

ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

16 Νοεμβρίου 2023.

Σειρά 4

Άσκηση 1

Μιας τυχαία μεταβλητή X παίρνει πέντε τιμές (1,2,3,4,5) με πιθανότητες 0.4, 0.3, 0.2, 0.05 και 0.05.

1. Πόση είναι η εντροπία της πηγής;
2. Σχηματίζεται ο κώδικας με λέξεις 1, 01, 101, 0010, 0001 (αντίστοιχα με τις τιμές 1,2,3,4,5).
 - (α') Ποιο είναι το μέσο μήκος του κώδικα;
 - (β') Είναι μοναδικά αποκωδικοποιήσιμος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
3. Σχηματίζεται ο κώδικας με λέξεις 000, 001, 010, 011, 100.
 - (α') Ικανοποιείται η ανισότητα Kraft;
 - (β') Είναι μοναδικά αποκωδικοποιήσιμος;
 - (γ') Είναι στιγμιαίος;
 - (δ') Ποιο είναι το μέσο μήκος του κώδικα; Μπορεί να βελτιωθεί;
4. Σχηματίζεται ο κώδικας με λέξεις 1, 01, 000, 0011, 00101.
 - (α') Ικανοποιείται η ανισότητα Kraft;
 - (β') Είναι μοναδικά αποκωδικοποιήσιμος;
 - (γ') Είναι στιγμιαίος;
 - (δ') Ποιο είναι το μέσο μήκος του κώδικα; Μπορεί να βελτιωθεί;
5. Στη συνέχεια σχηματίζεται ο εξής κώδικας: 1, 01, 000, 0010, 0011.
 - (α') Είναι μοναδικά αποκωδικοποιήσιμος;
 - (β') Είναι στιγμιαίος;
 - (γ') Είναι βέλτιστος;
 - (δ') Είναι κώδικας Huffman;

Άσκηση 2

Δίνεται κώδικας με τις λέξεις 0, 10, 11001, 11110, 11100, 11111 για κάποιες πιθανότητες p_1, p_2, \dots, p_6 τέτοιες ώστε $p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_6$.

1. Ικανοποιείται η ανισότητα Kraft;
2. Μπορείτε να κάνετε τροποποιήσεις στις λέξεις, ώστε να μειωθεί το μέσο μήκος λέξης και να ικανοποιείται η ανισότητα Kraft;
3. Μπορείτε να δείξετε ότι ο νέος κώδικας έχει μικρότερο μέσο μήκος;
4. Μπορεί ο νέος κώδικας που έχετε κατασκευάσει να είναι κώδικας Huffman;

Άσκηση 3 Δίνεται τυχαία μεταβλητή X που παίρνει τιμές $\mathcal{X} = \{1, 2, \dots, 8\}$ με αντιστοιχη συνάρτηση μάζας πιθανότητας

$$\mathbf{p} = (0.4, 0.2, 0.11, 0.09, 0.08, 0.07, 0.03, 0.02).$$

1. Να υπολογίσετε ένα βέλτιστο δυαδικό κώδικα με τη μέθοδο Huffman. Να υπολογίσετε το μέσο μήκος λέξης και να το συγκρίνετε με την εντροπία.
2. Να υπολογίσετε ένα βέλτιστο τριαδικό κώδικα. Να υπολογίσετε το μέσο μήκος λέξης και να το συγκρίνετε με την εντροπία.