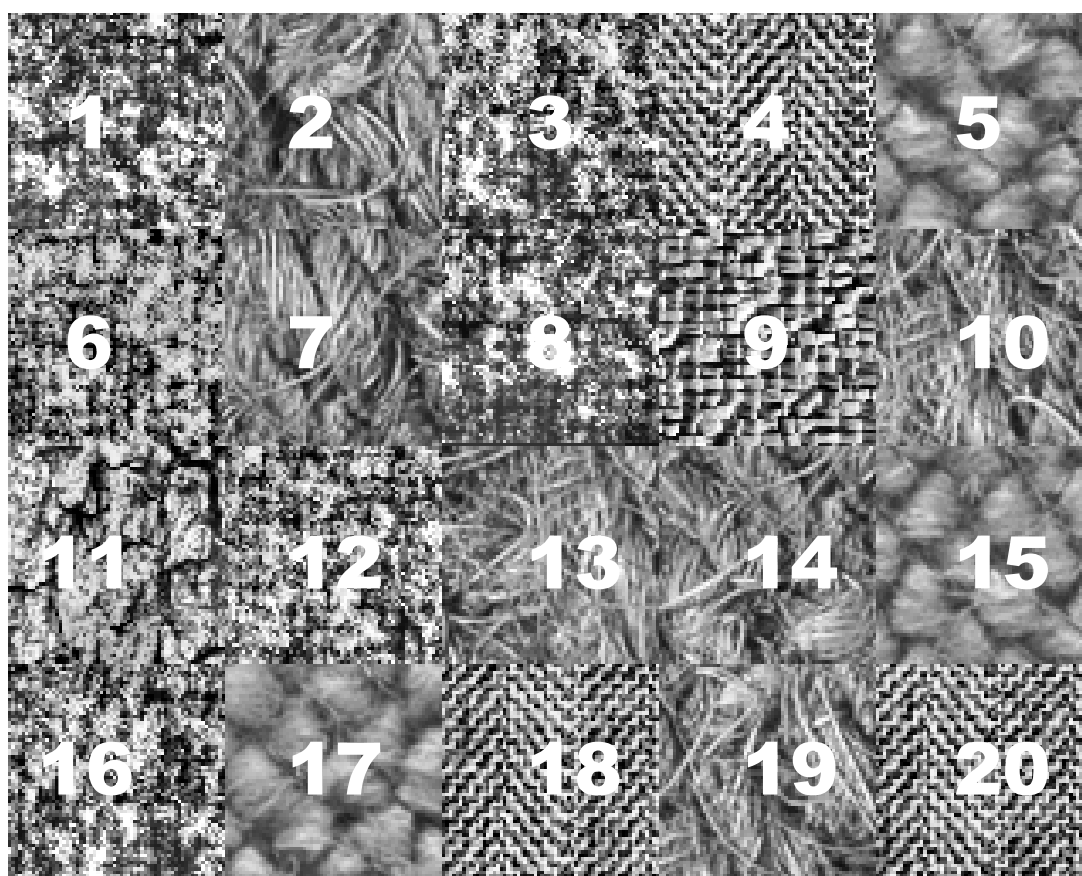


ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΦΗΣ.

Στην Άσκηση αυτή ζητείται να ταξινομήσετε μια σειρά από εικονίδια με βάση την υφή του περιεχομένου τους. Τα εικονίδια αυτά ανήκουν σε έξι διαφορετικές κλάσεις και δημιουργούνται από μία γεννήτρια, την “*texture_generator.m*”. Η γεννήτρια αυτή είναι ένα πρόγραμμα γραμμένο σε *MATLAB* και κάθε φορά που τρέχει επιλέγει από 6 κλάσεις εικόνων υφής με τυχαίο τρόπο 20 εικονίδια υφής με μέγεθος 64X64 pixels, τοποθετημένα σε μία μεγαλύτερη εικόνα με διαστάσεις 256X320 (5X4 εικονίδια), όπως στο σχήμα.



Στόχος του προγράμματος που θα κατασκευάσετε είναι η αυτόματη ταξινόμηση κάθε ενός από τα 20 εικονίδια της εικόνας που δημιουργεί ο *texture_generator.m*. Διατίθενται 4 labelled δείγματα από την κάθε τάξη (θα τα βρείτε στο directory “*labelled_samples*”).

Σχεδιάγραμμα Εργασίας

Κατασκευάστε ρουτίνα για τον υπολογισμό του πίνακα συνεμφάνισης (Cooccurence Matrice CM) με διεύθυνση γειτονίας ανατολικά και απόσταση 1 pixel. Για τον πίνακα αυτό χρησιμοποιείστε τα

χαρακτηριστικά ‘Energy’, ‘Contrast’, ‘Homogeneity’. Για ένα Πίνακα Συνεμφάνισης (CM) $N \times N$, τα πιο πάνω χαρακτηριστικά ορίζονται ως εξής:

$$\text{Energy} = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} |p(i, j)|^2, \text{Contrast} = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} |i - j|^2 p(i, j),$$

$$\text{Homogeneity} = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} \frac{p(i, j)}{1 + |i - j|}$$

Τόσο ο CM όσο και τα χαρακτηριστικά του υπολογίζονται με MATLAB-functions που αναφέρονται πιο κάτω

Συνεχίστε αναπτύσσοντας σύστημα ταξινόμησης, το οποίο εκπαιδεύστε το με τα 24 εικονίδια υφής που βρίσκονται στο directory *labeled_samples* και ονομάζονται *ld_sample_i_j.tif*, με το $i=1,2,\dots,6$ να δηλώνει την κλάση και το $j=1,2,3,4$ να δηλώνει τον αριθμό του δείγματος.

Ενεργοποιείτε το πρόγραμμα του *texture_generator*, το οποίο θα σας δώσει την εικόνα “*Texture_samples.tif*” και το file “*GroundTrue.dat*” με τα labels εικονιδίων. Ταξινομείτε με τη βοήθεια του αλγόριθμου ταξινόμησης τα 20 άγνωστα εικονίδια της εικόνας “*Texture_samples.tif*” και χρησιμοποιείτε το file “*GroundTrue.dat*” για να εντοπίσετε τυχόν σφάλματα στη ταξινόμηση. Ενεργοποιείτε μερικές φορές ακόμη τον *texture _ generator* και επαναλάβετε την ταξινόμηση και την επαλήθευση. Αξιολογείτε την αξιοπιστία του ταξινομητή σας.

Για την ταξινόμηση χρησιμοποιείτε τον ταξινομητή Ελάχιστης Απόστασης (Minimum Distance Classifier), καθώς και την τεχνική 3 πλησιέστερων γειτόνων (3 Nearest Neighbors -3NN). Σημειώστε ότι με τον όρο Ελάχιστης Απόσταση εννοείται η ελάχιστη απόσταση από το κέντρο μάζας του πληθυσμού μιας τάξης και όχι η απόσταση από ένα στοιχείο της τάξης.

Functions και Εργαλεία για την Εργασία

1. Δίνεται το πρόγραμμα *HelpForTheProject* για να σας βοηθήσει στα πρώτα βήματα του ταξινομητή. Μελετείστε το προσεκτικά ώστε να το κατανοήσετε πριν αρχίσετε να κατασκευάζετε τα δικά σας προγράμματα.
2. Ο πίνακας συνεμφάνισης (CM) υπολογίζετε από την MATLAB-function *graycomatrix* και τα χαρακτηριστικά (features) ‘Energy’, ‘Contrast’, ‘Homogeneity’, από τη function *graycoprops*.

Συμβουλευθείτε το MATLAB-HELP και το πρόγραμμα *HelpForTheProject* για τον τρόπο σύνταξης των πιο πάνω commands.

3. Στα προγράμματα *HelpForTheProject* και *texture _ generator* χρησιμοποιούνται τρισδιάστατα array. Σημειώστε ότι αυτά χρησιμοποιούνται όπως και τα δισδιάστατα και μονοδιάστατα αλλά κατά την αντιγραφή δεδομένων από το πρώτο τύπο σε array του τελευταίου τύπου πρέπει να χρησιμοποιείται η εντολή *squeeze*.
4. Θα χρειαστείτε επίσης τις MATLAB-functions *fopen*, *fscanf*, *sort* και άλλες που θα βρείτε μελετώντας το MATLAB-Help ή με αναζήτηση στο Google.