



**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο**  
**Εργαστήριο Ευφύων Συστημάτων, Περιεχομένου**  
**και Αλληλεπίδρασης**

**Θέματα διπλωματικών εργασιών**  
**στην ανάλυση εικόνας**  
**2010 – 2011**

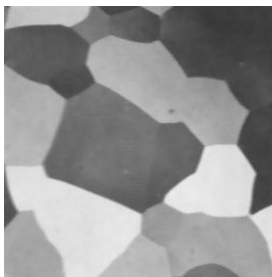
## ΑΚΜΕΣ, ΤΟΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, Ή ΚΑΤΑΤΜΗΣΗ; ΜΙΑ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

**Περίληψη:** Στην εργασία αυτή θα μελετηθεί μία προσέγγιση ανάλυσης εικόνων που συνδυάζει χαρακτηριστικά ενός αριθμού τυπικά «ανταγωνιστικών» τεχνικών, όπως είναι η ανίχνευση τοπικών χαρακτηριστικών (περιοχών ή γωνιών), η κατάτμηση και η ανίχνευση ακμών. Βασικό συστατικό της προσέγγισης είναι μία γενικευμένη αναπαράσταση σκελετού που προκύπτει απευθείας από grayscale εικόνες και συνδυάζει τις τοπικές μεταβολές φωτεινότητας με τη συνολική γεωμετρία της εικόνας. Θα εξετασθούν εφαρμογές όπως η ανίχνευση αντικειμένων με βάση το σχήμα, η σύγκριση εικόνων με σκίτσα, και η αναζήτηση εικόνων.

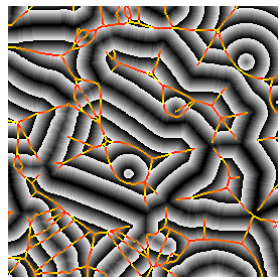
**Προϋποθέσεις:** πολύ καλή γνώση C++

**Υπεύθυνος:** Γιάννης Αβρίθης (iavr@image.ntua.gr)

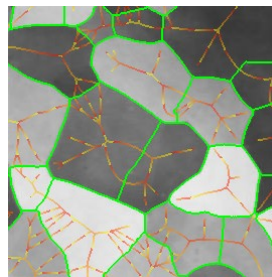
**Σχετικές εργασίες:** [http://image.ntua.gr/iva/research/edge\\_based\\_feature\\_detection](http://image.ntua.gr/iva/research/edge_based_feature_detection)



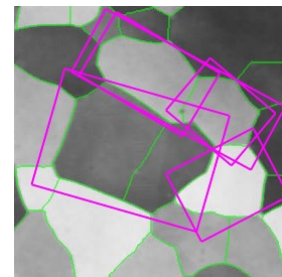
Αρχική εικόνα



Αναπαράσταση σκελετού



Κατάτμηση



Τοπικά χαρακτηριστικά

## ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΕ ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

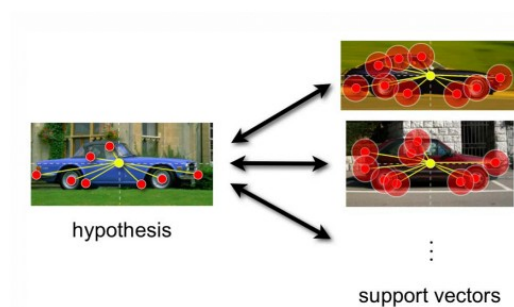
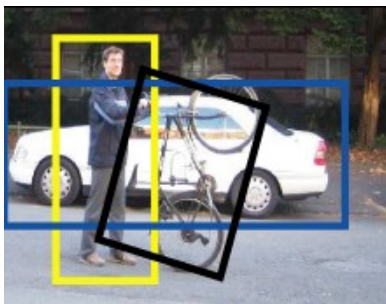
**Περίληψη:** Στόχος της εργασίας είναι η ανίχνευση κατηγοριών αντικειμένων σε εικόνες, ανεξάρτητα από την θέση τους, την κλίμακα ή την περιστροφή τους. Οι μέθοδοι ανίχνευσης αντικειμένων που θα εξεταστούν θα περιλαμβάνουν: α) εξαγωγή τοπικών χαρακτηριστικών της εικόνας (feature detection), β) εξαγωγή περιγραφέων από τα χαρακτηριστικά αυτά (descriptors) και γ) ταξινόμηση, όπου εφαρμόζονται μέθοδοι μηχανικής μάθησης (machine learning). Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στο στάδιο της ταξινόμησης όπου θα μελετηθούν εκτενώς οι πιο επιτυχημένες μέθοδοι της βιβλιογραφίας (SVMs, Generalized Hough transform, Random Forests κ.α.). Στα πλαίσια της διπλωματικής θα υλοποιηθεί μέθοδος για την ανίχνευση αντικειμένων, η οποία θα συγκριθεί με άλλες μεθόδους σε διάφορα σύνολα εικόνων.

**Προϋποθέσεις:** καλή γνώση C++

### Υπεύθυνοι:

Γιάννης Αβρίθης, iavr@image.ntua.gr

Χρήστος Βαρυτιμίδης, chrisvar@image.ntua.gr



## ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΜΕΣΩ ΟΠΤΙΚΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

**Περίληψη:** Στην οπτική αναζήτηση εικόνων το «ερώτημα» (query) του χρήστη είναι μια εικόνα και σκοπός είναι να βρεθούν οπτικά παρόμοιες εικόνες από μια βάση εκατομμυρίων. Αυτή η αναζήτηση μπορεί να οδηγήσει στην αυτόματη αναγνώριση τοποθεσίας, δηλαδή αυτόματη εκτίμηση της γεωγραφικής θέσης όπου τραβήχτηκε η εικόνα του ερωτήματος. Για να γίνει αυτό, απαιτούνται πολλά στάδια επεξεργασίας εικόνας και όρασης υπολογιστών, όπως: εξαγωγή οπτικών χαρακτηριστικών και αναπαράσταση του οπτικού περιεχομένου της εικόνας, δημιουργία οπτικού λεξικού, γρήγορη δεικτοδότηση (indexing) των εικόνων και γεωμετρικό ταίριασμα. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας θα επιλεγθεί ένας (ή και περισσότεροι) από τους παραπάνω τομείς, θα μελετηθεί η σχετική βιβλιογραφία καθώς και διάφοροι σχετικοί αλγόριθμοι. Η πρακτική εφαρμογή και αποτίμηση των αλγορίθμων θα γίνει σε διαθέσιμη βάση με πάνω από 2 εκατομμύρια εικόνες από το Flickr.

**Προϋποθέσεις:** καλή γνώση C++

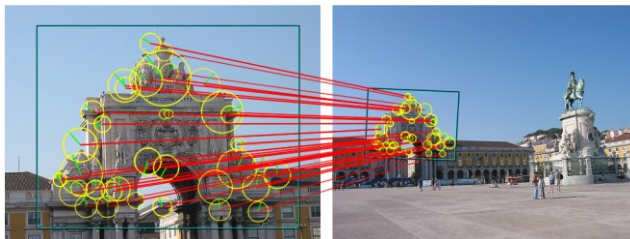
### Υπεύθυνοι:

Γιάννης Αβρίθης, iavr@image.ntua.gr

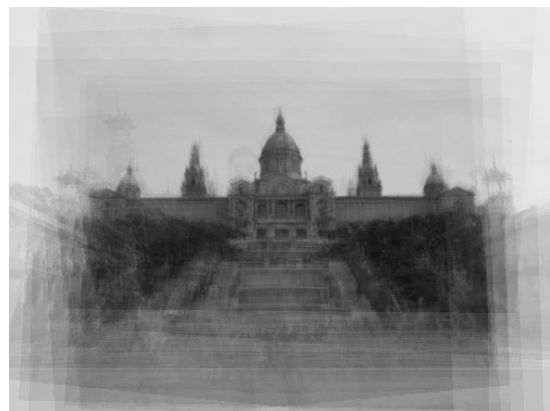
Γιάννης Καλαντίδης, ykalant@image.ntua.gr

Γιώργος Τόλιας, gtolias@image.ntua.gr

**Σχετικές εργασίες:** [http://image.ntua.gr/iva/research/scene\\_maps](http://image.ntua.gr/iva/research/scene_maps)



Ταίριασμα δύο εικόνων με τοπικά χαρακτηριστικά



Στοιχίση 14 εικόνων του ίδιου μνημείου

## ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ/ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΕ ΕΙΚΟΝΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

**Περίληψη:** Στόχος της εργασίας είναι η χρήση τελεστών διαφορικής γεωμετρίας σε πλέγμα, το οποίο έχει προκύψει από ομοιόμορφη ή επιλεκτική δειγματοληψία της επιφάνειας της εικόνας. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας θα επιλεγθεί κατάλληλη πλατφόρμα υλοποίησης, θα μελετηθούν αλγόριθμοι ανάλυσης και απλοποίησης πλεγματος (mesh simplification) και θα υλοποιηθούν τεχνικές ανίχνευσης περιοχών. Θα γίνει εκτενής σύγκριση με σχετικές μεθόδους σε σύνολα φυσικών εικόνων.

**Προϋποθέσεις:** καλή γνώση C++

**Υπεύθυνοι:**

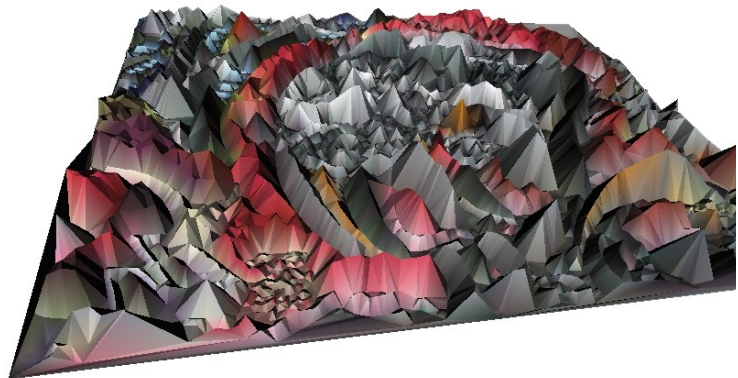
Γιάννης Αβρίθης, [iavr@image.ntua.gr](mailto:iavr@image.ntua.gr)

Κων/νος Ραπαντζίκος, [rap@image.ntua.gr](mailto:rap@image.ntua.gr)

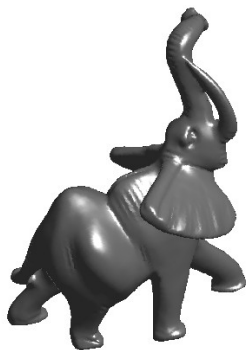
**Σχετικές εργασίες:** [http://image.ntua.gr/iva/research/edge\\_based\\_feature\\_detection](http://image.ntua.gr/iva/research/edge_based_feature_detection)



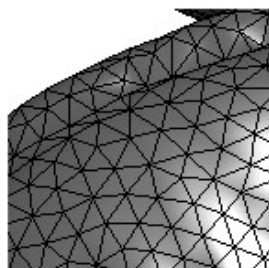
Αρχική εικόνα



Αναπαράσταση πλέγματος



3D μοντέλο



Λεπτομερεια πλέγματος



Απεικόνιση κυρτότητας

## ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

**Περίληψη:** Στο ταίριασμα και την αναζήτηση εικόνων με χρήση τοπικών χαρακτηριστικών, τοπικών περιγραφών και μεθόδων συσταδοποίησης (clustering) δημιουργούνται αντιστοιχίες ανάμεσα σε δύο εικόνες. Κάθε αντιστοιχία είναι μία ψήφος για την ομοιότητα των εικόνων. Στόχος της εργασίας είναι η χρήση γεωμετρικών κριτηρίων στο ταίριασμα μεταξύ δύο εικόνων με αποτέλεσμα την συνολική βελτίωση της αναζήτησης σε μεγάλες βάσεις εικόνων. Το παραπάνω μπορεί να πραγματοποιηθεί για παράδειγμα με αναζήτηση περιοχών υψηλής πυκνότητας στο χώρο των γεωμετρικών μετασχηματισμών, καθώς κάθε αντιστοιχία μεταξύ τοπικών χαρακτηριστικών ορίζει κι ένα γεωμετρικό μετασχηματισμό. Είναι επίσης δυνατή η ομαδοποίηση χαρακτηριστικών τα οποία με συγκεκριμένη διάταξη αντιστοιχούν σε μέρη αντικειμένων.

**Προϋποθέσεις:** καλή γνώση C++

### Υπεύθυνοι:

Γιάννης Αβρίθης, iavr@image.ntua.gr

Γιώργος Τόλιας, gtolias@image.ntua.gr

**Σχετικές εργασίες:** [http://image.ntua.gr/iva/research/feature\\_map\\_hashing](http://image.ntua.gr/iva/research/feature_map_hashing)

