

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

1^η Σειρά Ασκήσεων

ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ: 7.12 2006

Προκειμένου να επιτευχθεί συμπίεση της εικόνας γίνεται εκτίμηση $\hat{x}[m,n]$ της τιμής $x[m,n]$ από τις τιμές $x[m-1,n]$, $x[m,n-1]$, $x[m-1,n-1]$, $x[m-1,n+1]$ και $x[m-2,n-2]$ και μεταδίδεται το σφάλμα $\hat{x}[m,n] - x[m,n]$. Η εκτίμηση είναι γραμμική:

$$\hat{x}[m,n] = ax[m-1,n] + bx[m,n-1] + cx[m-1,n-1] + dx[m-1,n+1] + ex[m-2,n-2]$$

1. Να εφαρμόσετε τη παραπάνω μέθοδο για την κωδικοποίηση της εικόνας Lenna 256x256, θεωρώντας ότι
 - $a = 0.7$ $b=0.8$ $c = -0.5$
 - $d=0.02$ $e=0.1$

Ποια είναι η εντροπία της αρχικής εικόνας και ποια της μετασχηματισμένης $\hat{x}[m,n] - x[m,n]$;

2. Να υπολογίσετε τον μέγιστο απαιτούμενο αριθμό bytes για την μετάδοση της παραπάνω εικόνας, καθώς και τον πραγματικό λόγο συμπίεσης που επιτυγχάνεται με κάθε έναν από τους ακόλουθους τρόπους
 - Κωδικοποίηση Huffman
 - Αριθμητική Κωδικοποίηση

Να σχολιάσετε τα αποτελέσματα.

3. Να υπολογίσετε τους βέλτιστους συντελεστές a, b, c, d, e της γραμμικής εκτίμησης, οι οποίοι ελαχιστοποιούν το σφάλμα $E\{(x[m,n] - \hat{x}[m,n])^2\}$ και επαναλάβετε τα βήματα 1 και 2, Θεωρήστε ότι η εικόνα έχει αυτοσυσχέτιση

$$E\{x[m+p, n+q]x[m, n]\} = 0.95^{|p|+|q|}$$

Επαναλάβετε για αυτοσυσχέτιση

$$E\{x[m+p, n+q]x[m, n]\} = 0.95^{\sqrt{p^2+q^2}}$$

Να σχολιάσετε τα αποτελέσματα.