 3D δεν ταυτίζεται pixel προς pixel με επίπεδη τομή· pan/κλίμακα αναφέρονται στο επίπεδό της.

Το κλείσιμο του Sync μηδενίζει τη στροφή του 2D, διατηρώντας μετατόπιση, zoom και τυχόν κατοπτρισμό. Το εικονίδιο Reset view δίπλα στο Fit του 2D View επαναφέρει επίσης τον προσανατολισμό και κλείνει το Sync. Δεν αλλάζουν η γεωμετρία της τομής ή η κάμερα 3D.

143 Επιλογή πυκνότητας φόρτωσης μεγάλων νεφών

Files > Open cloud

STANDARD + PRO

Για αρχεία με περισσότερα από 200 εκατομμύρια σημεία εμφανίζεται επιλογή του πλήθους που θα φορτωθεί στη μνήμη. Είναι ανεξάρτητη από το όριο απεικόνισης ανά καρέ.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε Πλήρης πυκνότητα για όλα τα έγκυρα σημεία ή Περιορισμός φορτωμένων σημείων και μετακινήστε τον δείκτη 0-100%. Το πλήθος ενημερώνεται αμέσως.
2. Το 100% αφορά πάντοτε ολόκληρη την αρχική πηγή: σε αρχείο 990.000.000 σημείων, το 100% είναι 990.000.000 και το 50% είναι 495.000.000. Τα 200 εκατομμύρια ενεργοποιούν μόνο την ερώτηση.
3. Η αρχική πρόταση περιορισμού είναι 200 εκατομμύρια σημεία. Το 0% διατηρεί επίπεδο συνδεδεμένο με την πηγή, χωρίς φορτωμένα σημεία προβολής. Η επιλογή ισχύει για άνοιγμα, drag/drop, εισαγωγή φακέλου και άνοιγμα μέσω συσχέτισης αρχείου.
4. Αποθηκεύστε το project για να διατηρηθεί το όριο φόρτωσης. Η αυτόματη ανανέωση της πυκνότητας προβολής δεν το παρακάμπτει. Επιλέξτε Cloud layers > Load full density για να φορτώσετε ρητά και τα υπόλοιπα σημεία.

Εντολές και παράμετροι

Πλήρης πυκνότητα (100%)

Φόρτωση όλων των έγκυρων σημείων της πηγής.

Περιορισμός φορτωμένων σημείων

Επιλογή ποσοστού σημείων πηγής για φόρτωση.

Άνοιγμα

Φόρτωση του επιλεγμένου πλήθους και διατήρηση της αρχικής πηγής.

Πρακτικές σημειώσεις

Το αρχικό αρχείο δεν αλλάζει. Οι τομές πλήρους ανάλυσης και οι εξαγωγές από την πηγή μπορούν να διαβάσουν όλα τα αρχικά σημεία από τον δίσκο. Οι προεπισκοπήσεις τομών και τα φίλτρα φορτωμένων σημείων χρησιμοποιούν το φορτωμένο υποσύνολο· δεν εκτελούνται ακόμη όλες οι λειτουργίες στην πλήρη πηγή.

Τα μη έγκυρα σημεία εξαιρούνται. Η πλήρης πυκνότητα απαιτεί επαρκή RAM και υπόκειται στη χωρητικότητα των πινάκων μνήμης. Στα LAS/LAZ η καταμέτρηση διαβάζεται πριν την αποκωδικοποίηση· στις άλλες μορφές προκύπτει κατά τη μετατροπή της πηγής.

144 Προτεραιότητα Ortho και περίγραμμα σημείων

2D > Ortho / 3D model > Point display

STANDARD + PRO

Το Ortho υπερισχύει των snap και των κλειδωμάτων διεύθυνσης στο 2D. Τα περιγράμματα σημείων στο 3D έχουν εξωτερικό πλάτος σε pixels, ανεξάρτητο από το σώμα του σημείου.

Διαδικασία

1. Ενεργοποιήστε Ortho στο 2D πριν από σχεδίαση, μετακίνηση κορυφής, εισαγωγή block ή μέτρηση. Τα σημεία ακολουθούν τους άξονες X/Y της τομής, ακόμη και με snap ή κλείδωμα διεύθυνσης Shift.
2. Ασύμβατη κάθετη μέτρηση απορρίπτεται αντί να παραβιάσει το Ortho. Οι απέναντι γωνίες ορθογωνίου και η επιλογή περιοχής δεν περιορίζονται.
3. Στο Point display > Point outline αλλάξτε Width σε pixels. Το περίγραμμα επεκτείνεται έξω από το σώμα του σημείου και εμφανίζεται η αριθμητική τιμή πλάτους.

Πρακτικές σημειώσεις

Το Ortho είναι checkbox: τσεκαρισμένο σημαίνει ενεργός περιορισμός. Αποεπιλέξτε το για ελεύθερες διευθύνσεις. Η ένδειξη ενημερώνεται και από εντολές ή συντομεύσεις.

145 Position και Relate στο 3D

3D > Points > Position / 3D Draw > Relate

STANDARD + PRO

Ελέγξτε τις συντεταγμένες αποτύπωσης με Position ή μετρήστε πολλούς στόχους από σταθερό σταθμό με Relate. Το κλικ μόνο του δεν αποθηκεύει σημεία.

Διαδικασία

1. Στο 3D > Points επιλέξτε Position. Υποδείξτε χαρακτηριστικό με snap Cloud, Edge, Corner, Point ή Endpoint. Δείτε Easting (X), Northing (Y) και Elevation (H) δίπλα στο σημείο.
2. Με Save point χρησιμοποιείται η κανονική διαδικασία ονομασίας, εμφάνισης και βάσης σημείων. Η ακρίβεια εμφάνισης δεν στρογγυλοποιεί τις αποθηκευμένες συντεταγμένες.
3. Στο 3D Draw επιλέξτε Relate δίπλα στο Vector, πριν το Snap. Δείξτε πρώτα τον σταθερό σταθμό και μετά διαδοχικούς στόχους. Ελέγξτε τον πίνακα και επιλέξτε Save points όταν χρειάζεται.
4. Remove selected αφαιρεί προσωρινές γραμμές του πίνακα. New station αρχίζει νέα ομάδα. Close ή Esc τερματίζει την εντολή, διατηρώντας τα ήδη αποθηκευμένα σημεία. Αποθηκεύστε το έργο για διατήρηση στον δίσκο.

Εντολές και παράμετροι

Αποτελέσματα Relate

Μήκος 2D, μήκος 3D, ΔX/ΔY/ΔH, κλίση σε ποσοστό και αζιμούθιο σε μοίρες και grad.

Αζιμούθιο

Δεξιόστροφα από Βορρά αποτύπωσης (+Y): Βορράς 0g, Ανατολή 100g, Νότος 200g, Δύση 300g. Πλήρης κύκλος 400g = 360 μοίρες. Η κατακόρυφη διεύθυνση εμφανίζει απροσδιόριστο αζιμούθιο.

Πρακτικές σημειώσεις

Ο πίνακας και οι προσωρινές ακτίνες αφορούν την τρέχουσα εργασία, όχι αποθηκευμένη αναφορά. Το Save points αποθηκεύει σημεία με την κανονική ροή έργου.

146 3D Draw · Αυτόματη ιχνηλάτηση

3D > 3D Draw > Auto-tracing

STANDARD + PRO

Δεξί κλικ στο Auto-tracing και επιλογή Κράσπεδα, Περίγραμμα κτιρίου, Εναέρια καλώδια ή Χρώμα / διαγραμμίσεις. Υποδείξτε δύο ή τρία σημεία οδηγού πάνω στο χαρακτηριστικό ή συνεχίστε μια ανοιχτή χειροκίνητη Polyline. Η ανάλυση είναι τοπική, χωρίς online μοντέλο ή χρέωση χρήσης.

Διαδικασία

1. Κράσπεδα και Περίγραμμα κτιρίου: προσαρμογή της τομής δύο επιφανειών με τοπική στήριξη από σημεία. Δεν απαιτούνται κατακόρυφα ή κάθετα μεταξύ τους επίπεδα. Ακόμη και μια μικρή πλευρά κρασπέδου μπορεί να στηρίξει την προσαρμογή. Τα σημεία οδηγού επιλέγουν την πάνω ή κάτω ακμή. Εναέρια καλώδια: προσαρμογή μεμονωμένου κεντρικού άξονα σε 3D, με ανανέωση στις καμπές και στην καμπύλη ανάρτησης. Χρώμα / διαγραμμίσεις: το κέντρο λωρίδας με διαφορετικό RGB ή intensity, ακόμη και διακεκομμένης. Πρόκειται για γεωμετρικές προτάσεις, όχι επιβεβαιωμένη σημασιολογική αναγνώριση.

2. Ρυθμίσεις: πλήρες πλάτος αναζήτησης (αρχικά 0.50 m), εξερεύνηση εμπρός (10 m), προσεγγιστική απόσταση κορυφών (0.20 m), μέγιστο κενό (3 m), ανοχή προσαρμογής (8 mm· για νέο preset κτιρίου 15 mm). Όρια: πλάτος 0.05-5 m, εμπρός 1-10 m, κορυφές 0.05-2 m, κενό 0-10 m, ανοχή 2-50 mm. Μηδενικό κενό απενεργοποιεί τις ενώσεις. Μικρότερη ανοχή διαχωρίζει χαμηλά κράσπεδα και κοντινές επιφάνειες αλλά απαιτεί καθαρότερα δεδομένα. Ο έλεγχος είναι πυκνότερος από τις κορυφές εξόδου. Οι ρυθμίσεις αποθηκεύονται στις προτιμήσεις χρήστη.

3. Σε κενό αναζητείται συνέχεια στην τρέχουσα διεύθυνση με στήριξη σε διαδοχικές τομές μετά το κενό. Η προτεινόμενη ένωση εμφανίζεται πορτοκαλί και διακεκομμένη και η εντολή σταματά: Accept / A / Enter / Space για αποδοχή και συνέχεια, Reject / X για αφαίρεση μόνο της προσωρινής ένωσης. Esc τερματίζει την ιχνηλάτηση, απορρίπτει την ανεπιβεβαίωτη ένωση και διατηρεί το επιβεβαιωμένο τμήμα της polyline. Backspace απορρίπτει την προσωρινή ένωση· τα επόμενα πατήματα αφαιρούν μία επιβεβαιωμένη κορυφή κάθε φορά. Αλλαγή εργαλείου και αποθήκευση έργου δεν επικυρώνουν προσωρινή ένωση.

4. Το Esc τερματίζει το Auto-tracing και διατηρεί την επιβεβαιωμένη γραμμή ως επεξεργάσιμη ανοιχτή polyline. Δεύτερο Esc αποεπιλέγει όλα τα αντικείμενα του χώρου εργασίας χωρίς διαγραφή γεωμετρίας. Το παρατεταμένο Esc μετρά ως ένα πάτημα. Σε αυτόματη παύση, νέο σημείο οδηγού ή R συνεχίζει την ιχνηλάτηση. Enter / Space ολοκληρώνει επίσης την ανοιχτή polyline. Παραμένουν διαθέσιμα Move/Add/Delete vertex και διαγραφή επιλεγμένης γραμμής. Αλλαγές πηγής/clipping, ανεπαρκή ή αβέβαια χαρακτηριστικά και απότομες στροφές σταματούν για υπόδειξη. Η εργασία σταματά επίσης ανά περιορισμένη παρτίδα για έλεγχο.

5. Η παρακολούθηση με pan διατηρεί ακριβώς το zoom και τον προσανατολισμό. Αναλύονται τα επιλέξιμα φορτωμένα σημεία με τους περιορισμούς layers και clipping, ανεξάρτητα από την πυκνότητα εμφάνισης. Μη φορτωμένη λεπτομέρεια δεν ανακτάται. Οι κορυφές είναι προσαρμοσμένη γεωμετρία και μπορεί να βρίσκονται ανάμεσα στα μετρημένα σημεία· ελέγξτε το αποτέλεσμα στο νέφος. Τα αρχικά σημεία δεν μεταβάλλονται.

Πρακτικές σημειώσεις

Το 2D View > Auto-tracing ελέγχει την προβολή των ιχνηλατημένων γραμμών ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα 3D σχέδια. Είναι αρχικά ενεργό και αποθηκεύεται στις προτιμήσεις χρήστη. Η προβολή ακολουθεί το επίπεδο της τρέχουσας τομής. Το Fit / Zoom extents περιλαμβάνει αυτές τις γραμμές ακόμη και χωρίς φορτωμένη πλήρη τομή.

Ολοκλήρωσε την ιχνηλάτηση με Esc ή Enter / Space πριν την επεξεργασία. Στο 2D Navigate επίλεξε τη γραμμή και σύρε ένα τετράγωνο grip κορυφής. Ctrl + δεξί κλικ στη γραμμή δίνει Move vertex, Add vertex, Delete vertex, Drawing style, Delete line, Undo και Redo. Λειτουργούν επίσης τα εργαλεία προσθήκης/διαγραφής κορυφής του 2D Edit. Για προσθήκη, επίλεξε τμήμα και μετά τη νέα θέση. Delete διαγράφει την επιλεγμένη γραμμή· Ctrl+Z / Ctrl+Y

χρησιμοποιούν το κοινό ιστορικό 3D σχεδίασης.

Τα 2D και 3D επεξεργάζονται την ίδια polyline, όχι αντίγραφα. Η μετακίνηση στο 2D διατηρεί το κάθετο βάθος της κορυφής ως προς την τρέχουσα τομή. Η νέα κορυφή παίρνει βάθος με παρεμβολή στο επιλεγμένο 3D τμήμα. Το Ortho εφαρμόζεται μετά τα snaps. Esc ακυρώνει την εκκρεμή αλλαγή και η αλλαγή τομής την απορρίπτει. Για αλλαγή του κάθετου βάθους, κάνε επεξεργασία στο 3D. Η αποθήκευση έργου κρατά τις διορθωμένες 3D συντεταγμένες και την ταυτότητα της γραμμής.

Για PDF, ολοκλήρωσε τη γραμμή, ενεργοποίησε 2D View > Auto-tracing και άνοιξε EXPORT > Print layout. Πρόσθεσε viewport Section, όρισε κλίμακα και χαρτί και επίλεξε Export PDF. Οι ορατές επιβεβαιωμένες γραμμές εξάγονται διανυσματικά με το χρώμα και το πάχος τους. Κρυφές γραμμές, προσωρινές μετακινήσεις κορυφών και μη αποδεκτές γεφυρώσεις κενών εξαιρούνται. Η πινακίδα κρατά στιγμιότυπο· πάτησε Refresh μετά από αλλαγές στη γραμμή.

147 Έλεγχος και επεξεργασία σχεδίου

2D > View > Properties

STANDARD + PRO

Ενεργοποίησε Properties στο 2D View και επίλεξε γεωμετρία σχεδίου. Το παράθυρο ιδιοτήτων επιτρέπει έλεγχο συντεταγμένων και εμφάνισης μαζί με το σχέδιο. Η Εφαρμογή καταγράφεται ως ένα βήμα αναίρεσης.

Διαδικασία

1. Όταν έχουν επιλεγεί πολλά αντικείμενα, διάλεξε ένα από τη λίστα. Διόρθωσε κορυφές ή σημεία ελέγχου spline, ή το κέντρο και την ακτίνα κύκλου. Οι συντεταγμένες είναι σε μέτρα στο τρέχον επίπεδο σχεδίασης.
2. Η Χρήση προεπιλογών σχεδίασης διατηρεί το κοινό στυλ. Απενεργοποίησέ την για επιλογή χρώματος, πάχους σε χιλιοστά και τύπου γραμμής ανά αντικείμενο.
3. Η Εφαρμογή ελέγχει και ενημερώνει το αντικείμενο. Το Explode χωρίζει polyline σε γραμμές ή καταργεί την ομαδοποίηση block. Η Διαγραφή αφαιρεί το αντικείμενο. Υπάρχει Αναίρεση και Επανάληψη.
4. Σε Trim, Extend ή Trim / Extend μεταξύ polylines, δείξε το επιθυμητό τμήμα κάθε αντικειμένου. Τα υπόλοιπα τμήματα διατηρούνται· ασύνδετα τμήματα γίνονται ξεχωριστές ανοικτές ακολουθίες.
5. Όταν υπάρχει επιλογή σχεδίου ή σημείων, το command bar προσφέρει Χρήση επιλογής. Εναλλακτικά επίλεξε νέα περιοχή.

Εντολές και παράμετροι

Properties

Ανοίγει τις ιδιότητες της τρέχουσας επιλογής σχεδίου.

Εφαρμογή

Εφαρμόζει την ελεγμένη γεωμετρία και εμφάνιση.

Explode

Διαθέσιμο για polylines, πολύγωνα, ορθογώνια και blocks.

Πρακτικές σημειώσεις

Αλλαγή του αντικειμένου ή της ενεργής τομής ακυρώνει παλιές διορθώσεις στο παράθυρο. Επίλεξε ξανά το αντικείμενο.

Η φόρμα έχει σταθερό μέγεθος με εσωτερική κύλιση. Το Close ή το X κλείνει μόνο τη φόρμα και διατηρεί ενεργό το Properties. Η επόμενη επιλογή σχεδίου την ανοίγει ξανά. Για απενεργοποίηση, ξετσεκάρετε το Properties στο 2D View.

148 Μετατροπή εικόνων / PDF και σύγκριση με τομή

DRAW > DIGITIZE > Raster to vector / PDF to DXF / Compare section

STANDARD + PRO (existing image-panel restrictions apply)

Το DIGITIZE προσθέτει τοπικό tracing raster, ανάγνωση διανυσματικών διαδρομών PDF και σύγκριση σταθερού σχεδίου αναφοράς με στιγμιότυπο της αποτυπωμένης τομής. Δεν χρησιμοποιείται χρεώσιμο online μοντέλο.

Διαδικασία

1. Ανοίξτε DIGITIZE και Raster to vector ή PDF to DXF. Φορτώστε εικόνα ή μία σελίδα PDF. Από TIFF χρησιμοποιείται το πρώτο καρέ. Επιλέξτε το σωστό υπόβαθρο στη λίστα.

2. Με Calibrate distance δείξτε δύο σημεία και εισάγετε την πραγματική απόσταση σε μέτρα. Για συντεταγμένες στόχου, στροφή και κοινά σημεία ανοίξτε Georeference / rotate. Η γεωαναφορά προηγείται της μετατροπής: μεταγενέστερη αλλαγή εικόνας δεν μετακινεί ήδη αποδεκτό CAD.

3. Για σαρωμένη σελίδα επιλέξτε Trace raster. Ορίστε κατώφλι φωτεινότητας, φωτεινές/σκοτεινές γραμμές, μέγιστη πλευρά ανάλυσης 2048 / 4096 / 8192, απλοποίηση και ελάχιστο μήκος τμήματος σε pixels ανάλυσης. Εμφανίζεται η πραγματική ανάλυση επεξεργασίας. Η αποκωδικοποίηση εικόνας περιορίζεται σε 8192 pixels στη μεγάλη πλευρά.

4. Για διανυσματικό PDF επιλέξτε Extract PDF vectors. Ορίστε ανοχή καμπυλών σε pixels της εικόνας και προαιρετικά περιγράμματα γεμισμένων περιοχών. Οι καμπύλες γίνονται polylines. Εικόνες και κείμενο δεν μετατρέπονται, αλλά αναφέρονται τα πλήθη τους. Δεν ανακατασκευάζονται αρχικά layers, κείμενα, διαστάσεις ή σημασιολογία hatch. Σε μικτά PDF αποφύγετε διπλή μετατροπή των ίδιων γραμμών.

5. Ελέγξτε την προεπισκόπηση πάνω στην εικόνα. Accept στο command bar δημιουργεί επεξεργάσιμο CAD σε ένα βήμα Undo. Cancel / Esc απορρίπτει την προεπισκόπηση. Save DXF αποθηκεύει το σχέδιο με προστασία του αρχικού αρχείου.

6. Για σύγκριση εξαγάγετε και ανοίξτε την τομή στο κεντρικό παράθυρο. Στο Compare section επιλέξτε Section U/V ή Survey X/Y για οριζόντια τομή και Use current section. Αντιγράφονται τα τρέχοντα σημεία, μαζί με τον καθαρισμό και την αραίωση εξαγωγής που έχει εφαρμοστεί. Αναφέρονται το πλήθος και τα αρχικά σημεία στη ζώνη. Δεν επαναφορτώνονται αυτόματα όλα τα αρχικά σημεία της ζώνης.

7. Εισάγετε DXF ή μετατρέψτε PDF/εικόνα. Use selected drawing ή Use all drawing δημιουργεί ανεξάρτητο αντίγραφο αναφοράς. Χρησιμοποιήστε ίδιους άξονες και μέτρα. Το Align reference δέχεται υποδεικνυόμενα source και υποδεικνυόμενα ή πληκτρολογημένα target, με ενιαία κλίμακα, στροφή και μεταφορά. Η αποτύπωση παραμένει ακίνητη.

8. Ορίστε όρια απόστασης, ακτίνα αναζήτησης, βήμα, ανοχή τοπικής προσαρμογής, ελάχιστη κάλυψη και όρια μήκους / περιμέτρου / εμβαδού. Με Compare locally, πράσινο σημαίνει εντός ορίων, κόκκινο υπέρβαση, πορτοκαλί αμφίβολη αντιστοίχιση και γκρι ανεπαρκή δεδομένα.

9. Στο Detailed results φαίνεται το P95 των απόλυτων κάθετων αποκλίσεων. Θετικό πρόσημο σημαίνει αριστερά της διευθυνόμενης γραμμής αναφοράς. Μήκη από γωνία σε γωνία, περίμετρος και εμβαδόν υπολογίζονται μόνο για υποστηριζόμενα κλειστά ευθύγραμμα περιγράμματα. Σε ανοικτές γραμμές δεν εικάζονται άκρα και σε καμπύλες γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος αποστάσεων.

10. Export CSV καταγράφει πηγή, ρυθμίσεις, κοινά σημεία και αποτελέσματα. Export comparison DXF εξάγει αναφορά, καταστάσεις και συνδέσεις αποκλίσεων σε χωριστά layers στους επιλεγμένους άξονες 2D. Κενή τιμή σημαίνει μη διαθέσιμη μέτρηση. Το συνηθισμένο Save DXF εξάγει το επεξεργάσιμο σχέδιο· το comparison DXF το ανεξάρτητο ευθυγραμμισμένο αντίγραφο.

Εντολές και παράμετροι

Calibrate distance

Ενιαία κλίμακα εικόνας γύρω από το πρώτο σημείο.

Trace raster

Προεπισκόπηση κεντρικών γραμμών από εικόνα.

Extract PDF vectors

Ανάγνωση διανυσμάτων με στροφή και περικοπή σελίδας.

Use current section

Στιγμιότυπο των τρεχόντων σημείων τομής στο DIGITIZE.

Align reference

Ομοιότητα στο αντίγραφο αναφοράς, σταθερή αποτύπωση.

Compare locally

Έλεγχος υποστηριζόμενων αποκλίσεων και περιγραμμάτων.

Detailed results

Κάλυψη, αποκλίσεις και γεωμετρικές μετρήσεις.

Export comparison DXF

Σύγκριση ανά layer χωρίς μεταβολή αρχικής γεωμετρίας.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα PDF και τα σαρωμένα σχέδια μπορεί να έχουν χάσει την αρχική ακρίβεια CAD. Τα όρια πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το RMS γεωαναφοράς, την αποτύπωση και το μέγεθος pixel. Αφινική / πολυωνυμική παραμόρφωση μπορεί να μεταβάλει διαστάσεις· για έλεγχο διαστάσεων προτιμήστε ομοιότητα.

Πρόκειται για αρχική γεωμετρική σύγκριση 2D. Δεν ταξινομεί χώρους, δεν ανακατασκευάζει αθέατες γωνίες, δεν λύνει αμφιβολίες παράλληλων επιφανειών και δεν υπολογίζει εμβαδά με πολλαπλές οπές ή όγκους σηράγγων. Ανεπαρκή δεδομένα δεν σημαίνουν συμφωνία.

Τα στιγμιότυπα σύγκρισης και τα υπόβαθρα PDF ισχύουν στην τρέχουσα συνεδρία. Εξαγάγετε την αναφορά / comparison DXF πριν κλείσετε· δεν ενσωματώνονται στο απλό DXF σχεδίου.

Το Raster tracing διαθέτει Outlines για περιγράμματα σωλήνων/αεραγωγών και Centre lines για γραμμικά σχέδια, presets, καθαρισμό μικρών στιγμάτων/οπών και διαθέσιμη ανάλυση έως 8192 pixels. Εξάγει ορατή γεωμετρία, όχι σημασιολογικά δίκτυα σωλήνων. Τα γραμμικά PDF χρησιμοποιούν τις αρχικές διανυσματικές διαδρομές τους αντί raster tracing· κείμενο και ενσωματωμένες εικόνες δεν γίνονται εγγενείς οντότητες CAD. Η αποθήκευση εκκρεμούς προεπισκόπησης ζητά αποδοχή και αποτρέπει κενό DXF.

149 Αυτόματος άξονας σήραγγας και editor χάραξης

TUNNEL > ALIGNMENT > Axis from scan / Alignment editor

PRO

Πρόταση αποτυπωμένου άξονα από εγκάρσιες λωρίδες της σάρωσης ή ορισμός αναλυτικής οριζοντιογραφικής/υψομετρικής χάραξης. Η σάρωση παραμένει σταθερή.

Διαδικασία

1. Χρησιμοποίησε τα layers επεξεργασίας, το τρέχον clipping και προαιρετικά ανοικτό οδηγό 3D στις καμπύλες. Χωρίς οδηγό χρησιμοποιείται η κύρια διεύθυνση. Ο αυτόματος άξονας δειγματοληπτεί έως 200.000 φορτωμένα σημεία και 3-2.000 υποστηριζόμενες λωρίδες.

2. Επίλεξε οριζόντιο κέντρο και κατακόρυφα Floor ή Height centre. Floor σημαίνει δάπεδο σήραγγας, όχι ύψος scanner. Θετικό ΔS μετακινεί δεξιά κοιτώντας εμπρός, θετικό ΔH προς τα πάνω. Χρειάζονται και οι δύο πλευρές και ο θόλος· στο Floor απαιτείται επίσης αρκετό κεντρικό δάπεδο. Εσωτερικές λωρίδες χωρίς στήριξη σταματούν την πρόταση.

3. Η συνολική βέλτιστη προσαρμογή χρησιμοποιεί όλα τα υποστηριζόμενα κέντρα. Έλεγξε κέντρα, οριζοντιογραφία, μηκοτομή και RMS/P95/μέγιστο υπόλοιπο. Ευθείες, κύκλοι και κλωθοειδείς συνδέονται με συνεχή καμπυλότητα· υψομετρικά χρησιμοποιούνται ευθείες και παραβολικές μεταβάσεις. P95 πάνω από την ανοχή απαιτεί ρητή αποδοχή.

4. Στο Alignment editor άλλαξε συντεταγμένες κορυφών PI, ακτίνες, μήκη κλωθοειδών εισόδου/εξόδου ή τα πραγματικά στοιχεία καμπυλότητας του προσαρμοσμένου άξονα. Υψομετρικά υποστηρίζονται ευθείες, κυκλικά τόξα και παραβολές. Χειροκίνητες αλλαγές καθαρίζουν τα προηγούμενα στατιστικά προσαρμογής.

5. Αποδέξου τον ελεγμένο άξονα και δημιούργησε τη θεωρητική διατομή. Οι κάθετες τομές χρησιμοποιούν αναλυτική θέση και εφαπτομένη, όχι την πολυγωνική προβολής. Το Save setup κρατά χάραξη και παρατηρήσεις σε μορφή version 3· παλαιότερα setup διαβάζονται.

Εντολές και παράμετροι

Axis from scan

Δάπεδο/κέντρο ύψους, στήριξη λωρίδων, ΔS/ΔH και ανοχή συνολικής προσαρμογής.

Alignment editor

Οριζοντιογραφικές κορυφές PI ή στοιχεία καμπυλότητας και ξεχωριστή μηκοτομή.

Create profile

Διαστάσεις κύκλου, ορθογωνίου ή διατομής με κυκλικό θόλο.

Πρακτικές σημειώσεις

Τα υπόλοιπα εκφράζουν συμφωνία με τα δειγματοληπτημένα κέντρα, όχι απόλυτη ακρίβεια ή συμμόρφωση με κανονισμούς οδοποιίας. Ελλιπής ή συστηματικά επηρεασμένη σάρωση μπορεί να δώσει αντίστοιχα επηρεασμένα κέντρα.

Το παράθυρο καμπυλότητας βοηθά στον εντοπισμό αλλαγών, χωρίς εγγύηση ελάχιστου μήκους τελικού στοιχείου. Χρησιμοποίησε κατάλληλο οδηγό στις καμπύλες και έλεγξε τη μέθοδο σε γνωστό έργο.

Η οριζόντια γεωμετρία ορίζει αυτόματα τις ακραίες Χ.Θ. της μηκοτομής. Επανυπολογισμός ευθειών, τόξων και κλωθοειδών ενημερώνει το ακριβές συνολικό μήκος. Τα ακραία υψόμετρα παραμένουν επεξεργάσιμα. Οι κλωθοειδείς δέχονται L ή A, με $A^2=L\cdot R$ για μετάβαση ευθείας-κύκλου· στα στοιχεία καμπυλότητας $A^2=L/|k1-k0|$. Έλεγξε φορά και

προεπισκόπηση. Οι υψομετρικές καμπύλες δέχονται μήκος, κυκλική ακτίνα ή K/ισοδύναμη ακτίνα παραβολής. Το K είναι μήκος ανά ποσοστιαία μονάδα αλλαγής κλίσης, όχι κυκλική ακτίνα.

Η εισαγωγή LandXML υποστηρίζει τις υλοποιημένες γεωμετρίες LandXML 1.1 / 1.2 και μηκοτομές με έλεγχο μονάδων/φοράς. Μη υποστηριζόμενες εξισώσεις Χ.Θ., τύποι κλωθοειδών και ελλιπής γεωμετρία απορρίπτονται ρητά. Χρειάζεται έλεγχος με πραγματικό αρχείο από το λογισμικό μελετών· δεν υποστηρίζεται κάθε διάλεκτος εξαγωγέα. Η αποδεκτή γεωμετρία εμφανίζεται στο κύριο 3D.

150 Διατομές σήραγγας και έλεγχος αποκλίσεων

TUNNEL > Alignment / Typical section / Compare / Results

PRO

Σύγκριση αποτυπωμένων διατομών με θεωρητικά προφίλ σε σταθερό αποδεκτό άξονα. Εισήγαγε άξονα, δημιούργησέ τον στον editor χάραξης ή έλεγξε πρόταση βέλτιστης προσαρμογής από τη σάρωση. Η ανάλυση δεν μετακινεί το νέφος ή τον αποδεκτό άξονα.

Διαδικασία

1. Στο Alignment πάτησε Choose axis και επίλεξε υπάρχουσα ανοικτή γραμμή 3D, εισήγαγε XYZ/CSV/TXT/DXF ή σχεδίασε μία. Για αναλυτική χάραξη χρησιμοποίησε Import LandXML. Οι συντεταγμένες πρέπει να συμφωνούν με το σύστημα της πηγής σε μέτρα πριν το datum εξαγωγής. Η σειρά κορυφών ορίζει τη φορά.

2. Όρισε αρχική Χ.Θ. και φορά. Οι εισαγόμενες πολυγωνικές επιτρέπουν οριζοντιογραφική ή τρισδιάστατη χιλιομέτρηση. Οι αναλυτικές χαράξεις χρησιμοποιούν οριζοντιογραφική Χ.Θ. και ακριβή θέση/εφαπτομένη μαζί με την υψομετρική κλίση. Το X είναι δεξιά κοιτώντας εμπρός και το Y πάνω· το roll περιστρέφει το προφίλ. Οι πολυγωνικές χρειάζονται αρκετές κορυφές στις καμπύλες. Σχεδόν κατακόρυφα φρέατα και απότομες γωνίες πάνω από 60 μοίρες απορρίπτονται.

3. Στο Typical section εισήγαγε DXF για να δεις ολόκληρη τη διατομή ως υπόβαθρο. Επίλεξε layer σύγκρισης ή μεμονωμένο περίγραμμα από τις λίστες ή με κλικ. Υπόδειξε το σημείο του DXF που θα τοποθετηθεί πάνω στον άξονα, με snap σε άκρα / τομές, ή πληκτρολόγησε X/Y. Επιβεβαίωσε τα μέτρα ανά μονάδα DXF. Εφάρμοσε τη διατομή σε όλο τον άξονα ή από συγκεκριμένη Χ.Θ. μέχρι την επόμενη διατομή. Στον υπολογισμό συμμετέχει μόνο το επιλεγμένο περίγραμμα· τα υπόλοιπα layers παραμένουν υπόβαθρο.

4. Το Create profile / Profile editor δημιουργεί κλειστούς κύκλους, ορθογώνια και κυκλικούς θόλους. Τα κλειστά προφίλ πρέπει να είναι ακτινικά ορατά από εσωτερικό πόλο, που υπολογίζεται χωρίς μετακίνηση του αποδεκτού άξονα. Τα περιγράμματα DXF μπορούν να παραμένουν ανοικτά, χωρίς τεχνητό δάπεδο. Οι ακτίνες τους ξεκινούν από το επιλεγμένο σημείο αναφοράς· κενές ή πολλαπλές θεωρητικές τομές εξαιρούνται και δεν υπολογίζονται εμβαδά / όγκοι. Οι διατομές ανά Χ.Θ. υποστηρίζουν U/V, στροφή και Hold· το Linear radial απαιτεί κλειστά προφίλ. Όρισε εύρος, βήμα και πάχος· περιλαμβάνονται οι ακριβείς αλλαγές προφίλ, με ελάχιστο βήμα 0,01 m και έως 5.000 διατομές ανά εκτέλεση.

5. Επίλεξε Radial ή Shortest contour distance και χωριστά όρια υπερεκσκαφής/υποεκσκαφής για θόλο, πλευρές και δάπεδο. Η συσχέτιση με τη μετρημένη επιφάνεια παραμένει ακτινική. Η δεύτερη μέθοδος μετρά προσημασμένη απόσταση από το θεωρητικό περίγραμμα 2D, όχι από κανονική πλήρους mesh 3D.

6. Το Analyze sections χρησιμοποιεί τα ορατά layers, το clipping τους και το scalar filter. Τα αμετάβλητα layers διαβάζουν όλη την πηγή ανεξάρτητα από την αραίωση εμφάνισης. Επεξεργασμένα, διαχωρισμένα ή συγχωνευμένα layers χρησιμοποιούν τη διαθέσιμη γεωμετρία τους. Οι τομές χρησιμοποιούν κάνναβο εργασίας 2 mm με όριο 500.000 σημείων· εμφανίζονται τα πλήθη πηγής και ανάλυσης. Το Esc ακυρώνει χωρίς αντικατάσταση της προηγούμενης ολοκληρωμένης ανάλυσης.

7. Στο Results επίλεξε Χ.Θ. για διατομή και θέση στο 3D. Το Inspect δείχνει στήριξη ανά τομέα. Υποεκσκαφή: διαβαθμίσεις μπλε. Υπερεκσκαφή: διαβαθμίσεις κόκκινου. Εντός ανοχής: πράσινο, αμφίβολο: μωβ, άγνωστο: γκρι. Η μελέτη έχει χωριστό περίγραμμα.

8. Το Open as section εξάγει ξανά την επιλεγμένη διατομή και προσθέτει σημεία και επεξεργάσιμα θεωρητικά/μετρημένα περιγράμματα στη λίστα τομών. Οι προηγούμενες τομές παραμένουν. Χρησιμοποίησε τον 2D editor και το Print layout για επεξεργασία και πινακίδες PDF. Αν έχει αλλάξει το νέφος ή τα φίλτρα, χρειάζεται νέα ανάλυση.

9. Εξήγαγε CSV με πηγές, ρυθμίσεις, άξονα, τοπικά συστήματα, αποκλίσεις και ποσότητες. Το 2D DXF τοποθετεί διατομές δίπλα δίπλα με ετικέτες Χ.Θ. και layers ανά θέση/αποτέλεσμα. Το 3D DXF κρατά τα X/Y και χρησιμοποιεί το τρέχον υψομετρικό datum εξαγωγής. Οι άγνωστοι/αμφίβολοι τομείς επισημαίνονται στη θεωρητική γεωμετρία, χωρίς επινόηση μετρημένης επιφάνειας.

10. Το Save setup αποθηκεύει άξονα, προφίλ και ρυθμίσεις σε αρχείο .rtunnel. Το Open setup τα επαναφέρει· επίλεξε το κατάλληλο νέφος και εκτέλεσε νέα ανάλυση. Το αρχείο δεν περιέχει το νέφος ή τα αποτελέσματα.

11. Χρησιμοποίησε heatmap PNG, μηκοτομή και πολυσέλιδο PDF. Σε μεγάλες αναλύσεις επίλεξε όλες τις επιμέρους πινακίδες ή μόνο χάρτες και πλήρεις αριθμητικούς πίνακες. Οι χάρτες προβολής και η επισκόπηση 3D είναι περιορισμένοι· το CSV κρατά όλα τα αποτελέσματα.

Εντολές και παράμετροι

Choose axis

Επιλογή υπάρχοντος κατάλληλου άξονα, εισαγωγή ή έναρξη σχεδίασης.

Use axis range

Συμπλήρωση εύρους Χ.Θ. από τον άξονα.

Analyze sections

Τοπική εξαγωγή και σύγκριση κάθετων διατομών.

Inspect

Έλεγχος στήριξης και ακτινικής απόκλισης ανά τομέα.

Open as section

Προσθήκη διατομής με επεξεργάσιμα περιγράμματα στη λίστα τομών.

Export CSV / 2D DXF / 3D DXF

Εξαγωγή ολοκληρωμένου στιγμιότυπου σύγκρισης.

Templates along alignment

Προφίλ ανά Χ.Θ., Hold / Linear radial, μετατοπίσεις U/V και στροφή.

Heatmap / Longitudinal / PDF

Έλεγχος αποκλίσεων και εξαγωγή όλων των διατομών με στοιχεία πηγής.

Πρακτικές σημειώσεις

Θετικό πρόσημο σημαίνει έξω από το θεωρητικό περίγραμμα και αρνητικό μέσα. Ο εσωτερικός πόλος χρησιμοποιείται για συσχέτιση επιφανειών και δεν μετακινεί τον άξονα. Μηχανήματα, εγκαταστάσεις και πολλαπλές επιφάνειες μπορεί να απαιτούν ερμηνεία.

Unknown σημαίνει ανεπαρκή στήριξη από την αποτύπωση. Ambiguous σημαίνει ανταγωνιστικές μετρημένες επιφάνειες ή πολλαπλές θεωρητικές τομές. NoDesign σημαίνει ότι δεν υπάρχει θεωρητικό περίγραμμα στη συγκεκριμένη διεύθυνση. Δεν σημαίνουν μηδενική απόκλιση. Η κάλυψη ανοικτού προφίλ υπολογίζεται μόνο στις

διευθύνσεις με μοναδική θεωρητική τομή.

Τα μετρημένα εμβαδά και τα εμβαδά υπερεκσκαφής / υποεκσκαφής απαιτούν κλειστό προφίλ και στήριξη σε κάθε τομέα. Ανοικτά περιγράμματα, κενά ή αμφίβολα δεδομένα δεν δίνουν εμβαδά. Η πεπερασμένη γωνιακή ανάλυση προσεγγίζει το προφίλ.

Οι όγκοι υπολογίζονται από μέσους όρους ακραίων εμβαδών και μήκος άξονα 3D. Εξαιρούνται διαστήματα με άγνωστες/αμφίβολες τομές ή απότομη αλλαγή Hold. Είναι προσέγγιση μεταξύ θέσεων, όχι όγκος συνεχούς μετρημένου mesh.

Η σύγκριση δεν μετρά κρυφό πάχος επένδυσης, δεν ευθυγραμμίζει το νέφος και δεν μετρά σύγκλιση διαφορετικών εποχών. Ο άξονας από σάρωση είναι ξεχωριστή πρόταση αποτύπωσης προς έλεγχο, όχι πιστοποιημένη μελέτη. Επικύρωσε τη στήριξη και τις ποσότητες σε γνωστή αποτύπωση.

Ο Profile editor επιτρέπει γραφική / αριθμητική επεξεργασία ευθειών και τόξων με έλεγχο κλεισίματος. Οι υποστηριζόμενες επιφάνειες LandXML και η εισαγωγή τοπικού XY απαιτούν κλειστά προφίλ. Η προεπισκόπηση DXF επιτρέπει επιλογή layer, σημείου αναφοράς και ανοικτού ή κλειστού περιγράμματος. Τα αποδεκτά περιγράμματα εμφανίζονται πάνω στον άξονα στο 3D. Η απόσταση εμφάνισης και η πυκνότητα heatmap είναι χωριστές από την ανάλυση: μικρότερα κελιά δεν δημιουργούν νέες μετρήσεις. Όρισε μπλε / κόκκινο εύρος και χρωματικές ζώνες.

151 Έλεγχοι μηχανικών και αποτελέσματα

MODELING / CHECKS > Engineering checks

PRO

Τοπικοί αρχιτεκτονικοί, κατασκευαστικοί, BIM, οδικοί και διαχρονικοί έλεγχοι, με ομαδοποιημένες ρυθμίσεις και κοινά αποτελέσματα. Το νέφος και η γεωμετρία αναφοράς μένουν σταθερά. Δεν χρησιμοποιείται online υπηρεσία AI.

Πριν ξεκινήσετε: Σωστό σύστημα έργου και αντιπροσωπευτικά επιλεγμένα σημεία 3D ή layers επεξεργασίας εντός clipping. Χρησιμοποιούνται έως 3 εκατομμύρια φορτωμένα σημεία ανά επιλογή, ανεξάρτητα από την πυκνότητα εμφάνισης. Δεν διαβάζονται αυτόματα μη φορτωμένα σημεία πηγής.

Διαδικασία

1. MODELING > Architectural schedule: πρόσθεσε κλειστά περιγράμματα χώρων από οριζόντια τομή ή επιβεβαιωμένα ανοίγματα 3D. Προαιρετικές τιμές μελέτης δίνουν συγκρίσεις εμβαδών και διαστάσεων. Τα προτεινόμενα ύψη δαπέδου/οροφής χρειάζονται έλεγχο· εδώ δεν αναγνωρίζονται αυτόματα δωμάτια.

2. CHECKS > Construction checks: επιλέξτε Wall, Floor, Round column ή Rectangular column και ορίστε ανοχές. Ξεκινήστε τον έλεγχο και επιλέξτε All, Lasso ή Polygon στο command bar. Το Use selection προσφέρεται όταν υπάρχουν κατάλληλα επιλεγμένα σημεία. Τα processing layers και το ενεργό clipping εξακολουθούν να περιορίζουν την είσοδο. Οι τοίχοι δίνουν κατακορυφότητα, τα δάπεδα επιπεδότητα P95 και κλίση. Τα υποστυλώματα χρειάζονται επαρκή κάλυψη περιμέτρου ή όψεων.

3. MODELING > IFC comparison: άνοιξε IFC, φίλτραρε/επίλεξε στοιχεία και επιβεβαίωσε θέση από map conversion ή ρητή στροφή και X/Y/Z. Έλεγξε την προεπισκόπηση πριν τη σύγκριση. Οι επιφάνειες mesh δίνουν κάλυψη και αποκλίσεις όπου υποστηρίζονται. Κρυμμένες πλευρές μένουν ανεπίλυτες. Οι παρατηρήσεις BCF κρατούν GlobalIds και θέσεις θέασης IFC.

4. CHECKS > Corridor checks: χρησιμοποίησε σταθερό άξονα 3D, Χ.Θ., πλάτος ελέγχου και επικλίσεις μελέτης. Έλεγξε αριστερή/δεξιά επίκλιση και υποψήφια κράσπεδα. Δεν αντικαθιστά πλήρες μοντέλο μελέτης οδοποιίας.

5. CHECKS > Repeat surveys: επιλέξτε διαφορετικά layers Baseline και Repeat ή φορτώστε κάθε νέφος εδώ και ορίστε ημερομηνίες. Επιλέξτε κοινή περιοχή με All, Lasso ή Polygon πριν από τη σύγκριση. Τα νέφη παραμένουν στο καθορισμένο σύστημα αναφοράς. Δώστε αβεβαιότητα ευθυγράμμισης· η προσημασμένη μεταβολή κατά την

κάθετο της επιφάνειας επισημαίνεται μόνο όταν υπερβαίνει τόσο την ανοχή όσο και την αβεβαιότητα.

6. CHECKS > Engineering results: φίλτραρε τον πίνακα, δες λεπτομέρειες και αριθμημένες ενδείξεις ή πρόσθεσε σημειώσεις στην ανοικτή τομή με Undo. Αποθήκευσε/άνοιξε στιγμιότυπα .rqa. Εξήγαγε CSV, PDF και 2D/3D DXF ανά layer· ενεργή σύγκριση IFC υποστηρίζει και BCF.

Εντολές και παράμετροι

Source and scope

Επιλεγμένα σημεία 3D ή layers επεξεργασίας εντός clipping.

Limits

Όρια ανά κατηγορία, στήριξη και αβεβαιότητα ευθυγράμμισης.

Engineering results

Κοινός πίνακας, ενδείξεις, σημειώσεις και εξαγωγές.

Πρακτικές σημειώσεις

Πράσινο: εντός ορίων ή πληροφοριακή μέτρηση. Κόκκινο: υπέρβαση. Πορτοκαλί: προς έλεγχο. Γκρι: ανεπαρκής στήριξη. Η απουσία δεδομένων δεν θεωρείται αυτόματα σφάλμα.

Η επιπεδότητα είναι γεωμετρική μέτρηση βέλτιστου επιπέδου, όχι πιστοποίηση FF/FL. Τα καθαρά ύψη και τα κράσπεδα είναι προτάσεις προς έλεγχο.

CSV/PDF/3D DXF κρατούν X/Y και το ενεργό υψομετρικό datum. Το BCF χρησιμοποιεί συντεταγμένες IFC. Το .rqa αποθηκεύει αποτελέσματα και παραμέτρους, όχι νέφη ή συνεδρία IFC που επαναλαμβάνεται.

Εμφανίζονται έως 1.000 ενδείξεις, ενώ οι εξαγωγές κρατούν όλες τις γραμμές. Εκτέλεσε ξανά μετά από αλλαγή γεωμετρίας, τοποθέτησης ή συστήματος αναφοράς.

152 Repeat surveys: σύγκριση δύο νεφών

CHECKS > REPEAT SURVEYS

PRO

Συγκρίνει δύο χρονολογημένες αποτυπώσεις της ίδιας περιοχής σε κοινό καθορισμένο σύστημα αναφοράς. Μετρά προσημασμένη μεταβολή κατά την τοπική κάθετο της επιφάνειας. Κανένα νέφος δεν ευθυγραμμίζεται ή μετακινείται αυτόματα.

Πριν ξεκινήσετε: Δύο διαφορετικά φορτωμένα layers με συμβατές συντεταγμένες, μονάδες και επαρκή επικάλυψη. Η ανάλυση χρησιμοποιεί φορτωμένα δεδομένα, ανεξάρτητα από την εμφάνιση, με έως 3 εκατομμύρια σημεία ανά νέφος.

Διαδικασία

1. Επιλέξτε Baseline cloud και Repeat cloud από τα φορτωμένα layers ή φορτώστε τα με τα αντίστοιχα Load cloud. Ορίστε ημερομηνίες αποτύπωσης. Δεν επιτρέπεται το ίδιο layer και στις δύο θέσεις.

2. Ορίστε αβεβαιότητα ευθυγράμμισης και επιθυμητό όριο μεταβολής. Πρόκειται για παραδοχές της αποτύπωσης, όχι για τιμές που προκύπτουν από αυτόματη ευθυγράμμιση.

3. Πατήστε Compare surveys και επιλέξτε All, Lasso ή Polygon στο command bar. Η ίδια χωρική περιοχή εφαρμόζεται και στα δύο νέφη, σε τομή με το ενεργό clip box/polygon και τα αντίστοιχα όρια των layers. Το All σέβεται το clipping.

4. Η σύγκριση εκτελείται μετά την επιλογή περιοχής. Ελέγξτε τα πλήθη επιλέξιμων και αναλυμένων σημείων. Το όριο εφαρμόζεται μετά την επιλογή περιοχής. Για περισσότερη λεπτομέρεια περιορίστε την περιοχή ή φορτώστε την πλήρη πυκνότητα πηγής.

5. Ελέγξτε την αναφορά στο Engineering results, τις προσημασμένες μεταβολές και την επάρκεια δεδομένων. Αποθηκεύστε .rqa ή εξαγάγετε CSV, PDF ή DXF. Τα νέφη δεν αλλάζουν.

Εντολές και παράμετροι

Baseline / Repeat

Ανεξάρτητη επιλογή νεφών και ημερομηνιών από φορτωμένα layers ή με νέα φόρτωση.

Περιοχή

Κοινή χωρική επιλογή και για τις δύο αποτυπώσεις. Δεν επαναχρησιμοποιούνται δείκτες σημείων του ενός νέφους στο άλλο.

Σύγκριση επιφανειών

Έως 5.000 αντιπροσωπευτικές θέσεις του baseline με τοπική προσαρμογή επιφανειών. Είναι δειγματοληπτικός έλεγχος μεταβολής κατά την κάθετο, όχι πυκνό heatmap cloud-to-cloud.

Μεταβολή και αβεβαιότητα

Μια διαφορά επισημαίνεται όταν υπερβαίνει τόσο το ζητούμενο όριο όσο και την αβεβαιότητα 95%. Ανεπαρκής στήριξη ή τραχιά επιφάνεια χρειάζεται έλεγχο.

Πρακτικές σημειώσεις

Πριν από τη σύγκριση απαιτείται κοινό σταθερό σύστημα αναφοράς. Σφάλμα ευθυγράμμισης μπορεί να μοιάζει με μετακίνηση. Η απουσία κάλυψης δεν σημαίνει μηδενική μεταβολή. Επαναλάβετε μετά από αλλαγές layers, γεωμετρίας, συντεταγμένων ή clipping.

Η αναφορά καταγράφει πηγές, ημερομηνίες, ρυθμίσεις περιοχής και πλήθη δειγμάτων. Δεν πιστοποιεί απόλυτη ακρίβεια και δεν αναγνωρίζει αυτόματα αλλαγμένα αντικείμενα.

153 Corridor checks: άξονας, επικλίσεις και κράσπεδα

CHECKS > CORRIDOR CHECKS

PRO

Έλεγχος αριστερής/δεξιάς επίκλισης και πιθανών κρασπέδων σε κάθετες ζώνες νέφους κατά μήκος σταθερού ανοικτού άξονα 3D. Η σύγκριση δεν μετακινεί άξονα ή νέφος. Είναι δειγματοληπτικός έλεγχος οδού, όχι πλήρης σύγκριση θεωρητικού διαδρόμου ή χωματισμών.

Πριν ξεκινήσετε: Ανοικτή line/polyline 3D με μη μηδενικό οριζόντιο μήκος και φορτωμένα σημεία στο ίδιο σύστημα.

Διαδικασία

1. Το Choose axis ανοίγει λίστα κατάλληλων γραμμών/polyline του 3D Draw και του τρέχοντος άξονα Tunnel, αν υπάρχει. Επίλεξε γραμμή και Use axis. Μία ήδη επιλεγμένη κατάλληλη γραμμή χρησιμοποιείται απευθείας. Το Import axis δέχεται TXT/CSV/XYZ ή μία ανοικτή polyline DXF. Το Draw axis ξεκινά polyline 3D· μετά επέστρεψε στο Choose axis. Κλειστά περιγράμματα δεν είναι άξονες. Η επιλογή γραμμής στη λίστα επισημαίνει τον αντίστοιχο άξονα στο 3D με αρχή και τέλος. Το Highlight axis in 3D ελέγχει την επισήμανση του αποδεκτού άξονα.

2. Ο άξονας αντιγράφεται χωρίς μετακίνηση. Η αρχή/το τέλος συμπληρώνονται με 0 και το συνολικό οριζοντιογραφικό μήκος. Η σειρά κορυφών καθορίζει αυξανόμενη Χ.Θ., αριστερά και δεξιά. Η επιλογή Tunnel χρησιμοποιεί τη δειγματοληπτημένη πολυγωνική του. Έλεγξε σύστημα, φορά και έκταση. Το Full axis range επαναφέρει όλο το μήκος. Η στρογγυλοποίηση των άκρων στα τρία δεκαδικά γίνεται δεκτή· πραγματικές τιμές εκτός άξονα απορρίπτονται πριν από την επιλογή περιοχής.

3. Μετά το Check corridor επιλέξτε All, Lasso ή Polygon στο command bar, ή χρησιμοποιήστε κατάλληλη υπάρχουσα επιλογή όταν προσφέρεται. Τα processing layers και το ενεργό clip box/polygon παραμένουν σε ισχύ. Αναλύονται έως 3 εκατομμύρια φορτωμένα επεξεργάσιμα σημεία, ανεξάρτητα από την πυκνότητα εμφάνισης. Δεν διαβάζονται αυτόματα μη φορτωμένα σημεία από τα αρχικά αρχεία.

4. Όρισε βήμα Χ.Θ., πάχος ζώνης και ημιπλάτος. Προεπιλογές: 5 m, 0,3 m και 5 m. Όρισε θεωρητική επίκλιση αριστερά/δεξιά και επιτρεπτή διαφορά. Αρνητική επίκλιση σημαίνει πτώση προς τα έξω. Αρχικά -2% σε κάθε πλευρά με ανοχή 0,5 ποσοστιαίων μονάδων.

5. Προαιρετικά όρισε αναμενόμενες αποστάσεις κρασπέδων και ανοχή θέσης, αρχικά 0,10 m. Πάτησε Check corridor. Κάθε Χ.Θ. δίνει επίκλιση και κράσπεδο αριστερά/δεξιά, με στοιχεία στήριξης ή αιτία αδυναμίας αποτελέσματος. Επιλέξτε περιοχή στο command bar. Τα μη διαθέσιμα αποτελέσματα εξηγούν ελλιπείς πλευρικές ζώνες, κάλυψη ή υπερβολικό υπόλοιπο προσαρμογής, με το αντίστοιχο όριο.

6. Άνοιξε CHECKS > Engineering results. Φίλτραρε, έλεγξε αριθμούς και markers και εξήγαγε CSV, PDF ή DXF 2D/3D ανά layer. Το .rqa διατηρεί στιγμιότυπο αναφοράς.

Εντολές και παράμετροι

Βήμα / Πάχος / Ημιπλάτος

Βήμα οριζοντιογραφικής Χ.Θ., πλήρες διαμήκες πάχος ζώνης και πλευρική έκταση ανά πλευρά. Μικρό πάχος απαιτεί επαρκή πυκνότητα.

Επίκλιση

Διάμεσο ύψος ανά πλευρικό bin 0,15 m και ευθεία ανά ημιπλάτος, εκτός κεντρικών 0,30 m. Απαιτούνται τουλάχιστον 6 bins, κάλυψη 55% και P95 υπολοίπων μέχρι 0,04 m.

Κράσπεδο

Αναζητά ένα άλμα ύψους 0,05-0,25 m σε γειτονικά bins με απόσταση έως 0,30 m. Πολλαπλά ανταγωνιστικά άλματα σημαίνουν ανεπαρκή στήριξη. Κάθε υποψήφιο χρειάζεται έλεγχο ακόμη και αν συμφωνεί η θέση.

Εξαγωγή

CSV/PDF με αριθμούς και εξηγήσεις. Το DXF περιέχει markers και κείμενα αποτελεσμάτων, όχι πλήρη σχέδια μετρημένων διατομών.

Πρακτικές σημειώσεις

Η επίκλιση προσαρμόζεται σε όλο το επιλεγμένο ημιπλάτος, χωρίς χωριστές ζώνες λωρίδας/πεζοδρομίου. Περιόρισε σωστά την περιοχή: κράσπεδα και πεζοδρόμια μπορούν να επηρεάσουν την ευθεία. Δεν αποτελεί αυτόματη πιστοποίηση οδοποιίας.

Το Corridor checks εισάγει πολυγωνικούς άξονες, όχι αναλυτική μελέτη LandXML ή πίνακα θεωρητικών διατομών. Η εισαγωγή LandXML βρίσκεται στο TUNNEL. Το χωριστό MODELING > Road / corridor έχει δικό του άξονα και αποτελέσματα.

Οι markers είναι στα κέντρα Χ.Θ., όχι στο μετρημένο σημείο κρασπέδου. Έλλειψη στήριξης δεν σημαίνει μηδενική απόκλιση. Εκτέλεσε ξανά μετά από αλλαγή άξονα, πηγής ή clipping.

Ημιπλάτος 1 m μπορεί να μην επαρκεί για τις απαιτούμενες 6 πλευρικές ζώνες πέρα από τα κεντρικά 0,30 m. Όπου το οδόστρωμα το επιτρέπει, δοκιμάστε 1,5-2 m ή περιοχή με καλύτερη κάλυψη. Αυξήστε το πάχος τομής σε αραιά

σημεία, αποφεύγοντας κράσπεδα ή άσχετες επιφάνειες στην προσαρμογή επίκλισης.

154 Συμβατότητα γραφικών και διαγνωστικός έλεγχος

SETTINGS > 3D engine > Graphics compatibility

STANDARD + PRO

Ο αυτόματος έλεγχος σχεδιάζει συνθετικά δοκιμαστικά σημεία σε κάθε ενεργό περιβάλλον 2D/3D. Στα υποστηριζόμενα OpenGL compatibility contexts ενεργοποιούνται ρητά τα point sprites. Η ίδια προστασία εφαρμόζεται στον ξεχωριστό Viewer. Επεξεργασία, αρχικές συντεταγμένες, πυκνότητα πηγής και εξαγωγές δεν αλλάζουν.

Διαδικασία

1. Επίλεξε Automatic για συνήθη χρήση. Διατηρεί την κανονική απεικόνιση όταν περνά ο έλεγχος κυκλικών σημείων· διαφορετικά χρησιμοποιεί βασικά σημεία αν περάσει ο αντίστοιχος έλεγχος.
2. Το Compatibility επιβάλλει βασικά τετράγωνα σημεία. Η σκίαση Sphere/Cube, τα περιγράμματα σημείων, EDL και FXAA παρακάμπτονται όσο είναι ενεργό. Το Standard επιβάλλει την κανονική απεικόνιση. Η επιλογή αποθηκεύεται ανά χρήστη.
3. Το Test graphics επαναλαμβάνει τους ελέγχους στις ενεργές όψεις. Το Save graphics report αποθηκεύει στοιχεία GPU/context και αποτελέσματα συνθετικών pixels σε JSON, χωρίς δεδομένα νέφους. Η επιτυχία αφορά offscreen απεικόνιση, όχι όσα βλέπει η οθόνη.
4. Το Official drivers ανοίγει τη σελίδα υποστήριξης του κατασκευαστή της GPU που αναφέρει το OpenGL. Αν η ενεργή GPU είναι άγνωστη, επίλεξε κατασκευαστή. Έλεγξε κάρτα και λειτουργικό πριν από εγκατάσταση. Δεν γίνεται αυτόματη λήψη ή εγκατάσταση driver.
5. Στον ξεχωριστό Viewer χρησιμοποίησε Graphics mode, Graphics report και Graphics drivers. Η επεξεργασία Merger και Resampler δεν εξαρτάται από αυτόν τον renderer σημείων.

Πρακτικές σημειώσεις

Εξακολουθεί να απαιτείται OpenGL 3.3. Το Compatibility είναι απλούστερη απεικόνιση σημείων με GPU, όχι software renderer για μη υποστηριζόμενες κάρτες.

Αν αποτύχουν και οι δύο δοκιμές, εμφανίζεται σχετική ενημέρωση. Έλεγξε driver και ενεργή GPU, αποθήκευσε αναφορά και δοκίμασε τοπικά αν χρησιμοποιείται απομακρυσμένη σύνδεση. Η σελίδα drivers δεν εγγυάται συγκεκριμένη διόρθωση.

Αρχεία και παραδοτέα

Δεδομένα	Είσοδος	Έξοδος	Χρήση / περιορισμοί
Κύρια νέφη	LAS, LAZ, E57, PLY, PCD, PTX, PTS, XYZ, XYZRGB, TXT, CSV	LAS / LAZ	Η υποστήριξη εξαρτάται από παραλλαγή αρχείου και διαθέσιμα γνωρίσματα. PCD: ASCII, binary, binary_compressed. Το PLY νέφους διαφέρει από Gaussian PLY.
Έργα	RCTOUR	RCTOUR	Κρατήστε προσβάσιμα συνδεδεμένα νέφη και εικόνες. Το AutoSave είναι αντίγραφο ανάκτησης, όχι υποκατάστατο αρχείου.
Γεωδαιτικά σημεία	TXT / CSV with column mapping	TXT / DXF	Ελέγξτε όνομα, E, N, H, διαχωριστικό και δεκαδικό σύμβολο.
CAD / τομές	Reference DXF	DXF	Επιλέξτε σχέδιο, σημεία και σημειώσεις· ελέγξτε χωρικές έναντι επίπεδων συντεταγμένων τομής.
Έδαφος (PRO)	TXT / CSV, DXF POINT / 3DFACE / boundaries, RTIN, cloud	RTIN / DXF / LandXML	Η εισαγωγή σημείων χρειάζεται BUILD TIN· τα DXF faces είναι ήδη mesh.
Mesh και στερεά (PRO)	Point data / project geometry	OBJ / STL / PLY / DXF 3DFACE	Η διαθεσιμότητα εξαρτάται από αντικείμενο και εντολή εξαγωγής.
Εικόνες και raster	Georeferenced image in PRO; TIFF / PNG / JPEG / BMP for drape	Orthophoto TIFF + TFW; raster products in PRO	Η ορθοφωτογραφία είναι διαθέσιμη στη STANDARD· εισαγωγή γεωαναφερμένης εικόνας σχεδίασης και drape απαιτούν PRO.
3DGS (PRO)	Gaussian PLY / SPLAT	MP4	Μόνο έτοιμα Gaussian μοντέλα· χωρητικότητα ανάλογη RAM/GPU. Οι κάμερες είναι προσωρινές.
Παρουσιάσεις και BIM (PRO)	Project data	HTML / MP4 / portable package / IFC4	Το IFC χρησιμοποιεί υποστηριζόμενα στοιχεία μοντέλου· δεν είναι πλήρες περιβάλλον σύνταξης BIM.
Ροές εργασίας	RCWORKFLOW	RCWORKFLOW	Κάθε βήμα ακολουθεί τα δικαιώματα ενεργής έκδοσης.
Προφίλ συντεταγμένων	EPSG / WKT / PROJ / JSON / SP / CFG / PRJ / TXT	Named profiles / transformed LAS or LAZ	Τα grids/geoid πρέπει να είναι διαθέσιμα και κατάλληλα για datum και κάλυψη.
Μη διαθέσιμες εγγενείς εξαγωγές	-	E57 export / RCP-RCS / native SKP / GeoPackage	Δεν αποτελούν ενσωματωμένες μορφές εξόδου. Χρησιμοποιήστε υποστηριζόμενες μορφές ανταλλαγής· OBJ για κατάλληλη ανταλλαγή με SketchUp.

Γνωρίσματα RGB, intensity, GPS Time και classification υπάρχουν μόνο όταν τα παρέχει και τα υποστηρίζει η πηγή. Η εισαγωγή μιας μορφής δεν συνεπάγεται αντίστοιχη δυνατότητα εξαγωγής.

Συντομεύσεις πληκτρολογίου

Οι συντομεύσεις ισχύουν στο κατάλληλο ενεργό παράθυρο. Πεδία κειμένου και λίστες κρατούν τον κανονικό χειρισμό τους. Η γραμμή COMMAND και η ενεργή εντολή μπορούν να αλλάζουν τη σημασία πλήκτρων.

Πλήκτρο	Ενέργεια
D	Διαγραφή οντοτήτων σχεδίου 2D
S	Επιλογή Lasso
P	Επιλογή Polygon
Z	Εμφάνιση επιπέδου αναφοράς
G	Εμφάνιση καννάβου 3D
T	Trim/Extend δύο οντοτήτων
L / I / R	Best-fit γραμμή / κύκλος / ορθογώνιο
O	Παράλληλη μετατόπιση Offset
C	Εμφάνιση Clipbox· κλείσιμο ενεργής polyline 2D
/	Εξαγωγή τομής
Ctrl+A	Τοπική αυτόματη σχεδίαση, εκτός πεδίου κειμένου
M / J	Merge / Join σχεδιαστικών οντοτήτων
Ctrl+L / Ctrl+P	Σχεδίαση γραμμής / polyline 2D
Ctrl+2 / Ctrl+3	Αποσύνδεση 2D / 3D
Ctrl+V	Πλήρης διπλή προβολή, εκτός πεδίου κειμένου
Up / Down	Μετακίνηση τομής κατά το ορισμένο βήμα
Left / Right	Μείωση / αύξηση πάχους τομής
Page Up / Page Down	Επόμενη / προηγούμενη αποθηκευμένη τομή
F1	Άνοιγμα ιδιοτήτων νέφους
F2 / F3	Στόχος επεξεργασίας: τομή 2D / νέφος 3D
F4	Άνοιγμα layers νέφους
F5	Προσαρμογή 3D
F6	Άνοιγμα CREATE SURFACE· χρήση στην PRO
F8	Γρήγορο DXF τομής

Πλήκτρο	Ενέργεια
F9	Άνοιγμα 3DGS viewer (PRO)
F10	Καθαρή άνω όψη με επαναφορά απεικόνισης
Ctrl+H	Εμφάνιση / απόκρυψη τομής
Esc	Ακύρωση ενεργής εντολής ή υποστηριζόμενης εργασίας
Enter	Ολοκλήρωση εργαλείου σχεδίασης· επιβεβαίωση τρέχοντος σταδίου επιλογής
Alt	Προσωρινή παράκαμψη έλξης στη σχεδίαση
Ctrl+Z / Ctrl+Y	Αναίρεση / επανάληψη στο αντίστοιχο περιβάλλον σχεδίασης
W / A / S / D / Q / E	Κίνηση πρώτου προσώπου· Shift για μεγαλύτερη ταχύτητα
Space	Επανάληψη τελευταίας διαθέσιμης εντολής

Στον ξεχωριστό 3DGS viewer τα Home/F προσαρμόζουν τη σκηνή και Esc διακόπτει την ενεργή εργασία. Το F9 ανοίγει τον viewer από την κύρια εφαρμογή στην PRO.

Επίλυση δυσκολιών και υποστήριξη

Σύμπτωμα	Ενέργεια
Τα PRO χειριστήρια είναι ανενεργά	Ελέγξτε την έκδοση στο ABOUT. Η STANDARD δείχνει κλειδωμένο περιεχόμενο PRO· στην PRO ελέγξτε επίσης δεδομένα, επιλογή και τυχόν ενεργή εργασία.
Δεν επαληθεύεται η άδεια	Ελέγξτε σύνδεση και σωστή ημερομηνία/ώρα Windows και επιλέξτε Έλεγχος / Έναρξη. Αν πέρασε η λήξη offline, συνδεθείτε για έγκυρο δικαίωμα. Μην αλλάζετε το ρολόι για παράταση άδειας.
Λείπει εργαλείο LAS/LAZ ή video	Επαναφέρετε ολόκληρο τον παρεχόμενο φάκελο εφαρμογής. Το LASzip βρίσκεται στο Tools/LASzip και το FFmpeg με τα απαιτούμενα αρχεία στο Tools/FFmpeg. Διατηρήστε τα μαζί· το παρεχόμενο πακέτο δεν χρειάζεται χωριστή λήψη.
Αργή πλοήγηση ή εξαγωγή	Ελέγξτε πλήθος φορτωμένων και εμφανιζόμενων σημείων. Μειώστε πυκνότητα απεικόνισης για πλοήγηση· για εξαγωγή χρησιμοποιήστε εγγράψιμο τοπικό προορισμό με χώρο για έξοδο και συμπίεση. Ελέγξτε την επιθυμητή περιοχή φίλτρων/αποκοπής.
Νέφος ή σχέδιο δεν φαίνεται	Χρησιμοποιήστε Fit και ελέγξτε ορατότητα, ενεργό layer/τομή, αποκοπή και φίλτρα. Το F10 επαναφέρει καθαρή άνω όψη, όχι όλους τους περιορισμούς δεδομένων.
Συντεταγμένες ή κλίμακα δεν συμφωνούν	Ελέγξτε μονάδες, πραγματικό CRS πηγής, σειρά αξόνων, τύπο υψομέτρων και εφαρμοσμένες μεταθέσεις/registration. Συγκρίνετε ανεξάρτητα σημεία· μην επαναλαμβάνετε μετασχηματισμό για άγνωστη ασυμφωνία.
Η εφαρμογή έκλεισε απρόσμενα	Ανοίξτε αποθηκευμένο έργο ή αντίγραφο ανάκτησης. Για υποστήριξη δώστε έκδοση, εντολή και μήνυμα· οι καταγραφές βρίσκονται στο %LOCALAPPDATA%\RECAP Tour\Logs. Ελέγξτε τυχόν ιδιωτικά στοιχεία έργου πριν αποστείλετε αρχεία.

Υποστήριξη: support@recap-tour.com / support@recap-survey.com | +30 2310 328751. Αναφέρετε την έκδοση που εμφανίζεται στο ABOUT, την εντολή και το ακριβές μήνυμα. Μην στέλνετε κωδικό ενεργοποίησης σε δημόσιο στιγμιότυπο.