ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

Тема: Оцінювання кількості інформації в каналах з завадами.

Мета: дослідити способи оцінювання ентропії та інформаційних характеристик каналів з завадами.

Час виконання завдань: 4 години.

Завдання 1.

Повторити теоретичний матеріал, лекції 1-3. Відповісти на контрольні питання 1-6.

Форму відповідей указує викладач: усно, письмово, оформити у звіті з лабораторної роботи в електронному або друкованому вигляді.

Контрольні питання:

1. Спільна інформація (ентропія) – це …?
2. Взаємна інформація (ентропія) – це …?
3. Спільна ентропія розраховується:…?
4. Взаємна інформація розраховується:…?
5. Умовна ентропія визначає …?
6. Швидкістю передачі інформації …?

Завдання 2.

Пояснити, що взаємна ентропія двох незалежних джерел повідомлень дорівнює нулю.

Завдання 3.

Розрахувати спільну і взаємну ентропії двох джерел повідомлень (XY) та швидкість передачі інформації між ними ($X - Y$) при заданих умовах:

Завдання 3.1:

H(X) = 5,2 біт, H(X/Y) = 2,2 біт;

H(Y) = 5,3 біт, H(Y/X) = 2,3 біт;

середня тривалість повідомлення 1,5 мс.

Завдання 3.2:

H(X) = 4,2 біт, H(X/Y) = 1,2 біт;

H(Y) = 4,3 біт, H(Y/X) = 1,3 біт;

середня тривалість повідомлення 1,2 мс.

Завдання 3.3:

H(X) = 4,2 біт, H(X/Y) = 1,2 біт;

H(Y) = 4,3 біт, H(Y/X) = 1,3 біт;

середня тривалість повідомлення 2 мс.

Порівняти результати, зробити висновки.

Для початкових даних завдань 3.1, 3.2, 3.3 обчислити продуктивність джерела повідомлень XY .

Завдання 4.

Оцінити коефіцієнт надмірності джерела повідомлень, якщо:

повідомлення складається з 8 символів;

ентропія джерела повідомлення 2,5 біт.

Завдання 5.

Обчислити продуктивність джерела дискретних повідомлень за умовою:

ентропія джерела повідомлення H(X) = 2,25 біт;

середня тривалість символу τ = 10 мс.

Завдання 6.

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*мкс, середня ймовірність помилки на один двійковий символ $p_e = 10^{-3}$.

Завдання 7.

Розрахувати пропускну здатність каналу зв'язку з завадами, якщо задані умови:

повідомлення кодуються рівномірним двійковим кодом і передаються по каналу зв'язку;

тривалість двійкових сигналів τ = 1мкс;

середня ймовірність помилки на один двійковий символ $P_c = 10^{-3}$.

Виконати розрахунки для варіантів, указаних в таблиці.

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}

Завдання 8.

Оцінити ентропію, коефіцієнт надмірності та продуктивність джерела дискретних повідомлень якщо відомо:

дані передаються про один із 4-х можливих станів системи (обсяг алфавітного набору 4 символи);

імовірності появи кожного символу відповідно: p(a) = 0,5 ; p(b) = 0,25 ; p(c) = 0,125 ; p(d) = 0,125;

середня тривалість повідомлень: 1 мс; 2 мс; 3 мс; 4 мс.

Завдання 9.

Канал передачі інформації описується канальною матрицею:

$$P(Y/X) = \begin{bmatrix} 0.98 & 0.1 & 0.2 \\ 0.01 & 0.75 & 0.3 \\ 0.01 & 0.15 & 0.5 \end{bmatrix}$$

Оцінити:

кількість інформації, що передається одним символом повідомлення, якщо імовірності появи символів

$p(x_1) = 0,7; p(x_2) = 0,2; p(x_3) = 0,1;$

інформаційні втрати в процесі передачі повідомлення із 1000 символів

(x_1 , x_2 , x_3) через канал з завадами;

кількість прийнятої інформації із 1000 символів.

Завдання 10.

Оформити звіт з лабораторної роботи, де указати: № лабораторної роботи, тему, мету, ім’я та прізвище виконавця, шифр групи студента, завдання та їх виконання з обґрунтуванням, пропозиціями та формулами для розрахунків, висновки по роботі.

Форму звіту указує викладач: рукописний (у зошиті), електронний, друкований.