

ЛЕКЦИЯ № 1

Тема: Логические основы построения цифровых устройств

*Текст лекции по дисциплине «Цифровые устройства и
микропроцессоры»*

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Понятие кодов в цифровых системах
2. Логические основы построения цифровых устройств

ЛИТЕРАТУРА:

Дополнительная

- Л5. Е.П.Угрюмов «Цифровая схемотехника», Санкт-Петербург, 2000г. с. 15-24

1. Понятие кодов в цифровых системах

Прямой код

Код числа в естественной форме, состоящей из кода знака и q -ичного кода его модуля, называется **прямым кодом** q -ичного числа.

Разряд прямого кода числа, в котором располагается код знака, называется **знаковым разрядом кода**.

Разряды прямого кода числа, в которых располагается q -ичный код модуля числа, называются **цифровыми разрядами кода**.

Специальный код положительного числа совпадает с его прямым кодом и, наоборот, прямой код положительного числа совпадает с его специальным кодом.

Обратный код

Специальный код числа, в котором кроме $(n+r)$ цифровых разрядов с весами от q^{n-1} до q^{-r} используется дополнительный разряд с весом $(-q^n+q^{-r})$ называется обратным q -ичным кодом числа.

Для двоичного числа можно сказать, что **обратный код**, это специальный код, инвертированный во всех разрядах, кроме знакового

Пример :

$$X_2 = 101,011; [X_2]_{\text{OK}} = 0.101.011$$

$$X_2 = -101,011; [X_2]_{\text{OK}} = 1.010.100$$

Дополнительный код

Специальный код числа, в котором кроме $(n+r)$ цифровых разрядов с весами от q^{n-1} до q^{-r} используется дополнительный разряд с весом $(-q^n)$ называется дополнительным кодом q -ичного числа.

Другими словами, дополнительный код, это дополнение кода отрицательного числа до основания q (Например, для двоичного числа дополнение до основания 2. В результате каждый разряд отрицательного числа инвертируем, а к последнему разряду добавляем 1)

Пример :

$$X_2 = 101,011; [X_2]_{\text{ок}} = 0.101.011$$

$$X_2 = -101,011; [X_2]_{\text{ок}} = 1.010.101$$

модифицированный специальный код

Специальные коды используются для осуществления операций сложения и вычитания. При осуществлении указанных операций происходит переполнение разрядной сетки, в результате чего получаем ошибку. Поэтому используют модифицированный специальные коды.

Специальный код числа, в котором кроме $(n+r)$ цифровых разрядов с весами от q^{n-1} до q^{-r} , используется два дополнительных разряда называется **модифицированным специальным кодом**.

Для двоичного кода:

если в дополнительных разрядах комбинация цифр равна 00, то результат положительный, переполнения разрядной сетки нет; если 01, то произошло положительное переполнение разрядной сетки; если 10, то произошло отрицательное переполнение разрядной сетки; если 11, то результат операции отрицательный, переполнения разрядной сетки нет.

2. Логические основы построения цифровых устройств

определения

Обработка цифровой информации в ЭВМ производится электронными схемами—*цифровыми устройствами* (ЦУ), которые работают с двоичными кодами.

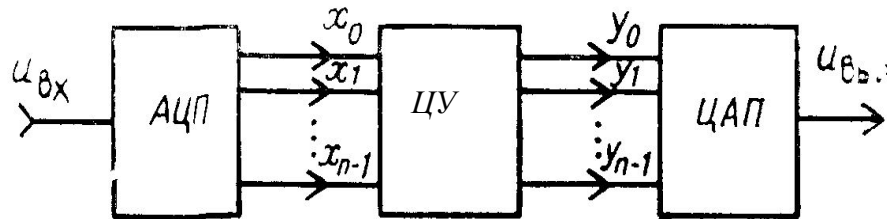


Рис.1 Структурная схема цифрового устройства

Алфавитом называется упорядоченное множество символов, называемых **буквами**.

Конечные последовательности букв, называются **словами**.

Число букв в слове называют *длиной слова*.

В общем случае число возможных комбинаций значений двоичных переменных (слов) x , определяется по формуле:

$$L_x = 2^n$$

определения

под воздействием последовательности сигналов X_i из входного алфавита X на выходе ЦУ образуется последовательность выходных сигналов Y_i из алфавита Y :

$$Y_i = f(x_i)$$

В данном выражении функция f (оператор преобразования) устанавливает соответствие между словами выходного и входного алфавитов.

Такое соответствие, задаваемое с помощью конечной системы правил, принято называть **алгоритмами**.

Функционирование ЦУ описывается с помощью двух функций— *функции переходов и функции выходов*.

определения

Каждая буква x_i таких слов может принимать только два значения—0 или 1. Она называется **ЛОГИЧЕСКОЙ ДВОИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**. Функция логических переменных, принимающая те же два значения (0 или 1), называется **ЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЕЙ (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ)**

$$Y^{(t)} = f[X^{(t)}]$$

Конкретная комбинация, в которой логические переменные i принимают конкретные значения, называется **НАБОРОМ ВХОДНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ**

$$L_x = 2^n$$

Способы задания переключательной функции.

Переключательная функция, выраженная формулой, может быть описана:

словесно,

в виде алгебраического выражения,

таблицей истинности.

реализации логических переменных

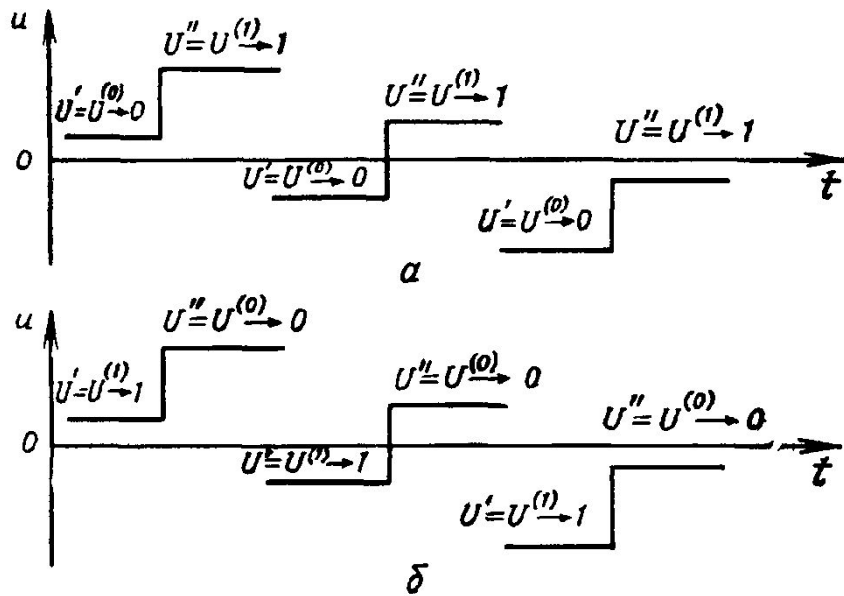


Рис. 2 Уровни потенциального цифрового сигнала

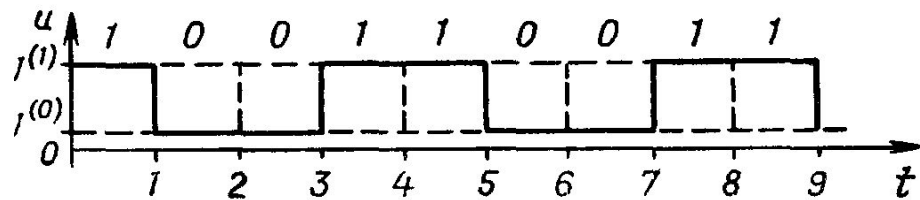


Рис. 3 Потенциальной цифровой сигнал

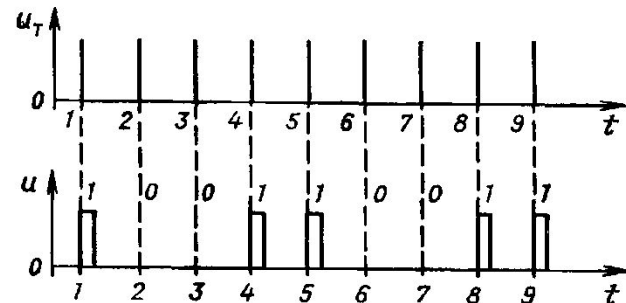


Рис. 4 Импульсный цифровой сигнал

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. В современных ЦС применяются в основном двоичные модифицированные коды
2. Обработка цифровой информации в ЦС производится электронными схемами — цифровыми устройствами.
3. Функция логических переменных, принимающая два значения (0 или 1), называется логической функцией (переключательной функцией).
4. В электронных ЦУ наибольшее применение находят два вида цифровых сигналов — потенциальные и импульсные.