

ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ και ΚΩΔΙΚΩΝ

Α' Εξεταστική περίοδος Χειμερινού Εξαμήνου
Ακ. Έτους 2011-2012

Ημερομηνία: 21/02/12

ΘΕΜΑ Α:

A) Έστω DMS πηγή με αλφάβητο $\{a,b,c,d,e,f,g,h\}$ με αντίστοιχες πιθανότητες εμφάνισης $\{0.2, 0.2, 0.2, 0.1, 0.1, 0.1, 0.05, 0.05\}$. Σχεδιάστε κώδικα Huffman για την πηγή αυτή, βρείτε το μέσο μήκος ανά σύμβολο και συγκρίνατε με την εντροπία της πηγής.

B) Έστω οι ακόλουθες κωδικές λέξεις (LZ77, τριαδικό σύστημα εισόδου-εξόδου)

011001

201202

α) Ποια είναι η έξοδος του αποκωδικοποιητή εάν ο shift register ξεκινά από την όλο μηδενικά κατάσταση και έχει μήκος 2;

β) Ποια είναι η έξοδος του αποκωδικοποιητή εάν ο shift register ξεκινά από την όλο μηδενικά κατάσταση και έχει μήκος 3;

ΘΕΜΑ Β:

Έστω η τυχαία μεταβλητή X που λαμβάνει τις τιμές $\{a,b\}$ με πιθανότητες

$$p(X=a)=3/4, p(X=b)=1/4$$

a) Βρείτε την εντροπία $H(X)$

Έστω τώρα ότι η X είναι είσοδος ενός καναλιού και Y είναι η έξοδος του καναλιού, με τιμές από το τριαδικό αλφάβητο $\{0,1, \text{erasure}\}$. Οι δεσμευμένες πιθανότητες δίδονται ως

$$p(Y=0 | X=a)=1/2, p(Y=1 | X=a)=1/4, p(Y=\text{erasure} | X=a)=1/4$$

$$p(Y=0 | X=b)=1/4, p(Y=1 | X=b)=1/2, p(Y=\text{erasure} | X=b)=1/4$$

b) Βρείτε τη δεσμευμένη εντροπία $H(Y|X)$ και την από κοινού εντροπία $H(X,Y)$

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

ΘΕΜΑ Γ:

Έστω μία DMS δυαδική πηγή με αλφάβητο $\{a,b,c\}$, για την οποία γνωρίζουμε ότι $p(a)=0.5$, $p(b)=0.3$ και $p(c)=0.2$.

Βρείτε την κωδική λέξη που αντιστοιχεί στην έξοδο της πηγής

aab

χρησιμοποιώντας αριθμητική κωδικοποίηση

ΘΕΜΑ Δ:

Έστω συνελκτικός κώδικας ρυθμού $1/2$ με πολυώνυμα γεννήτορες $p_1(D)=1+D+D^3$, $p_2(D)=1+D^2+D^3$.

A) Σχεδιάστε το διάγραμμα μετάπτωσης καταστάσεων και μία βαθμίδα του διαγράμματος trellis

B) Ποια είναι η έξοδος του κωδικοποιητή εάν η είσοδος είναι 111.

Καλή επιτυχία

Ευάγγελος Ζέρβας