

## ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ και ΚΩΔΙΚΩΝ

Α' Εξεταστική περίοδος Χειμερινού Εξαμήνου  
Ακ. Έτους 2010-2011

Ημερομηνία: 09/02/11

### ΘΕΜΑ Α:

Έστω η τυχαία μεταβλητή  $X$  που λαμβάνει τις τιμές  $\{0,1,2\}$  με πιθανότητες  $p_0=1/2$ ,  $p_1=1/4$  και  $p_2=1/4$ .

α) Βρείτε την εντροπία  $H(X)$

β) Έστω τώρα ότι η  $X$  είναι είσοδος ενός καναλιού και  $Y$  είναι η έξοδος του καναλιού με από κοινού κατανομή

$p(X=0, Y=0)=1/2$ ,  $p(X=0, Y=1)=1/8$ ,  $p(X=0, Y=2)=1/8$ ,  $p(X=1, Y=0)=1/8$ ,

$p(X=1, Y=1)=1/32$ ,  $p(X=1, Y=2)=1/32$ ,  $p(X=2, Y=0)=1/32$ ,  $p(X=2, Y=1)=1/64$ ,

$p(X=2, Y=2)=1/64$

Βρείτε την από κοινού εντροπία  $H(X, Y)$

γ) Βρείτε τη δεσμευμένη εντροπία  $H(Y|X)$  και  $H(X|Y)$

δ) Βρείτε την αμοιβαία πληροφορία  $I(X, Y)$

### ΘΕΜΑ Β:

Έστω η είσοδος 0201201201211211000000..

α) Βρείτε τις 4 πρώτες κωδικές λέξεις χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο LZ 77 με τριαδικό αλφάβητο εισόδου-εξόδου, και μήκη των δύο ολισθητών-καταχωρητών ίσο με 9. Ο πρώτος καταχωρητής αρχικοποιείται με όλο μηδενικά.

β) Αποκωδικοποιείστε τις κωδικές λέξεις 011012, 122101 και 110122

χρησιμοποιώντας LZ77 με τριαδικό αλφάβητο εισόδου-εξόδου και μήκος καταχωρητή ίσο με 9..

(Υπόδειξη: Η θέση προσδιορίζεται με δύο τριαδικούς χαρακτήρες και το μήκος του ταιριάσματος μπορεί να είναι έως και 27)

### ΘΕΜΑ Γ:

Έστω ένα κανάλι με τον περιορισμό εισόδου: ο ελάχιστος αριθμός από 0 μεταξύ δύο 1 σε μία ακολουθία να είναι 1 και ο μέγιστος αριθμός από 0 μεταξύ δύο 1 να είναι 3.

α) Βρείτε τον πίνακα μετάπτωσης καταστάσεων

β) Βρείτε τη χωρητικότητα του καναλιού

(Υπόδειξη: Δύο ρίζες της εξίσωσης  $x^4 - x^2 - x - 1 = 0$  είναι η 1.4656 και η -1)

Καλή επιτυχία  
Ευάγγελος Ζέρβας