**Міністерство Освіти І НАУКИ України**

**Національний університет "Львівська політехніка"**

Інститут **ІКНІ**

Кафедра **СШІ**

**ЗВІТ**

До лабораторної роботи №6

**З дисципліни:** «Технології захисту інформації»

**На тему:** «Дослідження коду Хемінга»

**Виконав:**

ст. гр. КН-307

Шиманський П.С.

**Прийняв:**

Матвійчук Я.М.

Львів – 2019

**Мета:** дослідити кодування Хемінга.

**Хід роботи:**

1. Вивчаємо код Хемінга (15, 11), який представлений в інструкції.
2. Оберемо M = 4 як кількість інформаційних розрядів коду.
3. Для коду з одиничною помилкою обчислимо загальну кількість розрядів N, за допомогою формули:

***N*+1≤ 2*N ̶ M*** -> -> N – 4 ≤ – 5 -> x ≤ -> x + 5 ≤ ->

Результатом нерівності буде N=7

1. Далі, я буду використовувати код Хемінга (7,4)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер розряду | | Контрольні множини | | |
| Десятковий | Двійковий | М1 | М2 | М3 |
| 1 | 001 | + |  |  |
| 2 | 010 |  | + |  |
| 3 | 011 | + | + |  |
| 4 | 100 |  |  | + |
| 5 | 101 | + |  | + |
| 6 | 110 |  | + | + |

1. Закодую, за допомогою Хемінга число А = 1010 – 4 інформаційні ряди.

Контрольних розрядів за формулою має бути 3. Їх розміщуємо на місцях 1,2,4.:

– 7 розрядів

1. Складемо таблицю, в якій порівнюємо кожен елемент в рядку кожного К з елементом рядку слова А. Рахуємо кількість випадків, де співпали одиниці, беремо це значення по модулю 2, записуємо результат в окремий стовпчик:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Десятковий номер розряду | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Контрольні та інф.розряди |  |  |  |  |  |  |  |
| Число А | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Двійковий номер розряду | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |  | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 0 |

Виходить, що повідомелення має наступний вигляд:

А = 1010010

1. Внесемо до коду одиночну помилку і виправимо її за допомогою контрольних множин.

Нехай в числі закодованому в попередньому прикладі, є помилка в 3 розряді:

А = 1010110

Застосуємо декодування, після чого виправимо помилки:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Десятковий номер розряду | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Контрольні та інф.розряди |  |  |  |  |  |  |  |
| Число А | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Двійковий номер розряду | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |  | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 0 |

Результат: за допомогою аналогічного алгоритму, ми знайшли місце, де була допущена помилка, а саме третій розряд (011 – двійковий)

Виправлене слово А = 1010010.

**Висновок:**

На цій лабораторній роботі я провів дослідження кодування Хемінга, обрав кількість інформаційних рядків коду, обчислив загальну кількість розрядів, склав контрольні множини, а також вніс до коду одиночну помилку і виправив її. Також я зрозумів, що код Хемінга цілком ефективний проти одиночних помилок в коді, але цілком не пригодний, якщо в коді буде більше ніж одна помилка.