

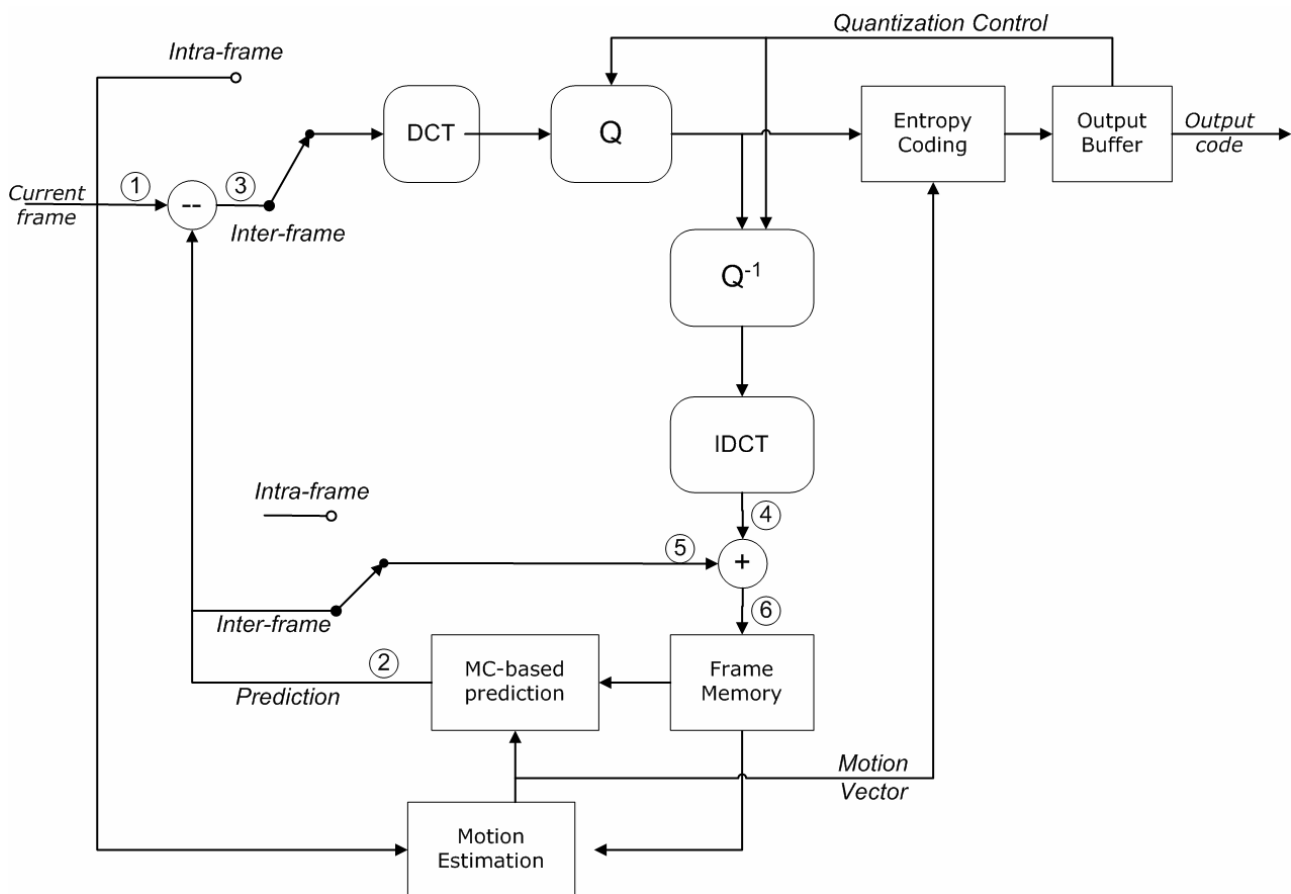


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ,
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

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

Εργαστηριακή Άσκηση 4: Συμπίεση Βίντεο κατά MPEG

18 Δεκεμβρίου 2006



Στο παραπάνω σχήμα δίνεται το μπλοκ διάγραμμα ενός κωδικοποιητή MPEG-1. Σας δίνονται πέντε πλαίσια (εικόνες): *img01.jpg*, *img02.jpg*, *img03.jpg*, *img04.jpg*, *img05.jpg*. Να εφαρμόσετε τη κωδικοποίηση MPEG-1 που περιγράφεται στο παραπάνω διάγραμμα για τα ανωτέρω πλαίσια και να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.

1. Διαβάστε το πλαίσιο *img01.jpg* με την εντολή $f1 = imread('img01.jpg')$; Για διευκόλυνση σας κρατήστε μόνο το κανάλι φωτεινότητας της εν λόγω εικόνας με χρήση των εντολών: $g1 = rgb2ycbcr(f1)$; $F1 = g1(:, :, 1)$; Το ίδιο θα κάνετε και με τα υπόλοιπα πλαίσια όταν χρειαστεί. Το πλαίσιο F1 είναι το πρώτο της ακολουθίας πλαισίων και θα κωδικοποιηθεί ως ενδοπλαισιακό (Intra frame).

2. Εφαρμόζοντας την κωδικοποίηση JPEG που δημιουργήσατε στην προηγούμενη εργαστηριακή άσκηση (χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση $g1=mat2jpeg(F1,quality)$) κωδικοποιήστε το πλαίσιο με $quality = 1$. Ποιος είναι ο βαθμός συμπίεσης του πλαισίου F1;
3. Το δεύτερο πλαίσιο (*img02.jpg*) θα κωδικοποιηθεί ως διαπλασιασικό (Inter frame). Για το σκοπό αυτό θα πρέπει:
 - Να αποκωδικοποιηθεί το προηγούμενο πλαίσιο (F1). Χρησιμοποιήστε την εντολή $G1=jpeg2mat(F1)$; που σας δίνεται. Στο σημείο (4) του διαγράμματος του κωδικοποιητή θα έχουμε τώρα το αποκωδικοποιημένο πλαίσιο G1.
 - Με βάση το πλαίσιο G1 να εφαρμοστεί αντιστάθμιση κίνησης ώστε να εκτιμηθεί το τρέχον πλαίσιο F2. Για την πρόβλεψη χρησιμοποιήστε την εντολή $MVestimate$. Ονομάστε το αντισταθμισμένο πλαίσιο P2 ($[MV P2] = MVestimate(F2,G1,...,...)$); Στο σημείο (2) του διαγράμματος του κωδικοποιητή θα έχουμε τώρα την πρόβλεψη P2 για το πλαίσιο F2. Απεικονίστε την πρόβλεψη P2 το πραγματικό πλαίσιο F2. Τι παρατηρείται;
 - Να κωδικοποιηθεί ως JPEG η διαφορά της πρόβλεψης $E2 = F2-P2$ ($e2=mat2jpeg(E2,quality)$)
 - Να κωδικοποιηθούν τα διανύσματα κίνησης MV (Motion Vectors) ως ζεύγος ακεραίων έκαστο (με 6 bits κάθε ένας ακεραίος του ζεύγους)
4. Το τρίτο πλαίσιο θα κωδικοποιηθεί και αυτό ως διαπλασιασικό. Εξηγήστε με βάση το διάγραμμα του κωδικοποιητή MPEG-1 τα διάφορα στάδια της κωδικοποίησης επιδεικνύοντας (εντολή *imshow*) τα περιεχόμενα των σημείων (1)-(6) του διαγράμματος.
5. Να υλοποιήσετε σε Matlab τη βασική μορφή του κωδικοποιητή MPEG-1 με βάση τις προδιαγραφές που δίνονται πιο κάτω:

```

function y = MPEGencoder(F2, decodedERROR,P1, FrameType)
%MPEGencoder compresses a video frame according to MPEG-1.
% Y = MPEGencoder (F2,decodedERROR,P1,FrameType) compresses frame F2 using motion compensation, DCT transform,
% coefficient quantization, and Huffman symbol coding.
% Inputs are:
%   F2: frame to be encoded.
%   FrameType: Encoding type (I = Intra-frame, P = Inter-frame)
%   decodedERROR: decoded difference between the previous frame F1 and its prediction P1
%   P1: prediction of the previous frame F1
% Y is a structure containing the following fields
%   Y.jpeg: JPEG encoding of the difference between F2 and prediction P2
%   Y.mv: encoding of motion vectors

```

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η αναφορά για την άσκηση πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Τον κώδικα του ερωτήματος 5 με επαρκή σχόλια.
- Έγγραφο αναφορά με απαντήσεις στα ερωτήματα 2-4 και σχολιασμό των αποτελεσμάτων καθώς και άλλες παρατηρήσεις που κρίνετε σημαντικές.