

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.

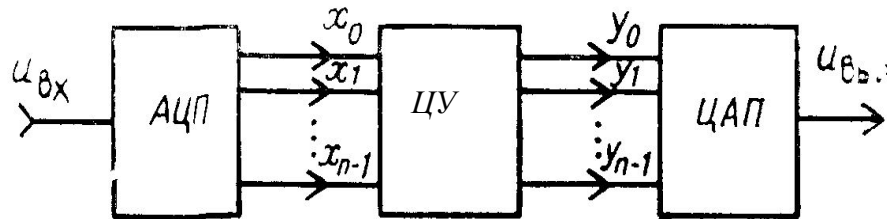


Рис.1 Структурная схема цифрового устройства

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

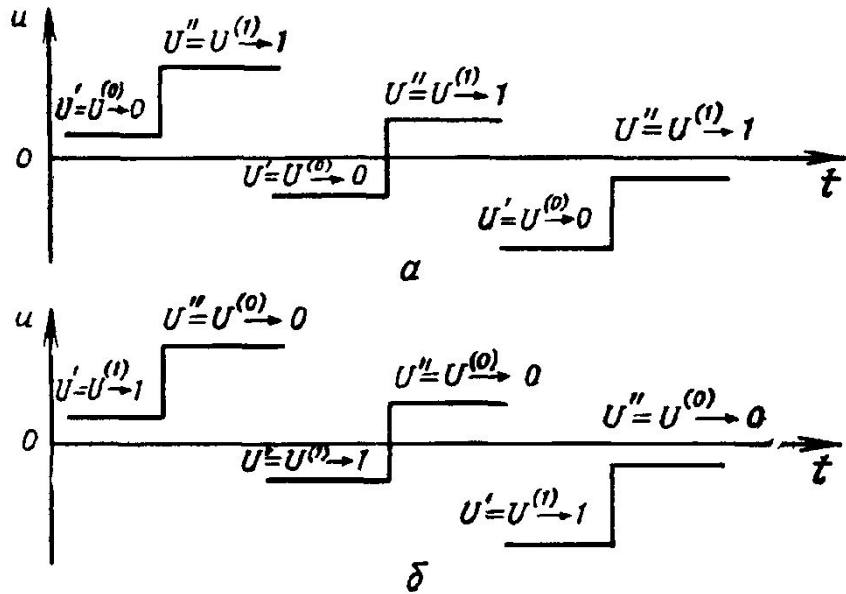


Рис. 2 Уровни потенциального цифрового сигнала

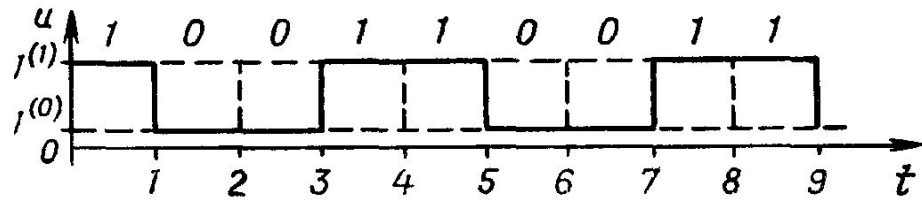


Рис. 3 Потенциальной цифровой сигнал

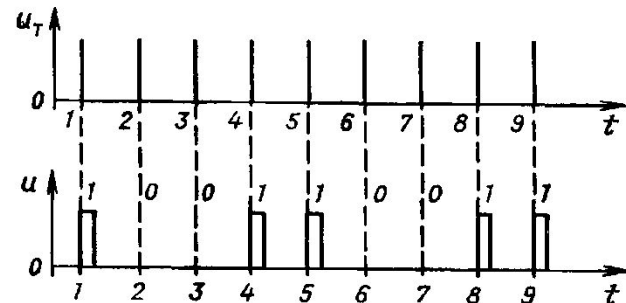


Рис. 4 Импульсный цифровой сигнал

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.