Індивідуальні завдання
з дисципліни «Теорія інформації та кодування»
до 1-го змістовного модуля Теорія інформації

Завдання 1.

Знайти ентропію перешкод (шуму) у каналі передачі інформації, якщо відомо: ентропія джерела повідомлення (на вході каналу) 3400 біт, ентропія на виході каналу 6800 біт, ненадійність (неякісність каналу), що привели до втрати інформації, 700 біт.

Завдання 2.

Оцінити (розрахувати) такі інформаційні характеристики каналу передачі інформації:

ентропії повідомлення на вході і виході;

умовні ентропії;

сумісну ентропію;

взаємну інформацію,

якщо відома матриця повної (сумісної) імовірності *P(X,Y)*

$$P(X,Y) = \begin{pmatrix} 1/8 & 1/8 & 1/8 \\ 1/8 & 0 & 1/8 \\ 1/8 & 1/8 & 1/8 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3.

Канал передачі інформації описується канальною матрицею перехідних імовірностей (умовних ймовірностей)

$$P(Y/X) = \begin{pmatrix} 0{,}9 & 0{,}1 & 0{,}2 \\ 0{,}05 & 0{,}8 & 0{,}2 \\ 0{,}05 & 0{,}1 & 0{,}6 \end{pmatrix}.$$

Оцінити (розрахувати):

3.1. Середню кількість інформації (ентропію джерела повідомлень) при умові, що ймовірності появи символів джерела повідомлення дорівнюють відповідно:

$P(x_1)=0{,}7;\ P(x_2)=0{,}2;\ P(x_3)=0{,}1$.

3.2. Інформаційні втрати в процесі передачі повідомлення із 1000 символів, що складаються з трьох компонентів: x_1 , x_2 , x_3.

3.3. Кількість отриманої інформації (з урахуванням передачі по каналу з перешкодами).

Завдання 4.

На вхід дискретного каналу без пам'яті поступають двійкові символи: $x_1=0$, $x_2=1$ з відповідними апріорними імовірностями $P(x_1)=0,85$; $P(x_2)=0,15$.

Матриця перехідних імовірностей задана співвідношенням:

$$P(y_j/x_i) = \begin{cases} p\ , j \neq i \\ 1-p=q, j=i \end{cases},$$

де $p = 0,05$ – імовірність помилки.

Визначити (оцінити) всі апостеріорні імовірності (втрати в каналі передачі інформації): $P(x_i/y_j)$?

Завдання 5.

Через канал передачі інформації поступає повідомлення у вигляді символів:

$$\text{X} = \begin{Bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 & x_8 \\ 0,09 & 0,1 & 0,22 & 0,07 & 0,15 & 0,17 & 0,02 & 0\ 18 \end{Bmatrix}.$$

Середня тривалість передачі одного символу через канал $\tau = 0,44$ мс.

Канал без шуму (перешкоди відсутні).

Оцінити пропускну здатність каналу і швидкість передачі інформації.