## Відповіді на завдання та питання з Практичних Занять 7

## Питання 1

**Інформаційні втрати при передачі інформації по каналу зв’язку** дорівнюють різниці між вхідною ентропією джерела інформації та вихідною ентропією, яка досягається при передачі через канал. Це можна визначити як:

Інформаційні втрати = H(X)−H(X∣Y) де H(X) - вхідна ентропія,

H(X∣Y) - умовна ентропія на виході каналу.

## Питання 2

**Інформаційні втрати в каналі з абсолютною статистичною залежністю між входом і виходом** дорівнюють нулю, оскільки вся інформація, що входить в канал, передається на вихід без втрат. В цьому випадку:

Інформаційні втрати = 0

## Питання 3

**Інформаційні втрати в каналі з статистичною незалежністю входу і виходу** дорівнюють вхідній ентропії, оскільки інформація, що входить в канал, не впливає на вихід, і тому вся інформація втрачається. В цьому випадку:

Інформаційні втрати = H(X)

## Завдання 4

Ансамбль повідомлень джерела А визначено,

як A = {a1, a2, a3} та PA = {0,65; 0,25; 0,1}.

Матриця умовних ймовірностей каналу має вигляд:

Визначити кількість інформації, що передається в одному та 100 повідомленнях. Чому дорівнюють інформаційні втрати в каналі при передачі 100 повідомлень з алфавіту А.

Безумовна ентропія джерела А

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| p(a) | log | p\*log |
| 0,65 | -0,6215 | -0,4040 |
| 0,25 | -2,0000 | -0,5000 |
| 0,1 | -3,3219 | -0,3322 |
|  |  | -1,2362 |

Часткова ентропія

Загальна умовна ентропія

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,99 | 0,005 | 0,005 |  |  |  |  |
| p = | 0,13 | 0,75 | 0,12 |  |  |  |  |
|  | 0,15 | 0,35 | 0,5 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,0145 | -7,6439 | -7,6439 |  |  |  |  |
| log = | -2,9434 | -0,4150 | -3,0589 |  |  |  |  |
|  | -2,7370 | -1,5146 | -1,0000 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | H(B/ai) | Pa | H\*Pa |
|  | -0,0144 | -0,0382 | -0,0382 |  | 0,0908 | 0,65 | 0,0590 |
| p\*log = | -0,3826 | -0,3113 | -0,3671 |  | 1,0610 | 0,25 | 0,2652 |
|  | -0,4105 | -0,5301 | -0,5000 |  | 1,4406 | 0,1 | 0,1441 |
|  |  |  |  |  |  |  | 0,4683 |

Сумісна ентропія (ентропія об’єднання)

Безумовна ентропія джерела В

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,6435 | 0,00325 | 0,00325 |  |
| p(ai,bj) = | 0,0325 | 0,1875 | 0,03 |  |
|  | 0,015 | 0,035 | 0,05 |  |
|  |  |  |  |  |
| p(B) | 0,6910 | 0,2258 | 0,0833 |  |
| log | -0,5332 | -2,1472 | -3,5864 |  |
| p\*log | -0,3685 | -0,4847 | -0,2986 | -1,1518 |

Кількість інформації в одному повідомленні

I(A;B) = H(A) + H(B) - H(A,B)

Кількість інформації в 100 повідомленнях

Інформаційні втрати = H(A) - H(A|B)

де H(A) - вхідна ентропія, H(A|B) - умовна ентропія на виході каналу.

Інформаційні втрати для 100 повідомлень

## Завдання 5

Визначити інформаційні втрати в каналі передачі з матрицею умовних ймовірностей

p(bj /ai) = 

Оскільки це одинична матриця, канал передачі є ідеальним, і в ньому немає інформаційних втрат. Тобто, інформаційні втрати в каналі дорівнюють 0.