

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Кодування інформації

Мета роботи: вивчити принципи двійкового й шістнадцятирічного кодування, навчитися визначати скан- коди клавіш клавіатури.

Теоретичні відомості

Двійковий код — це спосіб подання даних в одному розряді у вигляді комбінації двох знаків, що зазвичай позначаються цифрами 0 і 1. Розряд у цьому випадку називається двійковим розрядом. У випадку позначення цифрами «0» і «1», можливі стани двійкового розряду наділяються якісним співвідношенням «1» > «0» і кількісними значеннями чисел «0» і «1». Двійкова система використовується в цифрових пристроях, оскільки є найбільш простою і відповідає наступним вимогам: чим менше значень існує в системі, тим простіше виготовити окремі елементи, що оперують цими значеннями. Зокрема, дві цифри двійкової системи числення можуть бути легко представлені багатьма фізичними явищами: є струм (струм більше граничної величини) — немає струму (струм менше граничної величини), індукція магнітного поля більше граничної величини чи ні (індукція магнітного поля менше граничної величини) і т.д.

У цифровій електроніці одному двійковому розряду у двійковій системі числення відповідає один двійковий розряд двійкового регістра, тобто двійковий тригер з двома станами (0 та 1).

Припустимо, що маємо двійкове число 110001_2 . Для перекладу числа в десяткову систему числення запишемо його як суму по розрядах у такий спосіб:

$$1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 49$$

Те ж саме запишемо трохи інакше:

$$1 * 32 + 1 * 16 + 0 * 8 + 0 * 4 + 0 * 2 + 1 * 1 = 49$$

Можна записати це у вигляді таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Переклад двійкового числа у десятирічну систему числення

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
				1	1	0	0	0	1
				+32	+16	+0	+0	+0	+1

Рухайтесь від праворуч до ліворуч. Під кожною двійковою одиницею напишіть її еквівалент у рядку нижче. Складіть десяткові числа, що вийшли. Таким чином, двійкове число 110001_2 рівнозначно десятковому 49_{10} .

Шістнадцятирічна система числення (шістнадцятирічні числа) — це позиційна система числення по підставі 16. Звичайно в якості шістнадцятирічних цифр використовуються десяткові цифри від 0 до 9 і латинські букви від A до F для позначення цифр від 10_{10} до 15_{10} , тобто (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F). Ця система числення широко використовується в низькорівневому програмуванні й комп'ютерній документації, оскільки в сучасних комп'ютерах мінімальною одиницею пам'яті є 8-бітний байт, значення якого зручно записувати двома шістнадцятирічними цифрами.

Для перекладу шістнадцятирічного числа в десяткове необхідно це число представити у вигляді суми добутків ступенів по підставі шістнадцятирічної системи числення на відповідні цифри в розрядах шістнадцятирічного числа.

Наприклад, потрібно перевести шістнадцятирічне число $5A3_{16}$ у десяткове. У цьому числі 3 цифри. Відповідно до вищевказаного правила представимо його у вигляді суми ступенів з підставою 16:

$$\begin{aligned}
 5A3_{16} &= 3 \cdot 16^0 + 10 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^2 = \\
 &= 3 \cdot 1 + 10 \cdot 16 + 5 \cdot 256 = 3 + 160 + 1280 = 1443_{10}.
 \end{aligned}$$

Клавіатура — один з найважливіших пристроїв комп'ютера, що використовується для введення в систему команд і даних. Кожна клавіша на клавіатурі має свій код, представлений у шістнадцятирічній системі числення й називаний

скан-кодом. При натисканні клавіші процесор, що убудований у клавіатуру, визначає координати замкнутого перемикача в матриці, потім він передає на системну плату послідовний пакет даних, що утримує скан-код натиснутої клавіші. Контролер клавіатури перетворює поточний скан-код в один з передбачених у системі скан-кодів і направляє його в головний процесор комп'ютера. Іноді потрібно знати ці скан-коди, особливо при пошуку несправностей у клавіатурі, тобто ідентифікувати конкретну клавішу можна по її скан-коду. Знаючи скан-код несправної клавіші, за допомогою таблиці скан-кодів можна визначити, яка клавіша вийшла з ладу або має потребу в чищенні. Після того як контролер клавіатури в системі одержить скан-коди, що є згенерованими клавіатурою, і передасть їх на головний процесор, операційна система перетворить коди у відповідні алфавітно-цифрові символи.

Порядок виконання роботи

1. Підключити клавіатуру до лабораторного стенда. Підключити осцилограф до стенда, прийняти верхній сигнал як інформаційний канал, нижній – як імпульси від тактового генератора.
 2. Включити стенд і осцилограф. Нажати на будь-яку клавішу на клавіатурі й не відпускати її до моменту зняття результатів з екрана осцилографа.
 3. Налаштувати зображення на осцилографі таким чином, щоб було добре видно тактові імпульси на одному каналі й інформаційні імпульси на іншому каналі. Замалювати у звіт тактовий і інформаційний імпульси.
 4. Виключити осцилограф і стенд.
 5. Зіставити сигнали інформаційні й тактові імпульси й обчислити двійковий код сигналу.
 6. Перевести двійковий код у шістнадцятирічну систему числення.
- Увага!** Читати двійковий код по імпульсах треба праворуч ліворуч, тому що генератор видає цифри коду у зворотній послідовності. Наявність імпульсу означає одиницю в коді, а відсутність імпульсу - нуль.

Контрольні питання

1. Переклад числа із двійкової системи счислення у десятирічну систему счислення.
2. Переклад числа із десятирічної системи счислення у двійкову систему счислення.
3. Переклад числа із десятирічної системи счислення у шістнадцятирічну м систему счислення.

