

Практичне завдання № 3
КОДИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ
з курсу "Теорія інформації"

Виконала:
студент групи ПМІ-41
Шипка Олена

Варіант 1

Оцінка

Прийняв:
доц. Рикалюк Р.Є.
ас. Жировецький В.В.

Завдання 3.1. Алфавіт дискретного джерела налічує 16 символів, які кодуються завадостійким двійковим кодом довжиною 7. Визначити надлишковість коду.

Знайдемо довжину коду для безнадлишкового кодування скориставшись формулою $k = \log_2 N = \log_2 16 = 4$. Тоді надлишковість коду становить

$$\rho = 1 - \frac{k}{n} = 1 - \frac{4}{7} = 0,429$$

Завдання 3.2. Визначити кодову віддаль між двійковими комбінаціями $A = 0101$ та $B = 1011$ двійкового коду та записати всі комбінації, які знаходяться від комбінації A на кодовій віддалі $d = 2$.

Щоб визначити кодову віддаль між комбінаціями A та B знаходимо поелементну суму за mod 2 цих комбінацій

$$\begin{array}{r} \oplus \begin{array}{r} 0101 \\ 1011 \\ \hline 1110 \end{array} \end{array}$$

Вага отриманої комбінації $w = 3$, що і є кодовою віддаллю між комбінаціями A та B

Будь-яка комбінація ваги $w = 2$, якщо її порозрядно додати за mod 2 до комбінації A (такої ж довжини), дає нову комбінацію, яка буде знаходитися від комбінації B на кодовій віддалі $d = 2$. Кількість таких комбінацій буде дорівнювати $C_n^d = \frac{n!}{d!(n-d)!} =$

$$\frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{24}{2*2} = 6$$

Ці комбінації отримуємо, додаючи порозрядно до комбінації A по чергово всі комбінації з вагою $w = 2$:

1	2	3	4	5	6
$\oplus \begin{array}{r} 0101 \\ 1100 \\ \hline 1001 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 0101 \\ 1010 \\ \hline 1111 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 0101 \\ 1001 \\ \hline 1100 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 0101 \\ 0110 \\ \hline 0011 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 0101 \\ 0101 \\ \hline 0000 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 0101 \\ 0011 \\ \hline 0110 \end{array}$

Завдання 3.3. Визначити мінімальну та максимальну кодові віддалі Хеммінга d між комбінаціями

$$A = 11011011,$$

$$B = 01001010,$$

$$C = 01010101,$$

$$D = 11001101$$

двійкового n-елементного простого коду.

Щоб визначити кодову віддаль між комбінаціями знаходимо поелементну суму за mod 2 усіх комбінацій.

$A \oplus B$	$A \oplus C$	$A \oplus D$	$B \oplus C$	$B \oplus D$	$C \oplus D$
$\oplus \begin{array}{r} 11011011 \\ 01001010 \\ \hline 10010001 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 11011011 \\ 01010101 \\ \hline 10001110 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 11011011 \\ 11001101 \\ \hline 00010110 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 01001010 \\ 01010101 \\ \hline 00011111 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 01001010 \\ 11001101 \\ \hline 10000111 \end{array}$	$\oplus \begin{array}{r} 01010101 \\ 11001101 \\ \hline 10011000 \end{array}$
$w = 3$	$w = 4$	$w = 3$	$w = 5$	$w = 4$	$w = 3$

Звідси, найбільша кодова відстань – 5, найменша – 3.