



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ,

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΚΕΣ 03: ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

Ακαδημαϊκό Έτος 2007 – 2008, Χειμερινό Εξάμηνο

Εργαστηριακή Άσκηση 2: Περιγραφή σχημάτων με βάση το εσωτερικό περιοχών (α) Χαρακτηριστικά από μετασχηματισμό, (β) Υπογραφές με τη χρήση καμπολών Hilbert

4 Δεκεμβρίου 2007

Σας δίνονται 29 εικόνες δακτυλικών αποτυπωμάτων (από τον αριστερό δείκτη 29 διαφορετικών ατόμων).

Τις εικόνες μπορείτε να τις κατεβάσετε από τον ιστότοπο του μαθήματος:

(<http://eclass.uop.gr/courses/TST191/document/assignments/fingerprints.rar>) . Επιπλέον σας μια εικόνα (test.jpg) από δακτυλικό αποτύπωμα ενός από τα 29 άτομα. Καλείστε να σχηματίσετε αναπαραστάσεις των εικόνων με διανύσματα χαρακτηριστικών ώστε να μπορέσετε να βρείτε το άτομο στο οποίο ανήκει το δακτυλικό αποτύπωμα ελέγχου.

- (1) Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα σε Matlab (m-file) το οποίο να δέχεται ως είσοδο εικόνες αποτυπωμάτων, υπολογίζει το μετασχηματισμό συνημιτόνου (DCT, εντολή *dct2* στη Matlab) των εικόνων, κρατάει τους M πιο σημαντικούς AC συντελεστές (μετά από zig-zag scanning) και σχηματίζει το διάνυσμα χαρακτηριστικών για την κάθε μια από τις εικόνες με βάση τους συντελεστές αυτούς.
- (2) Συγκρίνοντας το διάνυσμα χαρακτηριστικών της εικόνας ελέγχου με τα αντίστοιχα των 29 εικόνων (χρησιμοποιήστε όποια μετρική κρίνεται εσείς καταλληλότερη, π.χ. Ευκλείδεια απόσταση, συντελεστή συσχέτισης – βλέπε εντολή *corr2*) βρείτε σε πιο από τα 29 άτομα ανήκει το αποτύπωμα ελέγχου. Υπολογίστε και καταγράψτε τα αποτελέσματα όλων των συγκρίσεων.
- (3) Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα σε Matlab (m-file) το οποίο να δέχεται ως είσοδο εικόνες και να υπολογίζει την υπογραφή τους υπολογίζοντας τη φωτεινότητα της εικόνας σε σημεία τα οποία προκύπτουν από Hilbert fractal. Σας δίνεται η συνάρτηση *hilbert* η οποία επιστρέφει τις συντεταγμένες των σημείων σάρωσης (κανονικοποιημένες στο διάστημα [-0.5 0.5]). Κατασκευάστε ένα διάνυσμα χαρακτηριστικών βασισμένο στην υπογραφή κάθε εικόνας (π.χ. φάσμα συχνοτήτων – χρησιμοποιήστε τις εντολές *spectrum.welch*, *psd*)
- (4) Συγκρίνοντας το διάνυσμα χαρακτηριστικών της εικόνας ελέγχου (όπως προέκυψε από το βήμα (3) ανωτέρω) με τα αντίστοιχα των 29 εικόνων (χρησιμοποιήστε όποια μετρική κρίνεται εσείς καταλληλότερη, π.χ. Ευκλείδεια απόσταση, συντελεστή συσχέτισης – βλέπε εντολή *corr2*) βρείτε σε πιο από τα 29 άτομα ανήκει το αποτύπωμα ελέγχου. Υπολογίστε και καταγράψτε τα αποτελέσματα όλων των συγκρίσεων.
- (5) Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ερωτημάτων 2-4. Με ποιο από τα διανύσματα αναπαραστάσης (μετασχηματισμού ή υπογραφής) επιτυγχάνονται τα καλύτερα αποτελέσματα;

Παραδοτέα:

- (α) Έγγραφο αναφορά με τις απαντήσεις στα ερωτήματα (2),(4),(5)
- (β) Αρχεία Matlab (m-files) με υλοποιήσεις των ερωτημάτων (1)-(2)

Όλα τα παραδοτέα συμπίεζονται σε ένα ενιαίο αρχείο zip ή rar και υποβάλλονται μέσω του e-class

```
function S = fractalSignature(inImage, N)
% FRACTALSIGNATURE computes a signature of a gray scale image based on
% Hilbert fractal
%
% External function hilbert is called to create the fractal grid (and
% sample points)
%
%-----%
% Arguments
% Input:
%     inImage:
%             Gray scale image whose signature is to be computed.
%     N:      Requested number of points for the signature
%
% Output:
%     S:
%             Values in the area [0 1] indicating the gray value at each
%             sampled point
%-----%
% Example of Usage
%     S = fractalSignature(grayImage);
%
```

Εικόνα 1: Μορφή συνάρτησης για τον υπολογισμό της υπογραφής εικόνων