

КОМПЬЮТЕРНАЯ СХЕМОТЕХНИКА

- это научно-техническая дисциплина, которая изучает теоретические методы анализа и синтеза схем компьютеров и способы их технической реализации.
- компьютерная схемотехника имеет:
- **информационные, арифметические, логические и схемотехнические основы**

Лекция №2

- Основы теории компьютерной схемотехники

Информационные основы компьютерной схемотехники

- Информатика, информация, сигналы и их представление
- Компьютер — это программно управляемая физическая система, предназначенная для алгоритмической обработки информации, представленной сигналами

- В широком смысле слова информация является отражением реального мира. Информация — это единственный неубывающий ресурс жизнеобеспечения. Более того: ее объем в настоящее время удваивается ежегодно.

Информация, подготовленная для обработки на компьютерах, называется **данными**

Информационный процесс

- включает в себя такие этапы:
- 1. **сбор информации** от различных источников и представление ее в форме, необходимой для ввода компьютер;
- 2. **передачу (пересылку)** информации от источника к приемнику;
- 3. **хранение** — процесс передачи информации во времени;
- 4. **обработку** — систематическое выполнение операций над данными;
- 5. **выдачу** результата обработки пользователю.

- Структуру и общие свойства информационных процессов изучают в **информатике**, которая включает:
 - **теорию** информации;
 - **алгоритмические, программные и компьютерные** средства обработки информации,

- **информация** передается в виде сообщений, которые представляются последовательностью чисел в той или иной системе счисления.
- процесс отображения информации называется **кодированием**, а сообщения, представленные тем или иным кодом, называются дискретными сообщениями.
- **Название кода определяется системой счисления**, используемой для представления сообщений.

- Код – это правило, в соответствии с которым дискретное сообщение представляется в виде чисел в определенной системе счисления. В цифровой электронике помимо ДК используются десятичные, восьмеричные и шестнадцатеричные коды.

- В компьютере **наименьшей возможной единицей объемной (геометрической) меры информации является бит.** Объем (или емкость) информации вычисляется по количеству двоичных символов 0 и 1, записанных в памяти компьютера. При этом возможно только целое число битов в отличие от вероятностного подхода, где может быть и нецелое число.
- для удобства использования введены также единицы количества информации, превышающие бит. Так, двоичное слово из восьми символов содержит 1 байт информации, **1024 байт составляют килобайт (Кбайт), 1024 Кбайт — мегабайт (Мбайт) и 1024 Мбайт гигабайт (Гбайт); при этом $1024 = 2 \cdot 10$**

Лекция № 3

- .
- **Арифметические
ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ
СХЕМОТЕХНИКИ**

План лекции

- **.1. Двоичная система счисления.**
- **.2. Шестнадцатеричная система счисления.**
- **.3. Цифровые коды. Двоичная арифметика.**
- **.4.. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.**

Системы счисления

- **Системой счисления** называют совокупность приемов и правил для обозначения и наименования чисел.
- **Число** представляют совокупностью символов, которые называют **цифрами**.
- Каждой цифре в записи числа однозначно сопоставляется определенное **количество**, выраженное этой цифрой.
- Это количество называют **эквивалентом** данной цифры.

- *Система счисления (СС)* - способ записи чисел при помощи определенных знаков, чаще всего арабских цифр, но иногда и латинских букв,
- *Основание СС* - определяется числом символов, используемых в системе счисления. Например, двоичная система счисления имеет основание два, десятичная - десять и т. д.

- **Непозиционной** Систему счисления называют .если каждой цифре в любом месте записи числа однозначно соответствует один и тот же количественный эквивалент
- (римская нумерация: I , II , III IV , V , VI.....IX , X , XI)

- **Позиционной** Систему счисления называют позиционной если одной и той же цифре соответствуют **различные количественные эквиваленты** в зависимости от номера местоположения (разряда) этой цифры в записи числа
- (десятичная система :цифры-1,2,3,4,5,6,7,9.0,
- Числа 106, 310 , 5613)

- В общем любое число можно представить в виде выражения

$$\sum_{j=-n}^{j=m} a_j x^{j-1}$$

- где m и n - пределы изменения показателя. m определяет точность представления числа, n определяет максимальный диапазон представляемых чисел

- X - основание системы счисления
- a - цифра
- j -номер позиции(разряд)
- Обозначение системы счисления:
 - D -десятичная, основание 10
 - B - двоичная, основание 2
 - H -шестнадцатиричная, основание 16

Структура числа позиционных систем

- Десятичная система счисления
- Основание системы -10
- $156 = 1 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0$
- 156 –число
- 1, 5, 6,цифры (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)
- 10^2 сотни
- 10^1 десятки
- 10^0 вес разряда единицы
- $100+50+6=156$

Двоичная система счисления.

- Двоичная система счисления (**система счисления с основанием 2**) является позиционной системой, аналогичной десятичной системе счисления, в которой положение разряда определяется степенью основания, используемого в качестве множителя данного разряда
- . Цифры двоичной системы : **0 , 1**

- В цифровой (компьютерной) электронике используются цифровые сигналы, которые принимают один из двух уровней (значений): низкий и высокий. Низкий уровень сигнала называют нулевым (нулем), а высокий - единичным (единицей). Такое представление сигналов имеет место в так называемой “положительной логике”. Иногда используется “отрицательная логика”, в которой низкий уровень сигнала называют единицей, а высокий - нулем.

- В случае двоичной системы счисления число представляется в виде

$$\sum_{j=0}^{j=n} a_j 2^{j-1}$$

- Пример: $28=1*2+1*2+1*2+0*2+0*2$ Будем называть каждую цифру в представлении числа разрядом

Шестнадцатеричная система счисления

- **Шестнадцатеричная система счисления** применяется для сокращения записи двоичных чисел. Как и десятичная является позиционной.
- Каждые соседние 4 разряда в двоичной записи числа представляются в виде одного 16-ричного разряда.
- Для представления чисел от 10 до 15 применяются буквы от А до F.

- позиционная система
- , аналогичной десятичной системе счисления, в которой положение разряда определяется степенью основания, используемого в качестве множителя данного разряда
- основание системы счисления 16
- Цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Шестнадцатеричное представление наилучшим образом соответствует байтовой структуре ЭВМ (1 байт = 8 бит).
- **Один байт** представляется в виде 2 шестнадцатеричных цифр.
- Чтобы преобразовать число из двоичной кода в шестнадцатеричный необходимо разбить код числа на группы **из 4 бит начиная с младшего разряда и представить каждую группу в виде одной шестнадцатеричной цифры.**
- Чтобы преобразовать число из шестнадцатеричного кода в двоичный необходимо последовательно записать каждую **шестнадцатеричную цифру в виде 4 двоичных разрядов**

преобразование числа

- Для преобразования числа из десятичной системы счисления в двоичную необходимо последовательно делить заданное число на 2 и формировать результат из остатков деления начиная с младшего разряда. Пример: $(125)_{10} = 1111101_2$
- $125 / 2 = 62 + 1$
- $62 / 2 = 31 + 0$
- $31 / 2 = 15 + 1$
- $15 / 2 = 7 + 1$
- $7 / 2 = 3 + 1$
- $3 / 2 = 1 + 1$
- $1 / 2 = 0 + 1$
- $1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 =$
- $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 0 + 1 = 125_{10}$

- 32 0 0 4
- $36 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 +$
- 0 0
- $0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 100100$
- Десятичная Двоичная
- 36 D = 100100 B

- **11101001=**
- **$1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 =$**
- **$128 + 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 = 233$**
- **Двоичная** **Десятичная**
- **11101001 В** **233D**

Десятичная

шестнадцатиричная

двоичная

1 D

1 H

0001 B

2

2

0010

3

3

0011

4

4

0100

5

5

0101

6

6

0110

7

7

0111

8

8

1000

9

9

1001

10

A

1010

11

B

1011

12

C

1100

13

D

1101

14

E

1110

15

F

1111

- $11001111000110100B = 1111000110100B = 19E34H$
- Перевод из 16-ти ричной системы в десятичную

- $34H = 3 * 16 + 4 * 1 = 52D$

- примеры

- $57d = \quad b = \quad h$

- $1101b = \quad d = \quad h$

- $68h = \quad b = \quad d$