



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής

Αυτόματη Ανακατασκευή Θραυσμένων Αντικειμένων

Κωνσταντίνος Παπαοδυσσεύς
Καθηγητής ΣΗΜΜΥ, ΕΜΠ

Δημήτρης Αραμπατζής
Δρ. ΣΗΜΜΥ
ΕΜΠ

Σολομών Ζάννος
Υ.Δ. ΣΗΜΜΥ
ΕΜΠ

Φώτιος Γιαννόπουλος
Υ.Δ. ΣΗΜΜΥ
ΕΜΠ

Μιχαήλ Έξαρχος
Δρ. ΣΗΜΜΥ
ΕΜΠ

Παναγιώτης Ρουσόπουλος
Δρ. ΣΗΜΜΥ
ΕΜΠ

Μιχαήλ Παναγόπουλος
Λέκτ. Τμήματος Τεχνών, Ήχου & Εικόνας
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Το πραγματικό πρόβλημα της ανακατασκευής θραυσμένων ευρημάτων

Η αυτόματη ανακατασκευή θραυσμένων αντικειμένων, πέρα από το ερευνητικό ενδιαφέρον της υπολογιστικής αντιμετώπισής της, έχει πραγματική εφαρμογή σε περιπτώσεις που το πλήθος των θραυσμάτων, η ομοιομορφία τους και η άγνοια της αρχικής μορφής και του πλήθους των θραυσμένων αντικειμένων καθιστούν τη χειρονακτική ανακατασκευή τους επίπονη και μακροχρόνια διαδικασία :

- Κονιάματα τοιχογραφιών
- Θραύσματα αγγείων
- Σπαράγματα κειμένων σε παπύρους ή επιγραφές
- Τμήματα γλυπτών
- Τμήματα κατασκευών (πλίνθοι, μάρμαρα, κλπ.)



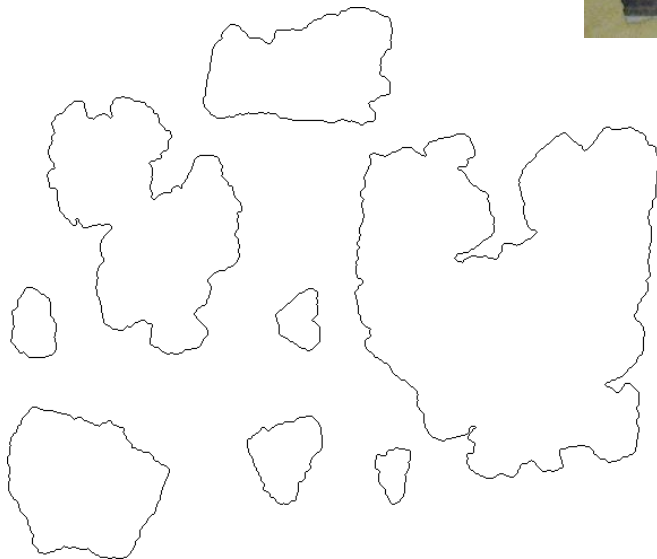
Αντικείμενα, των οποίων η ανακατασκευή αντιμετωπίζεται σε δύο διαστάσεις μέσω φωτογραφιών των θραυσμάτων

Κοινό χαρακτηριστικό η **επίπεδη «εξωτερική» επιφάνειά τους**

- Κονιάματα τοιχογραφιών
- Σπαράγματα κειμένων σε παπύρους ή επιγραφές
- Τμήματα κατασκευών (πλίνθοι, μάρμαρα, κλπ.)



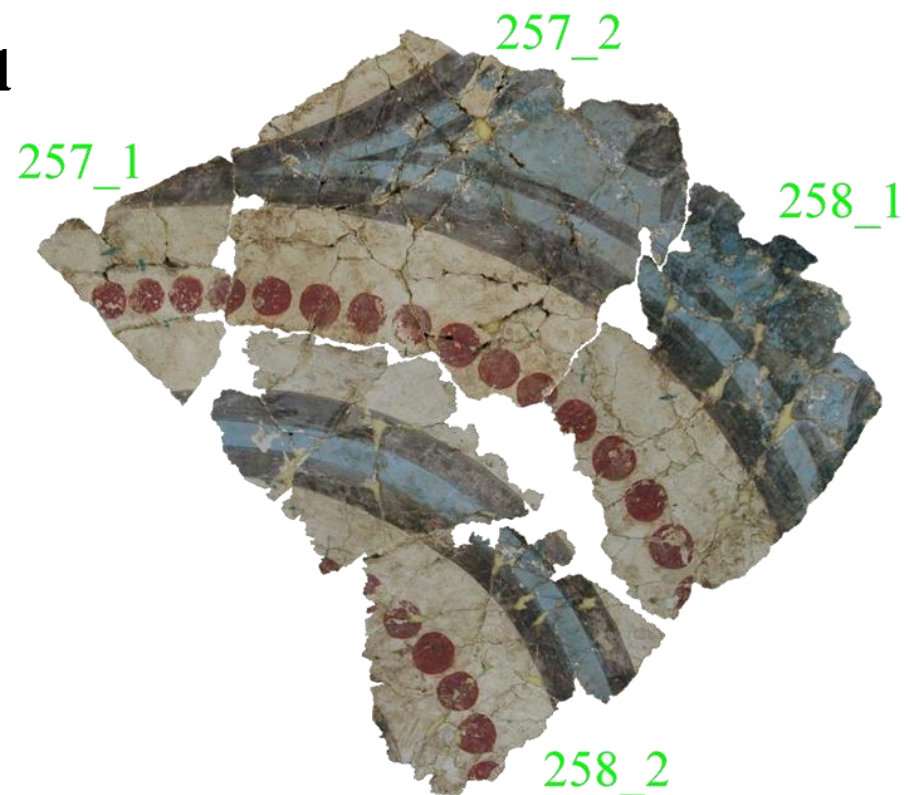
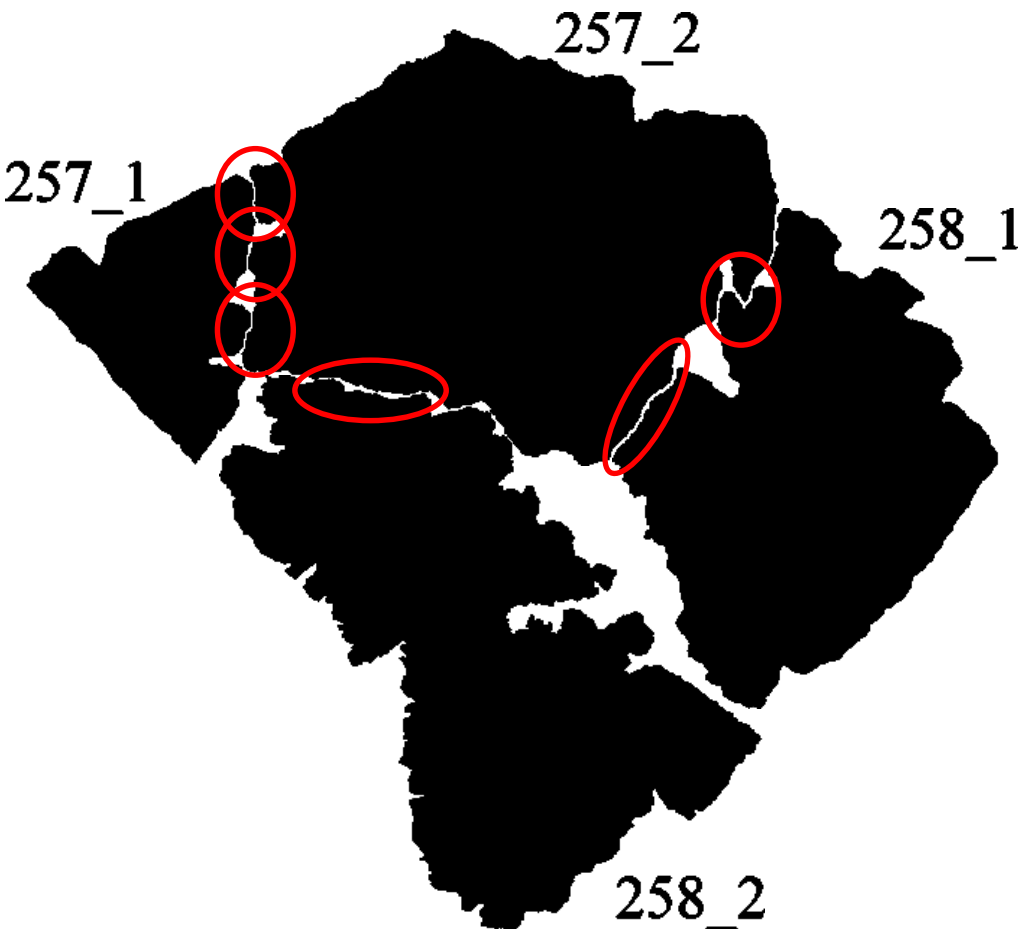
Κατάτμηση
εικόνας από
το φόντο



Εκτίμηση
Περιγραμμάτων



Ανακατασκευή με τμηματικό ταίριασμα περιγραμμάτων





Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

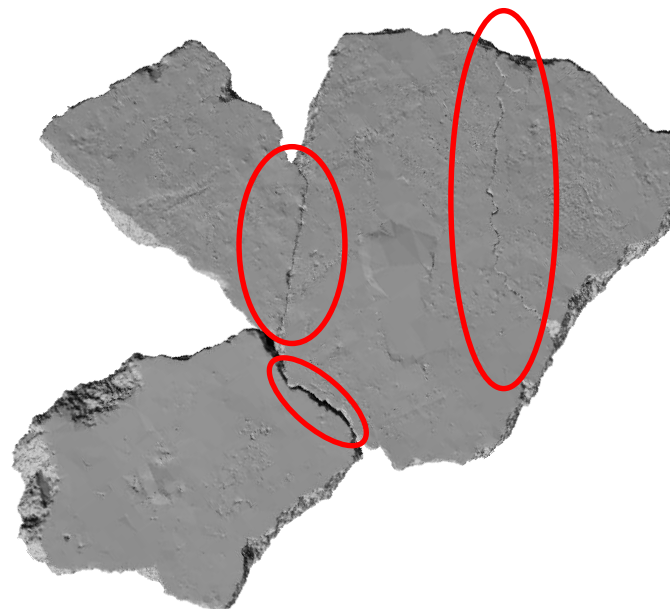
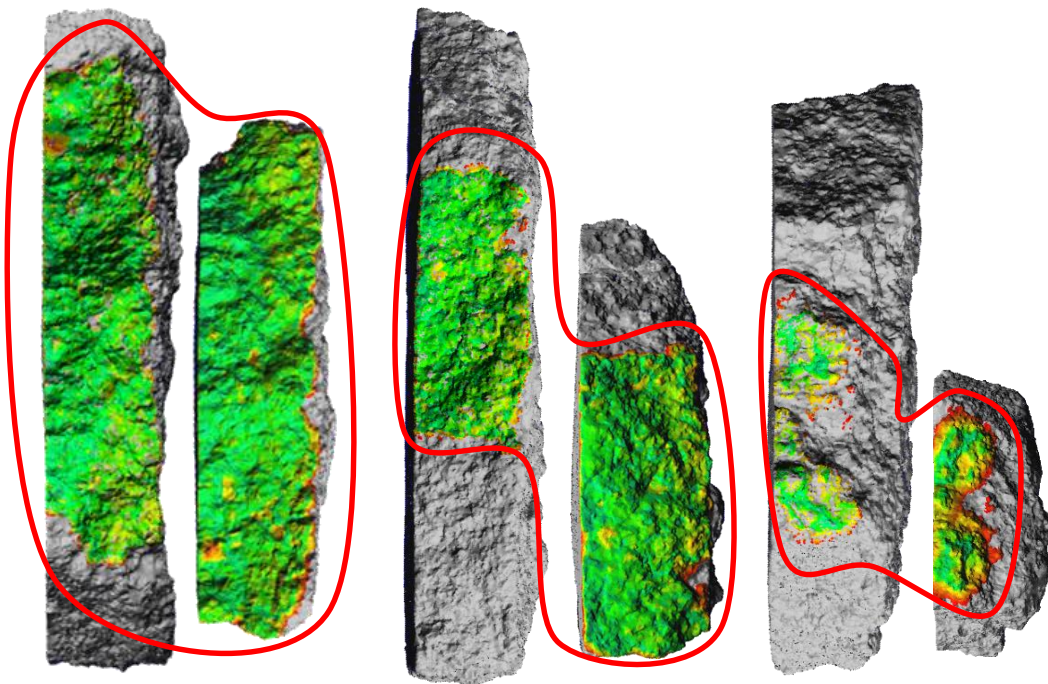
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής

Νησίδες από θραύσματα νωπογραφιών της ανασκαφής του Ακρωτηρίου, Θήρας



Αντιμετώπιση του προβλήματος ανακατασκευής σε τρεις διαστάσεις

Επιπρόσθετες συνθήκες ταιριάσματος σε αυτές των περιγραμμάτων που εξασφαλίζουν, πρακτικά, μοναδική λύση στο πρόβλημα εύρεσης συναρμοζουσών επιφανειών.

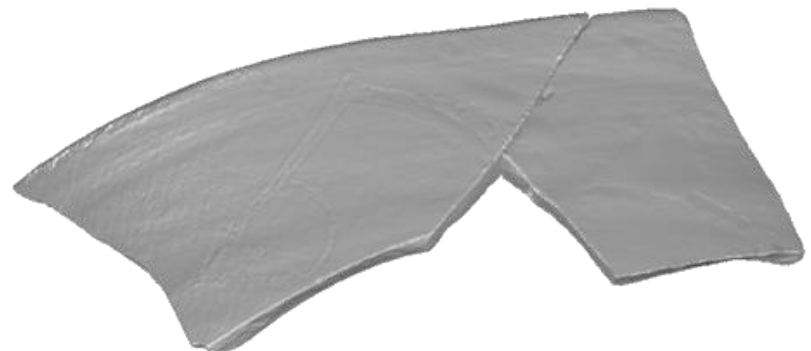




Αντιμετώπιση του προβλήματος ανακατασκευής σε τρεις διαστάσεις

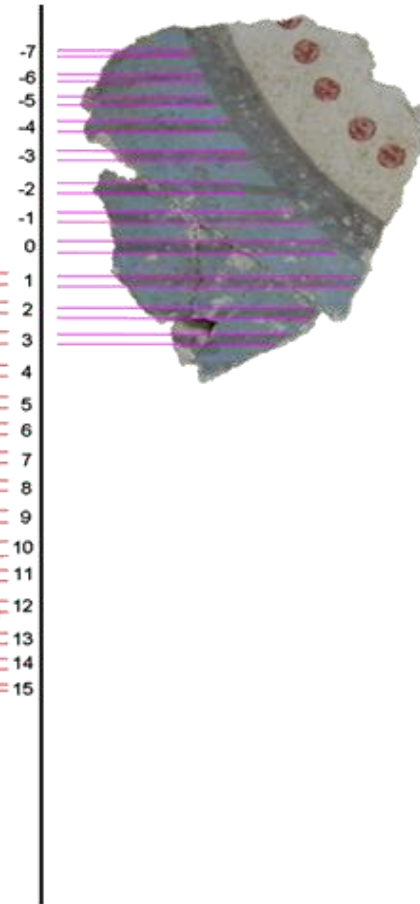
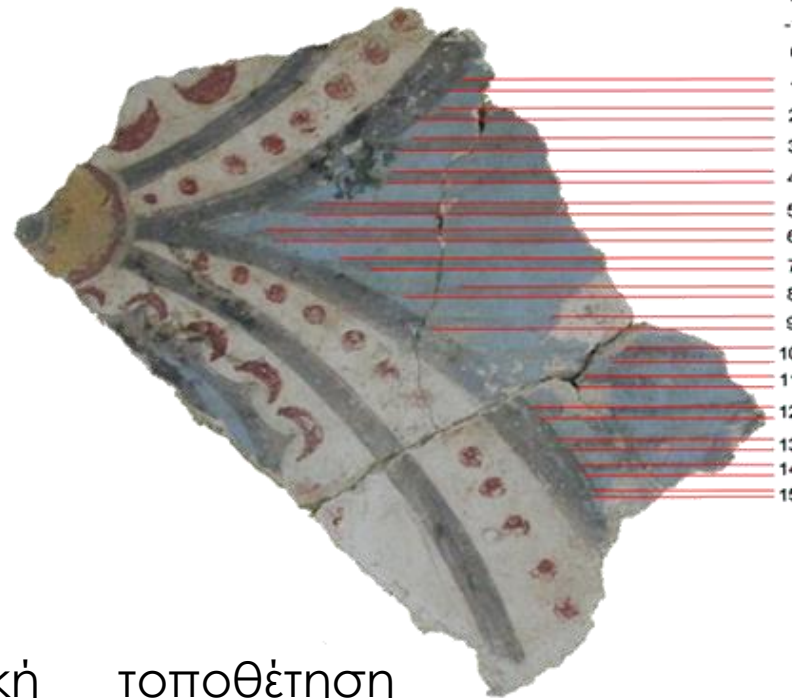
Ανασύνθεση αντικειμένων με κυρτώσεις στην εξωτερική επιφάνειά τους:

- Θραύσματα αγγείων
- Τμήματα γλυπτών



Επαγωγή σχετικών τοποθετήσεων μέσω της συνέχειας θεματικού περιεχομένου

Ευθυγράμμιση γραμμικών μοτίβων



Σχετική τοποθέτηση
επί των εντοπισμένων
γεωμετρικών οδηγών



Σχετικές δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά

1. C. Papaodysseus, T. Panagopoulos, M. Exarhos, C. Triantafillou, D. Fragoulis, C. Doulas, "Contour-shape based reconstruction of fragmented, 1600 BC wall paintings", *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 50, no. 6, pp. 1277-1288, 2001.
2. C. Papaodysseus, D. Arabadjis, M. Exarhos, P. Rousopoulos, S. Zannos, M. Panagopoulos, L. Papazoglou-Manioudaki, "Efficient Solution to the 3D Problem of Automatic Wall Paintings Reassembly", *Computers and Mathematics with Applications*, Elsevier, vol. 64, no.8, pp. 2712-2734, 2012.
3. D. Arabadjis, C. Papaodysseus, P. Rousopoulos, M. Panagopoulos "On The Mathematical Formulation Of The Problem Of Reassembling Fragmented Objects: Two New Theorems", *Journal of Applied Mathematics and Computing*, Springer, Volume 34, Numbers 1-2, 81-100, 2010.
4. Constantin Papaodysseus, Mihalis Exarhos, Mihalis Panagopoulos, Panayiotis Rousopoulos, Constantin Triantafillou, and Thanasis Panagopoulos "Image and Pattern Analysis of 1650 B.C. Wall Paintings and Reconstruction" *IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics—Part a: Systems And Humans*, Vol. 38, no. 4, pp. 958-965, JULY 2008
5. A.S. Skembris, Constantin Papaodysseus, Elias Koukoutsis, " 2D fragmented object reconstruction with the use of the chromatic and thematic content", *Formal Pattern Analysis & Applications*, vol. 15, no. 2, pp. 133-146, 2012.
6. Panayiotis Rousopoulos, Constantin Papaodysseus, Dimitris Arabadjis, Michail Exarhos, Michail Panagopoulos, "Reconstruction of c.1650 B.C. Fragmented Wall Paintings by Exploitation of the Thematic Content", *International Journal of Imaging*, vol. 5, no. 11, pp.1-17, 2011.
7. Rousopoulos, P., Papaodysseus, C., Arabadjis, D., Exarhos, M., and Panagopoulos, M. 2010. "Image and pattern analysis for the determination of the method of drawing celebrated Thera wall-paintings circa 1650 B.C." *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, Vol. 3, Issue 2, p.p. 1-21, Sep. 2010.
<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1841318>