

Ανάλυση Εικόνων

Εικόνα : μορφή πληροφορίας

Ανάλυση : εξαγωγή γνώσης

- Υπολογιστικές μέθοδοι για την ανάλυση της πληροφορίας των εικόνων και την κατανόηση του περιεχομένου
- Θέματα ειδίκευσης “Υπολογιστική Όραση και Ρομποτική”
- Δισδιάστατη ανάλυση : τμήμα, οπτική εμφάνιση, σχήμα

Γιώργος Τζιρίτας
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
tziritas@csd.uoc.gr

Εικόνες και υπολογιστές

Έξοδος

Είσοδος

	Εικόνα	Περιγραφή
Εικόνα	Επεξεργασία	Ανάλυση
Περιγραφή	Γραφική Σύνθεση	Ερμηνεία Αναγνώριση

Μαθήματα

ΗΥ-371 Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων

ΗΥ-471 Ανάλυση Εικόνων

Δισδιάστατος χώρος
Ανίχνευση ακμών
Τμηματοποίηση
Μορφολογία
Περιγραφή
Εξαγωγή χαρακτηριστικών
Αναγνώριση εικόνων

ΗΥ-472 Υπολογιστική Όραση

Τρισδιάστατος χώρος / χρόνος
Εξαγωγή χαρακτηριστικών
Μοντέλο κάμερας
Στερεοσκοπία
Κίνηση
Παρακολούθηση αντικειμένων
Αναγνώριση αντικειμένων

ΗΥ-573 Μέθοδοι Βελτιστοποίησης
ΗΥ-587 Νευρωνικά Δίκτυα και
Μάθηση Ιεραρχικών Αναπαραστάσεων
ΗΥ-672 Προχωρημένα Θέματα Υπολογιστικής Όρασης

Ανάλυση εικόνων

Γραμματική και συντακτική ανάλυση

Μέρη / όλο

Περιγραφή μερών

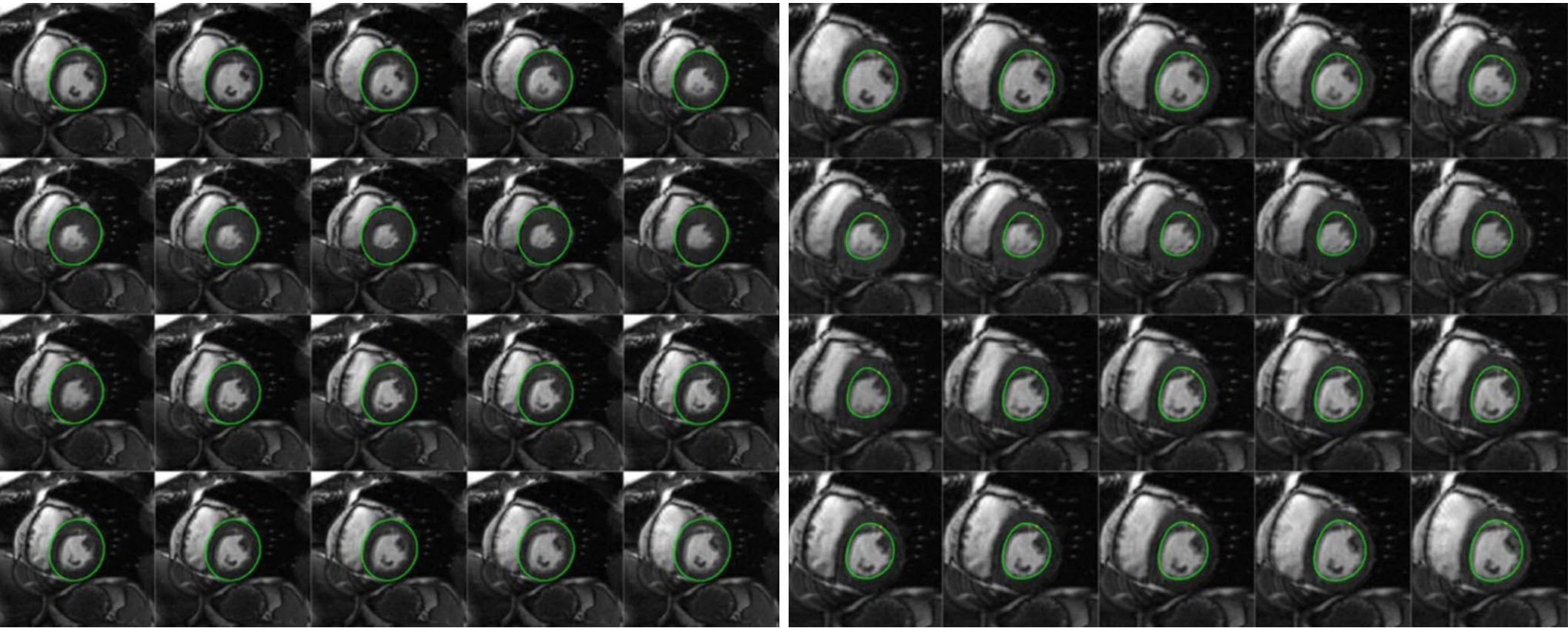
Σχέσεις μερών

Σημασιολογική τμηματοποίηση

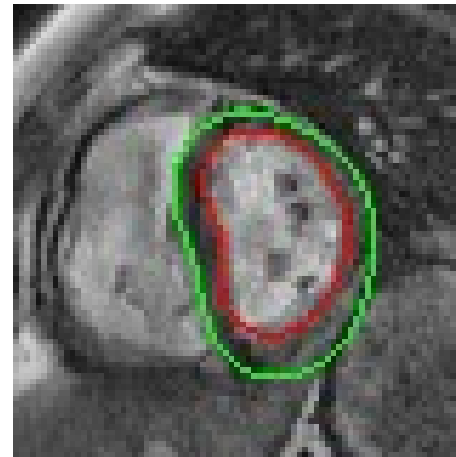
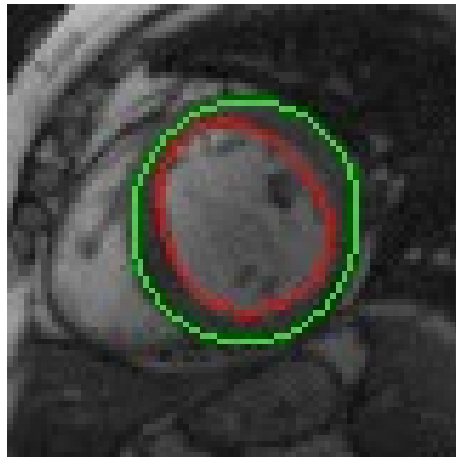
Περιγραφή περιεχομένου

Κατηγοριοποίηση σκηνής

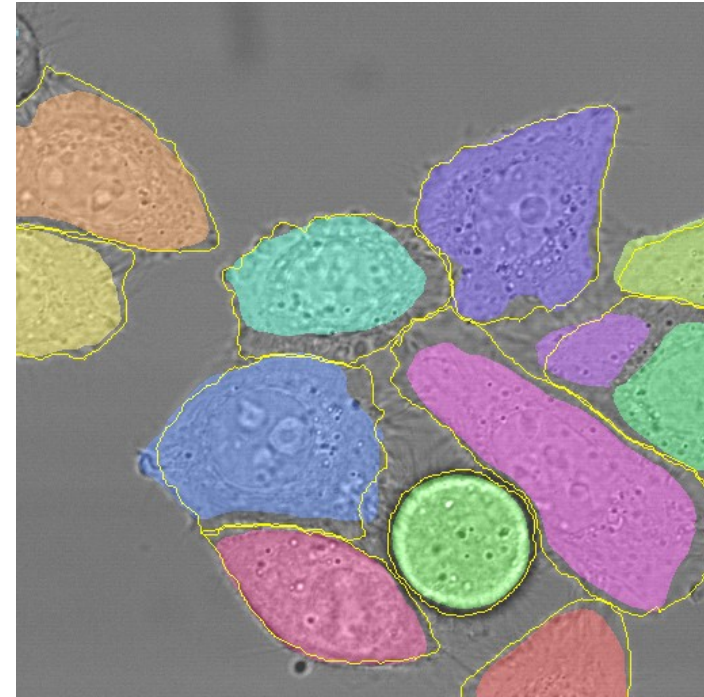
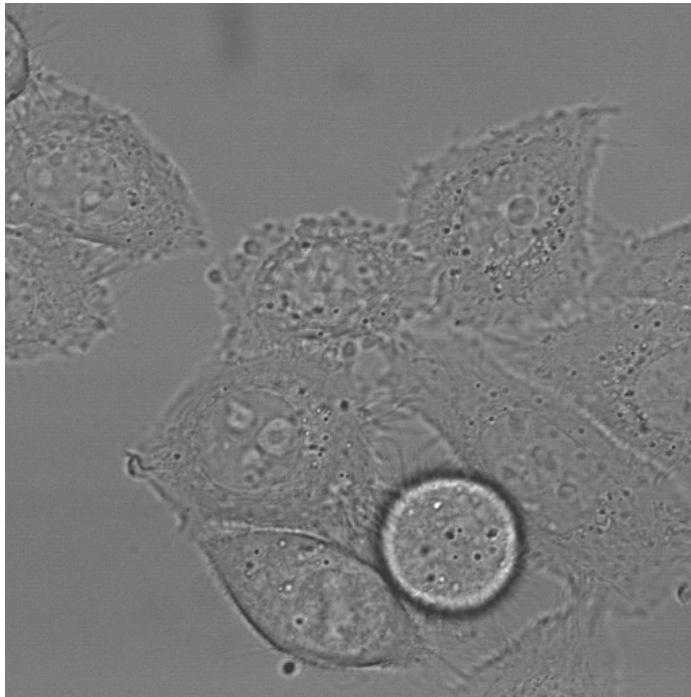
Εφαρμογές : Ιατρική



Εφαρμογές : Ιατρική



Εφαρμογές : Βιοϊατρική



Εικόνες μικροσκοπίου : κυτταρική δομή

O. Ronneberger, P. Fischer, and T. Brox, **U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation**, *MICCAI*, 2015

Εφαρμογές : Γήινο περιβάλλον

Τηλεπισκόπηση



Κάλυψη εδάφους

Εφαρμογές : Αστικό περιβάλλον

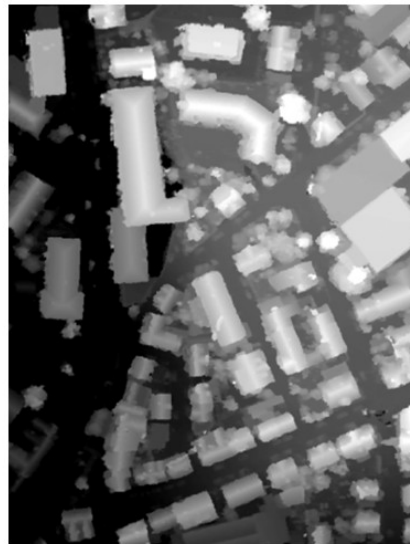
Δρόμοι



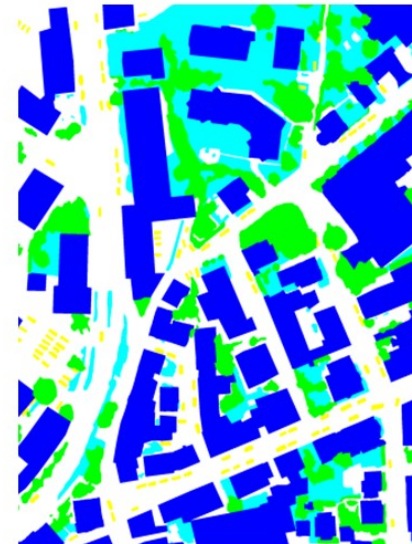
Κτίρια



(a)



(b)

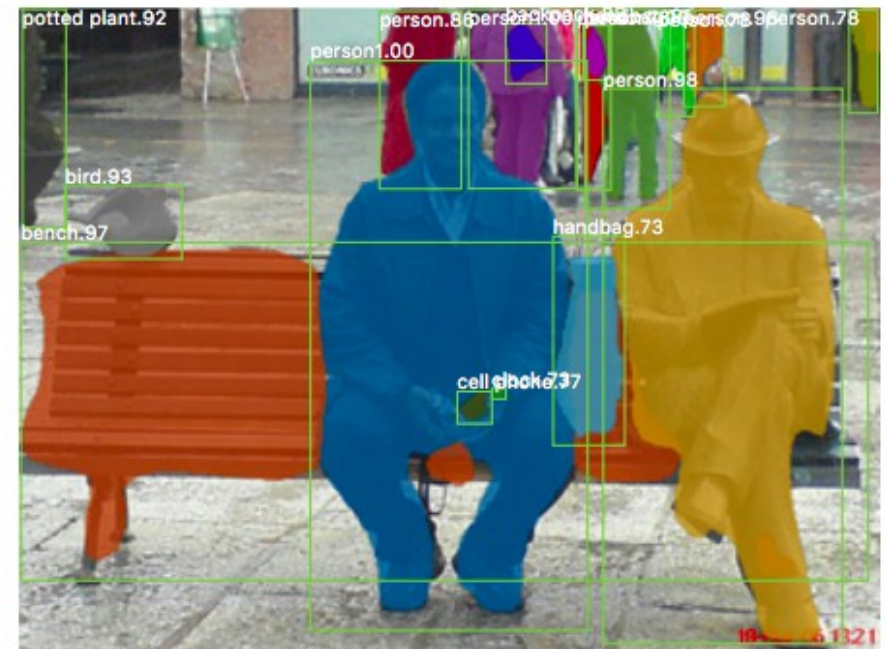


(c)

Ανίχνευση προσώπων



Ανίχνευση αντικειμένων



K. He, G. Gkioxari, P. Dollar, and R. Girshick, [Mask R-CNN](#), *ICCV*, 2017

Περιεχόμενο (1/2)

- Εισαγωγή
- Ανίχνευση ακμών
- Τμηματοποίηση με ομαδοποίηση δεδομένων
- Τμηματοποίηση με τον αλγόριθμο μετατόπισης μέσου
- Τμηματοποίηση με ενώσεις και διαιρέσεις περιοχών
- Εξαγωγή υπερ-εικονοστοιχείων
- Τμηματοποίηση με σταδιακή επέκταση περιοχών
- Αλγόριθμοι τομής γράφων
- Μαρκοβιανά μοντέλα για τμήματα εικόνων

Ανίχνευση ακμών / σκίτσο

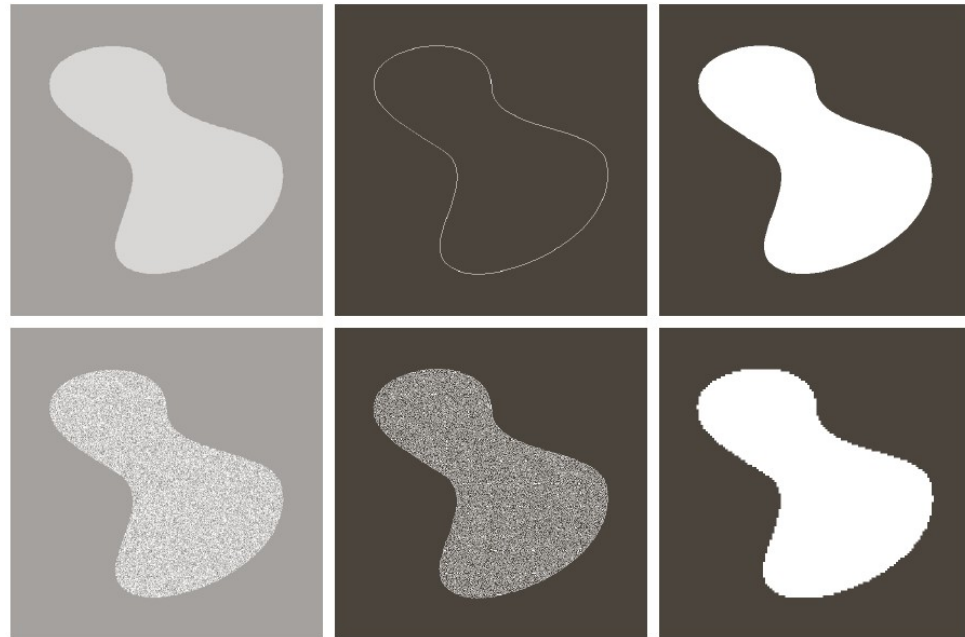


Ανίχνευση ακμών



Ανίχνευση ακμών / τμηματοποίηση

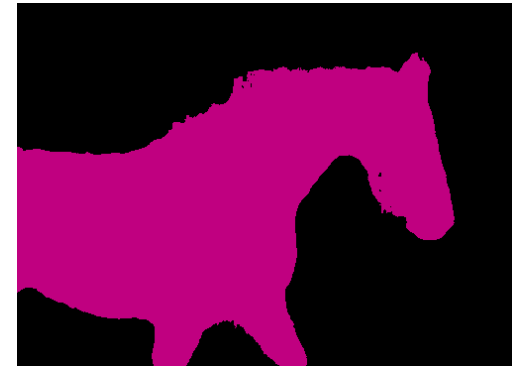
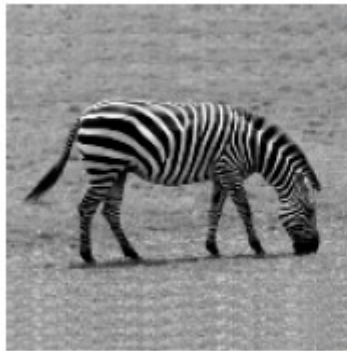
Ανίχνευση ασυνεχειών
Ανίχνευση ορίων περιοχών



Τμηματοποίηση βασισμένη
στην υφή

Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Τμηματοποίηση εικόνων



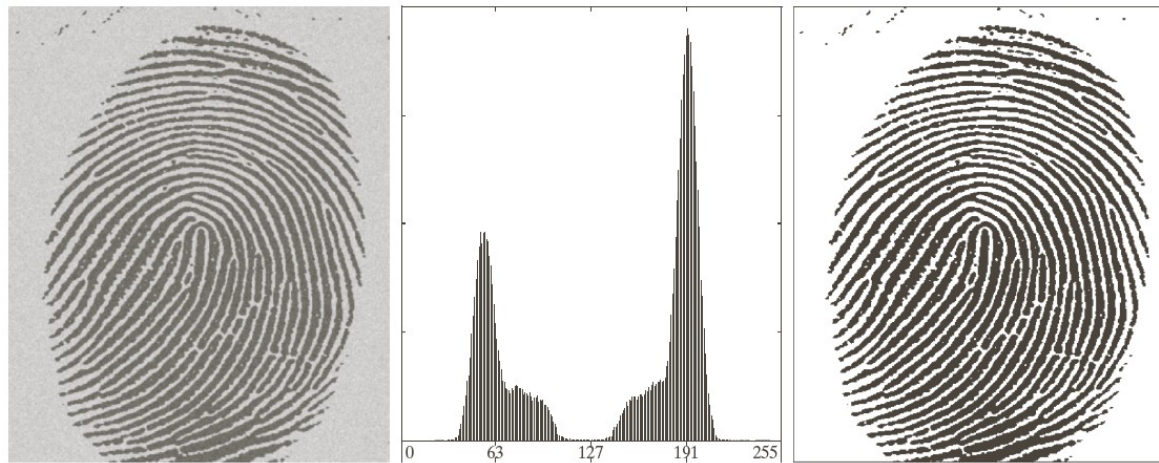
Πρώτο στάδιο της ανάλυσης των εικόνων

Ολική διαμέριση της εικόνας

Τα τμήματα θα μπορούσαν να αντιστοιχούν σε ξεχωριστά αντικείμενα
ή ξεχωριστές επιφάνειες αντικειμένων

Εύρεση: σύνορα/αντιθέσεις
 κοινή ιδιότητα σημείων τμήματος

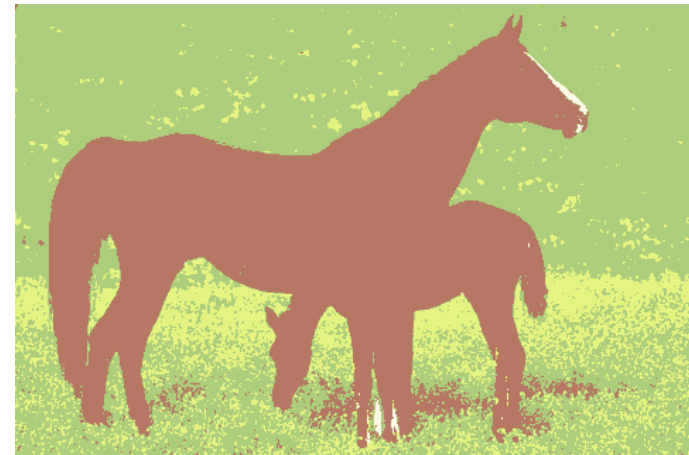
Τμηματοποίηση βασισμένη στο ιστόγραμμα



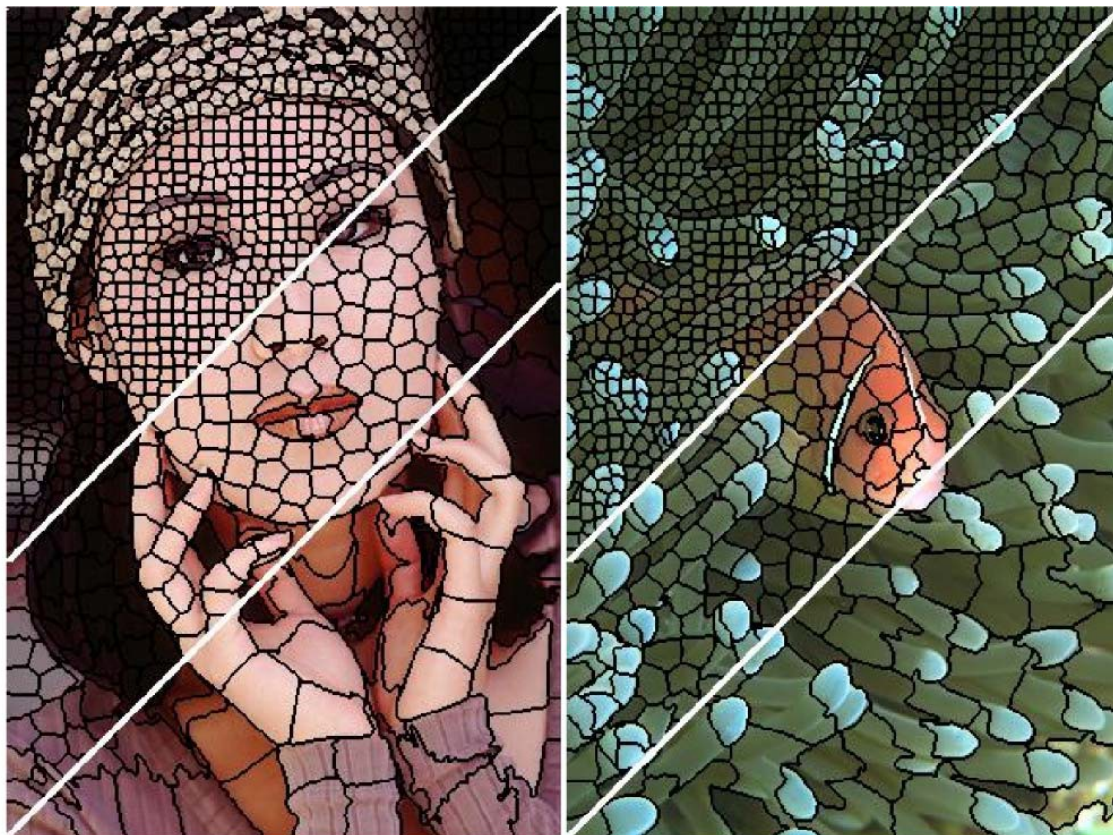
Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Τμηματοποίηση με τον αλγόριθμο μετατόπισης μέσου

Ομαδοποίηση δεδομένων χρώματος
με παρακολούθηση του μέσου

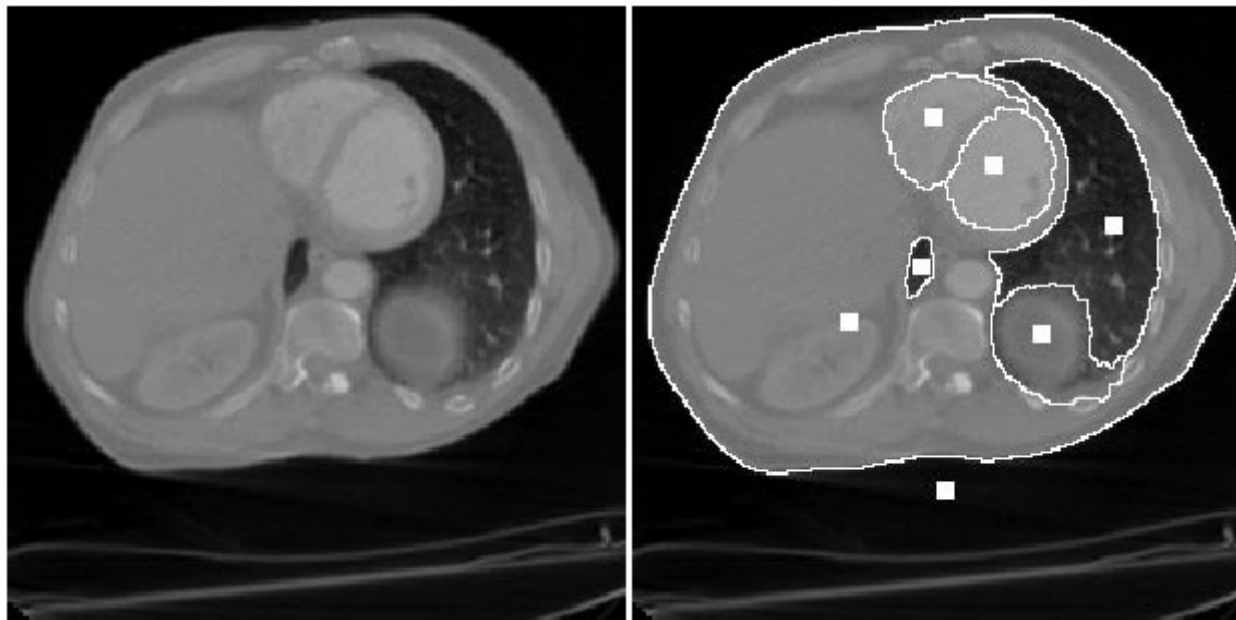


Υπερ-εικονοστοιχεία

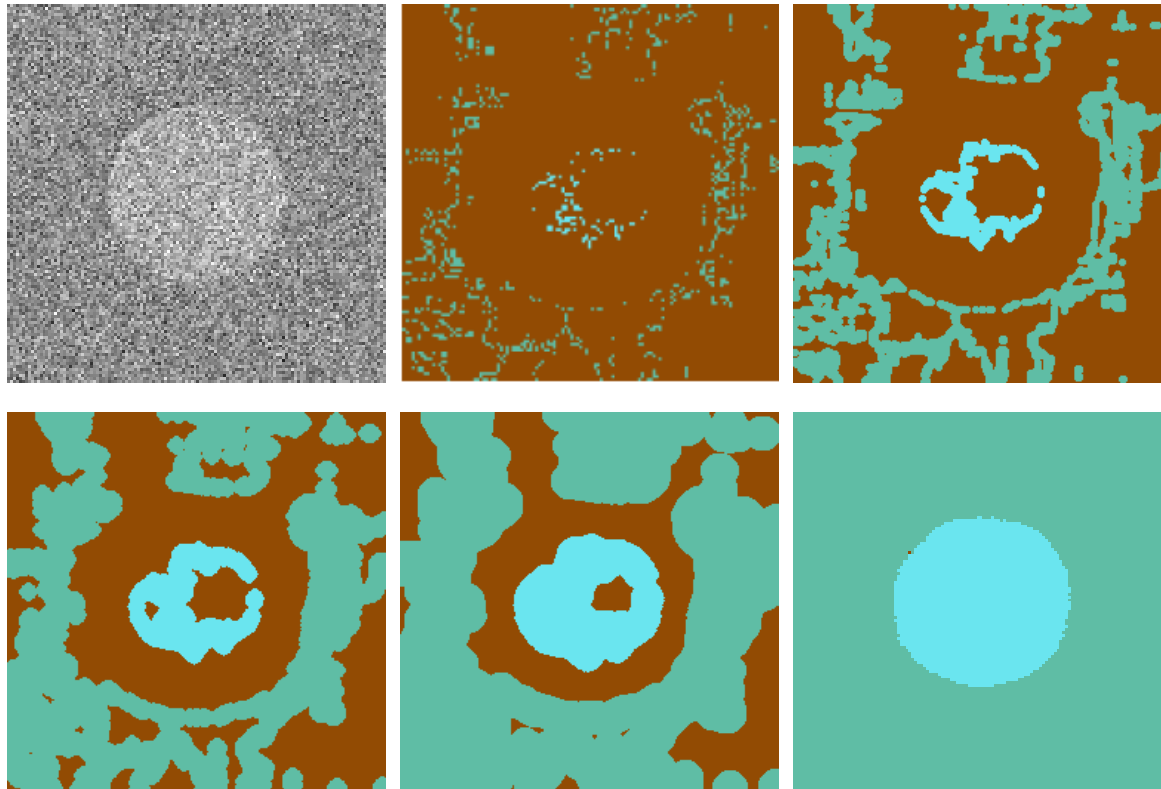


R. Achanta et al., **SLIC Superpixels**, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 2012

Σταδιακή επέκταση περιοχών

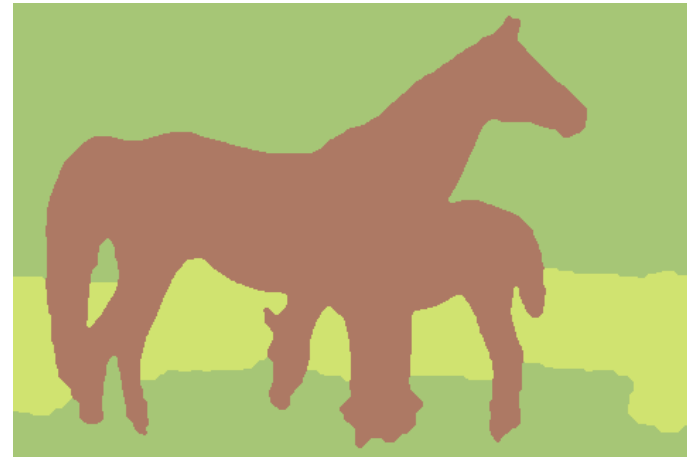


Αλγόριθμος πλημμυρίδας



Μαρκοβιανό μοντέλο

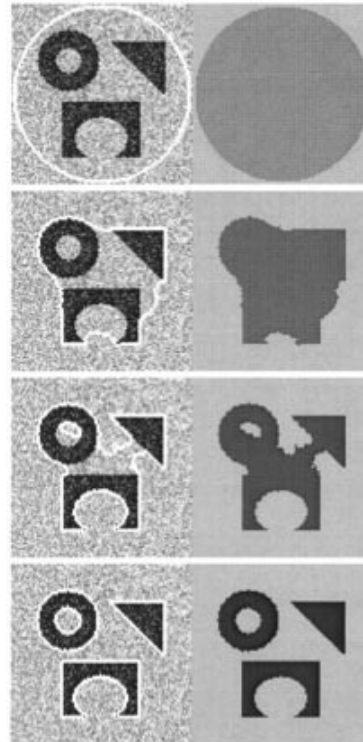
Μοντέλο πεδίου συνοχής κατηγοριών



Περιεχόμενο (2/2)

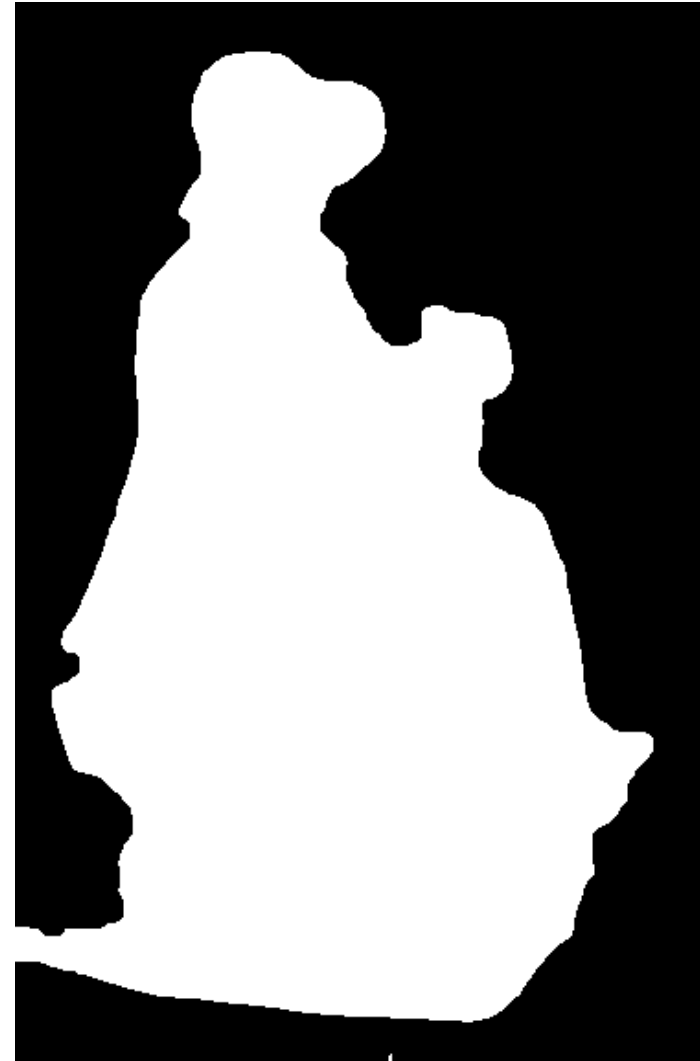
- Ενεργά περιγράμματα και σύνολα στάθμης
- Μορφολογικοί μετασχηματισμοί δυαδικών εικόνων
- Τμηματοποίηση με τον αλγόριθμο υδατοφραγμάτων
- Περιγραφή περιγράμματος
- Περιγραφή περιοχών εικόνας
- Περιγραφή υφής
- Ανιχνευτές γωνιών
- Εξαγωγή χαρακτηριστικών σημείων
- Ταξινόμηση χαρακτηριστικών
- Αναγνώριση εικόνων με νευρωνικά δίκτυα

Ενεργά περιγράμματα

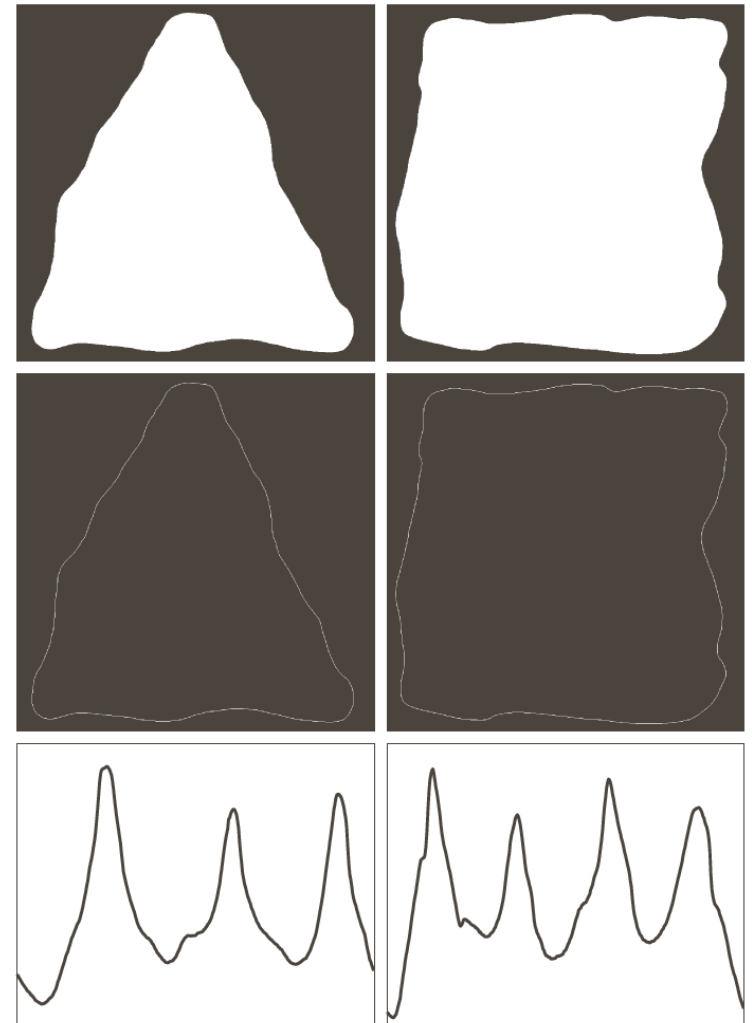
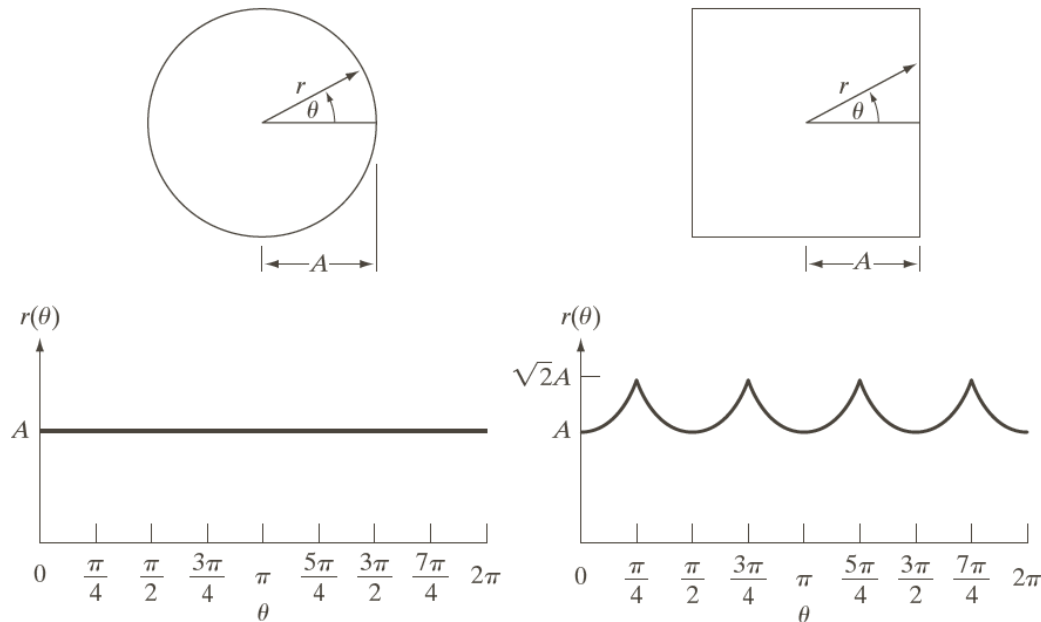


T. Chan and L. Vese, **Active Contours Without Edges**,
IEEE Transactions on Image Processing, 2001

Μορφολογική επεξεργασία

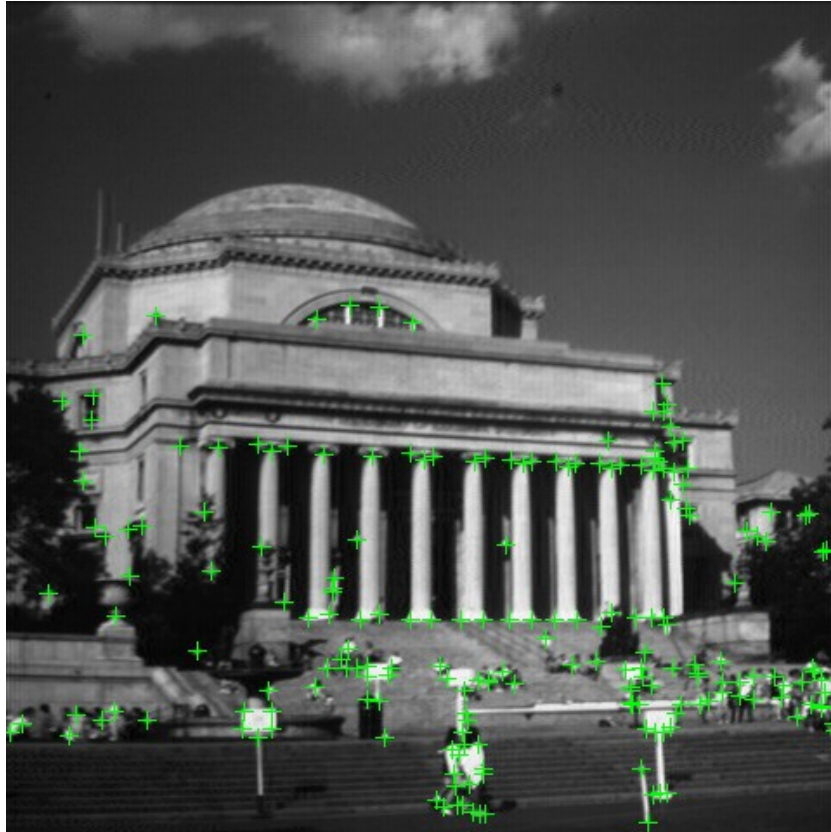


Περιγραφή περιγράμματος



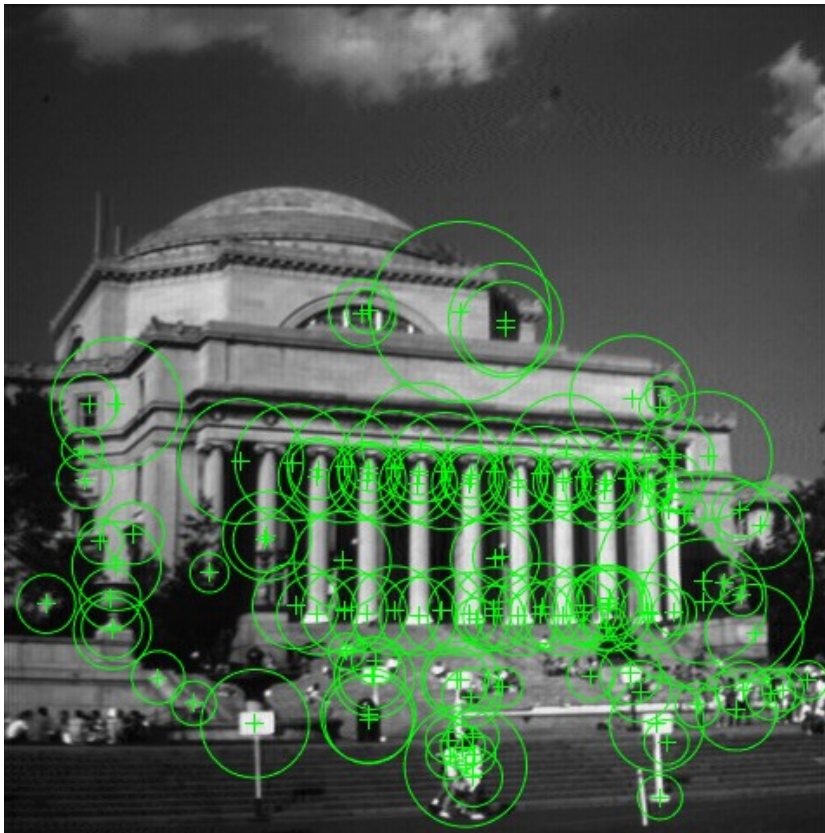
Gonzalez & Woods, **Digital Image Processing**

Εξαγωγή χαρακτηριστικών σημείων



Εξαγωγή χαρακτηριστικών σημείων

Χαρακτηριστικά σημεία και περιγραφή αναλλοίωτα σε μετασχηματισμούς



Βιβλιογραφία

Βιβλία (ελληνικά)

Gonzalez and Woods, **Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας**

(κεφάλαια 9, 10, 11 και 12)

Παπαμάρκος, **Ψηφιακή Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνας**

(κεφάλαια 7, 8, 10, 11 και 12)

Πήτας, **Ψηφιακή Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνας**

(κεφάλαια 7, 8 και 9)

Βιβλία (αγγλικά)

Gonzalez and Woods, **Digital image processing**

(chapters 9, 10, 11 και 12)

Pratt, **Introduction to Digital Image Processing**

(part 5)

Sonka, Hlavac and Boyle, **Image Processing, Analysis and Machine Vision**

Nixon and Aguado, **Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision**

Λογισμικό / κώδικας

Matlab

Image Processing Toolbox

Image Segmentation and Analysis, Morphological Operations

Computer Vision Toolbox

Feature Detection and Extraction

Statistics and Machine Learning Toolbox

Cluster Analysis

Image Processing Online (<https://www.ipol.im/>)

OpenCV (<https://opencv.org/>)

Διεξαγωγή μαθήματος

Προαπαιτούμενο : **Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων**

- Συνιστώμενα : Απειροστικός λογισμός, Πιθανότητες

Υπολογιστικές ασκήσεις **MATLAB**

(περί τις 10 ασκήσεις, 70% βαθμού)

- Τελική εργασία (30% βαθμού)

Διαδικτυακός τόπος μαθήματος:

<http://www.csd.uoc.gr/~hy471/>

Λίστα : hy471-list