## Відповіді на завдання та питання з Практичних Занять 8 Питання 1

**Продуктивність дискретного джерела** визначається як середня кількість інформації, яка виробляється джерелом за одиницю часу. Математично це може бути виражено як V=H(X)⋅R, де H(X) - ентропія джерела, а R - швидкість видачі символів джерелом.

**Питання 2**  
**Теорема Шеннона про кодування дискретного джерела** формулюється наступним чином: для будь-якого дискретного джерела з ентропією H, існує код з середньою довжиною слова, яка відрізняється від H менше ніж на довільно задану величину ϵ > 0, за умови, що довжина блоку достатньо велика.

**Питання 3**  
**Зміст теореми Шеннона про кодування дискретного джерела** полягає в тому, що існує можливість стиснення даних дискретного джерела до його ентропії з довільно високою точністю. Тобто, ентропія джерела визначає нижню межу середньої довжини кодового слова, і існують коди, які можуть досягти цього ліміту з довільно великою точністю.

**Завдання 4**Повідомлення передаються взаємонезалежними рівноймовірними символами тривалістю сек. Визначити швидкість передачі кожного символу та всієї інформації, якщо обсяг алфавіту дорівнює 16, 32, 64.

Швидкість передачі – це відношення ентропії одного символу до часу його передачі

Ентропія одного символу для алфавіту із N символів

При

При

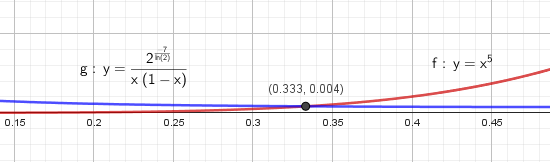
При

**Завдання 5**

Час передачі повідомлення 0 дорівнює 0,1 с., а повідомлення 1 – 0,6 с. Знайти розподіл ймовірностей р0 та р1 , за яких досягається максимальна швидкість передачі інформації.

Швидкість передачі інформації для двох повідомлень

Розв’язуємо графічно в GeoGebra



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| signal | 0 | 1 |  |
| p | 0,333 | 0,667 |  |
| log | -1,5864 | -0,5842 |  |
| -p\*log | 0,5283 | 0,3897 | 0,9180 |
| /t | 5,2827 | 0,6495 | 5,9322 |

Розподіл

Максимальна швидкість

## Завдання 6:

Визначити пропускну здатність каналу, матриця ймовірностей якого при τ = 10-2 с. має вигляд

p(ai ,bj) = .

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 0,2 | 0,15 |  |
| p(a,b) = | 0 | 0,2 | 0 |  |
|  | 0,3 | 0 | 0,15 |  |
|  |  |  |  |  |
|  | 0 | -2,32193 | -2,73697 |  |
| log | 0 | -2,32193 | 0 |  |
|  | -1,73697 | 0 | -2,73697 |  |
|  |  |  |  |  |
|  | 0 | -0,46439 | -0,41054 |  |
| p\*log | 0 | -0,46439 | 0 |  |
|  | -0,52109 | 0 | -0,41054 |  |
|  |  |  |  | -2,2710 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| p(a) | log | p\*log |
| 0,35 | -1,5146 | -0,5301 |
| 0,2 | -2,3219 | -0,4644 |
| 0,45 | -1,1520 | -0,5184 |
|  |  | -1,5129 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| p(b) | 0,3 | 0,4 | 0,3 |  |
| log | -1,7370 | -1,3219 | -1,7370 |  |
| p\*log | -0,5211 | -0,5288 | -0,5211 | -1,5710 |

Пропускна здатність каналу

C = H(B) - H(B|A)

Швидкість передачі інформації по каналу

## Завдання 7:

Чи можлива безпомилкова передача інформації по каналу, параметри якого задані в попередній задачі, якщо продуктивність джерела

Vдж = 9,6 Кбіт/с?

За теоремою Шеннона для каналу з перешкодами завжди можна знайти таку систему кодування, при якій повідомлення будуть передані з будь-яким великим ступенем вірності, якщо тільки продуктивність джерела не перевищує пропускну здатність каналу.

В даному випадку продуктивність джерела 9600 біт/с більша за швидкість передачі інформації по каналу 81 біт/с.

Отже, безпомилкова передача інформації неможлива.