

Практичне заняття 2

Мета: отримати навички кількісної оцінки інформаційних та технічних характеристик каналу зв'язку

Задача 1.

Довести, що взаємна ентропія двох джерел незалежних повідомлень A і B дорівнює нулю, тобто $H_{\text{вз}}(A, B) = 0$.

Задача 2.

Два джерела повідомлень A і B мають ентропії: $H(A) = 5,2$ дв.од.; $H(A/B) = 2,2$ дв.од.; $H(B) = 5,3$ дв.од.; $H(B/A) = 2,3$ дв.од. Обчислити спільну та взаємну ентропії цих двох джерел. Обчислити швидкість передавання інформації між двома джерелами A та B , якщо середня тривалість повідомлень $1,5$ мс.

ЗАДАЧІ для самостійної роботи студентів

- 2.1. Джерело дискретних повідомлень видає повідомлення, використовуючи $M_A = 8$ знаків. Ентропія джерела $2,5$ дв.од. Обчислити коефіцієнт надмірності джерела.
- 2.2. Обчислити продуктивність джерела дискретних повідомлень, якщо його ентропія $H(A) = 2,25$ дв.од.; середня тривалість знака 10 мс.
- 2.3. Два джерела повідомлень A і B мають ентропії: $H(A) = 4,2$ дв.од.; $H(A/B) = 1,2$ дв.од.; $H(B) = 4,3$ дв.од.; $H(B/A) = 1,3$ дв.од.. Обчислити спільну та взаємну ентропії двох джерел повідомлень.

2.4. Два джерела повідомлень A і B мають ентропії, дв.од./знак: $H(A) = 4,2$; $H(A/B) = 1,2$; $H(B) = 4,3$; $H(B/A) = 1,3$. Обчислити спільну та взаємну ентропії об'єднаного джерела повідомлень AB . Обчислити продуктивність джерела AB та швидкість передачі інформації від джерела A до джерела B , якщо середня тривалість повідомлень 2,0 мс.

2.5. Повідомлення дискретного джерела кодуються рівномірним двійковим кодом і передаються симетричним каналом зв'язку з завадами. Визначити пропускну здатність каналу зв'язку за умови, що тривалість двійкових сигналів $t=1\text{мкс}$, середня ймовірність помилки на один двійковий символ $p_e = 10^{-3}$.

2.6

Повідомлення дискретного джерела кодуються рівномірним двійковим кодом і передаються симетричним каналом зв'язку із завадами. Визначити пропускну здатність каналу зв'язку за умови, що тривалість двійкових символів τ , середня ймовірність помилки p_e

Вихідні дані

Параметр	Варіант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
τ , мкс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_e	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-7}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}

Задача 3.

Приклад 1.8. Сигнал формується у вигляді двійкового коду з імовірностями появи символів 1 і 0, які дорівнюють відповідно $p(x_1) = 0,6$ і $p(x_0) = 0,4$. Появи символів взаємопов'язані умовними ймовірностями:

$p(x_0/x_0) = 0,1$ – імовірність того, що після 0 йтиме 0;

$p(x_1/x_0) = 0,9$ – імовірність того, що після 0 йтиме 1;

$p(x_1/x_1) = 0,1$ – імовірність того, що після 1 йтиме 1;

$p(x_0/x_1) = 0,9$ – імовірність того, що після 1 йтиме 0.

Знайти ентропію сигналів.

Задача 4.

Обчислити ентропію та коефіцієнт надмірності джерела повідомлень з обсягом алфавіту $M_A = 4$, якщо імовірності незалежних знаків: $P(a_1) = 0,5$; $P(a_2) = 0,25$; $P(a_3) = P(a_4) = 0,125$.

Обчислити продуктивність джерела дискретних повідомлень, описаного в задачі 4, якщо тривалості повідомлень 1, 2, 3 і 4 мс відповідно.