



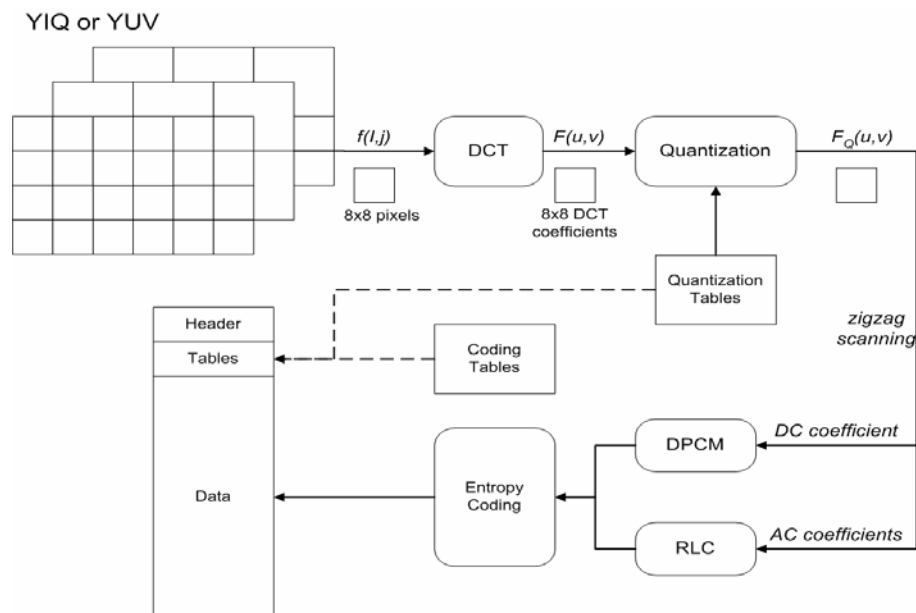
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ,
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΒΕΣ 04: ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ
Ακαδημαϊκό Έτος 2006 – 2007, Χειμερινό Εξάμηνο

Εργαστηριακή Άσκηση 3: Συμπίεση Εικόνων με το πρότυπο JPEG: Υλοποίηση σε Matlab της βασικής δομής του Κωδικοποιητή JPEG

4 Δεκεμβρίου 2006

Παρακάτω δίνεται το μπλοκ διάγραμμα ενός κωδικοποιητή JPEG.



Με βάση το παραπάνω σχήμα καλείστε να υλοποιήσετε σε m-file την παρακάτω συνάρτηση η οποία προσομοιάζει τη λειτουργία του κωδικοποιητή JPEG.

```
function y = im2jpeg(x, quality)
%IM2JPEG Compresses an image using a JPEG approximation.
% Y = IM2JPEG(X, QUALITY) compresses image X based on 8x8 DCT transforms,
% coefficient quantization, and Huffman symbol coding. Input QUALITY
% determines the amount of information that is lost and compression
% achieved. Y is an encoding structure containing fields:
% Y.size           Size of X
% Y.numblocks      Number of 8-by-8 encoded blocks
% Y.quality        Quality factor as percent
% Y.Coeff:         Huffman encoding structure of DC coefficients, as returned by MAT2HUFF
```

Για την διευκόλυνση σας θεωρείστε μόνο εικόνες αποχρώσεων του γκρι (π.χ. χρησιμοποιείστε την εικόνα *cameraman.tif*)

Για την υλοποίηση του κωδικοποιητή θα χρειαστεί να κάνετε τα ακόλουθα:

- (a) Διαβάσετε μια εικόνα αποχρώσεων του γκρι και να τη φορτώσετε στο χώρο εργασίας της Matlab (εντολή *imread*).
- (b) Εξοικειωθείτε με την εντολή *blkproc* για την επεξεργασία της εικόνας κατά blocks 8x8
- (c) Εφαρμόστε μετασχηματισμό DCT σε κάθε block της εικόνας (εντολή *dct2*)
- (d) Διαρέψτε το αποτέλεσμα του μετασχηματισμού με ένα πίνακα κβαντισμού (διαιρεμένο δια του quality factor ο οποίος παίρνει τιμές στο διάστημα (0 1)) ο οποίος σας δίνεται (αρχείο *QTable.mat* - download από site του μαθήματος στο eclss).
- (e) Μετασχηματίστε το block των κβαντισμένων συντελεστών DCT σε διάνυσμα με zigzag scanning (η σειρά σάρωσης σας δίνεται στο αρχείο *zigza64.mat*). Αν F είναι ο 8x8 πίνακας των κβαντισμένων συντελεστών οι παρακάτω εντολές δίνουν το επιθυμητό αποτέλεσμα στο διάνυσμα z .
 $x=F(:); z=x(order);$
- (f) Αποθηκεύστε τους DC συντελεστές σε ένα νέο διάνυσμα (σε θέσεις ανάλογα με τη σειρά σάρωσης των block) d και εφαρμόστε διαφορική κωδικοποίηση σε αυτό.
- (g) Αποθηκεύστε τους (διαφορικά κωδικοποιημένους) DC συντελεστές στη πρώτη γραμμή ενός πίνακα A (το πρώτο στοιχείο κάθε στήλης είναι ο συντελεστής DC του αντιστοιχου block). Ο πίνακας A θα πρέπει να έχει μέγεθος 64 x NumOfBlocks.
- (h) Αποθηκεύστε τους AC συντελεστές στις γραμμές 2:64 του πίνακα A (Οι AC συντελεστές του πρώτου block αποθηκεύονται στις γραμμές 2:64 της πρώτης στήλης, οι AC συντελεστές του δεύτερου block αποθηκεύονται στις γραμμές 2:64 της δεύτερης στήλης, κοκ).
- (i) Υπολογίστε την κωδικοποίηση *Huffman* του αποτελέσματος του ερωτήματος (h) χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση *mat2huff.m* που σας δίνεται και αποθηκεύστε το αποτέλεσμα στη δομή y . *Coeff* της εξόδου.

(A). Εφαρμόστε την παραπάνω διαδικασία συμπίεσης για δυο διαφορετικές εικόνες (αποχρώσεων του γκρι) και για quality =0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.10, και σχηματίστε τα διαγράμματα $bitrate=f(quality)$. Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

Σημείωση: Ο αριθμός των bits της συμπίεσμένης εικόνας προκύπτει από τη σχέση:

$$Bitrate=16*(length(y.Coeff.code))$$

Όπου y . *Coeff.code* είναι πεδίο της δομής y . *Coeff* της εξόδου y .

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η αναφορά για την άσκηση πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Τον κώδικα της συνάρτησης με επαρκή σχόλια.
- Απάντηση του ερωτήματος (A) και σχολιασμό των αποτελεσμάτων καθώς και άλλες παρατηρήσεις που κρίνετε σημαντικές.