

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования

Центр дополнительного образования

«Системы счисления. Двоичная система счисления»

методическая разработка занятия

Автор: Лешукова Светлана Эдуардовна

Педагог дополнительного образования

Сухой лог
2024 год

Тема занятия:
«Системы счисления. Двоичная система счисления»

Цель: обеспечить усвоение знаний о системах счисления; формировать умение определять основание и алфавит систем счисления.

Задачи:

Научится преобразовывать основание и алфавит систем счисления, переходить от свернутой формы записи числа к его развернутой записи. Познакомиться с разнообразием систем счисления.

Ход занятия

Организационный этап.

Сегодня на занятии мы пройдем такую тему как «Общие сведения о системах счисления».

Кто-нибудь может предположить, что такое «Система счисления»?

Итак, Система счисления — это знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел. Знаки, с помощью которых записываются числа, называются цифрами, а их совокупность — алфавитом системы счисления.

Данные знания будут вам необходим, особенно тем, кто собирается связать свою жизнь с информатикой.

Основной этап.

Система счисления – это принятый способ записи чисел и сопоставления этим записям реальных значений. Все системы счисления можно разделить на два класса:

- позиционные – количественное значение каждой цифры зависит от ее места положения (позиции) в числе;
- непозиционные – цифры не меняют своего количественного значения при изменении их положения в числе.

Для записи чисел в различных системах счисления используется определенное количество знаков или цифр. Число таких знаков в позиционной системе счисления называется **основанием системы счисления**

Основа-ние	Название системы счисления	Знаки
2	Двоичная	0, 1
3	Троичная	0, 1, 2
4	Четверичная	0, 1, 2, 3
5	Пятиричная	0, 1, 2, 3, 4
8	Восьмиричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
10	Десятичная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
12	Двенадцатиричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B
16	Шестнадцатиричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Каждое число в позиционной системе счисления можно представить в виде суммы произведений коэффициентов на степени основания системы счисления. *Например:*

$${}^{210}_{692}_{10} = 6 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 \quad (\text{степени расставляем над целой частью числа слева направо, начиная с «0»})$$

$${}^{03210}_{1101}_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$${}^{210}_{112}_3 = 1 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$$

Теперь рассмотрим алгоритм перевода чисел из произвольной системы счисления в десятичную на примере.

Алгоритм перевода чисел из произвольной системы счисления в десятичную:

$${}^{3210-1-2}_{1011,01}_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 11,25_{10}$$

(степени расставляем над целой частью числа **слева направо**, над дробной частью — **справа налево, начиная с «-1»**)

$${}^{210-1-2}_{542,18}_8 = 5 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1} + 8 \cdot 8^{-2} = 354,25_{10}$$

$${}^{210-1-2}_{F5C,E6}_{16} = 15 \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + 12 \cdot 16^0 + 14 \cdot 16^{-1} + 6 \cdot 16^{-2} = 3932,9_{10}$$

Двоичная система счисления имеет особую значимость в информатике. Это определяется тем, что внутреннее представление любой информации в компьютере является двоичным, т. е. описываемым наборами только из двух знаков (0, 1).

Рассмотрим пример перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную:

Handwritten conversion of the decimal number 342.2 to binary using the division-by-2 method. The integer part 342 is divided by 2 repeatedly, yielding remainders 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0. The fractional part 0.2 is multiplied by 2 repeatedly, yielding integer parts 0, 1, 0, 1, 0. The final binary result is 101010110.2.

Пояснение: Решение оформляется на доске учителем с четким объяснением каждого своего действия.

Результатом является число, составленное из остатков от деления на 2 (которые мы обводили в кружок), записанное справа налево.

$$342_{10} = 101010110_2$$

Теперь попробуйте записать рассмотренный алгоритм перевода числа из десятичной системы счисления словами (на выполнения задания отводится 2-3 мин., учитель контролирует его выполнение). По истечении отведенного времени учитель просит нескольких учеников прочитать составленный ими алгоритм. Затем остальные учащиеся под руководством учителя корректируют алгоритм. Учитель формулирует алгоритм, учащиеся записывают его в рабочие тетради.

Алгоритм перевода десятичных чисел в двоичную систему счисления:

1. Разделить число на 2. Зафиксировать остаток (0 или 1) и частное.
2. Если частное не равно 0, то разделить его на 2, и так далее пока частное не станет равно 0. Если частное равно 0, то записать все полученные остатки, начиная с первого, справа налево.

Теперь мы знаем, как переводить числа из десятичной системы счисления в двоичную и как переводить числа из произвольной системы счисления в десятичную. Решим несколько примеров (один ученик выходит к доске, остальные выполняют задание в тетради и сверяются с результатом на доске).

Выполним задание вместе:

Переведите в десятичную систему счисления числа 11101_2 , 10101_2 , 11100_2 ,

Проверьте правильность выполнения задания на доске (на обратной стороне)

$$11101_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 4 + 1 = 29_{10}$$

$$10101_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 4 + 1 = 21_{10}$$

$$11100_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 4 = 28_{10}$$

Задания для самостоятельной работы

1) Выполните в парах задание:

Перевести в десятичную систему счисления числа: 1011110012 , 12313 , 1101101012 , 12233 .

Перевести из десятичной системы счисления в двоичную, и наоборот числа: 256 , 457 , 845 , 1073 .

2) Работа в группах

Задание: нарисуйте по точкам Робота.

Пояснение к заданию: каждая координата точки записана в двоичной системе координат. Вам надо перевести координаты точек в десятичную систему счисления и, применяя знания по математике, построить точки на системе координат, соединить их. Точки одного объекта обозначены одной буквой.

Голова:

- Г1 (101;1011)
- Г2 (1100;1011)
- Г3 (101;100)

- Г4 (1100;100)

Шея:

- Ш1 (111;100)
- Ш2 (1010;100)
- Ш3 (1010;11)
- Ш4 (111;11)

Глаза:

- Гл1 (110;1010)
- Гл2 (1000;1010)
- Гл3 (1000;1000)
- Гл4 (110;1000)
- Гл5 (1001;1010)
- Гл6 (1011;1010)
- Гл7 (1011;1000)
- Гл8 (1001;1000)

Нос:

- Н1 (1000;111)
- Н2 (1001;111)

Рот:

- Р1 (110;110)
- Р2 (110;101)
- Р3 (1011;101)
- Р4 (1011;110)

Антенки:

- А1 (110;1011)
- А2 (110;1111)
- А3 (101;1111)

3) Каждой букве в слове поставить порядковый номер в русском алфавите, найти сумму получившихся чисел, затем перевести полученное число в двоичную систему счисления.

- | | |
|---------|--|
| 1. Файл | Ответ: Файл = $22 + 1 + 11 + 13 = 47_{10} = 101111_2$ |
| 2. Диск | Ответ: Диск = $5 + 10 + 19 + 12 = 46_{10} = 101110_2$ |
| 3. Байт | Ответ: Байт = $2 + 1 + 11 + 20 = 34_{10} = 100010_2$ |
| 4. Меню | Ответ: Меню = $14 + 6 + 15 + 32 = 67_{10} = 1000011_2$ |

4) Числовые последовательности.

Расположите числа, записанные в различных системах счисления, в порядке возрастания:

- | | |
|--|--|
| ○ $35_{10}, 36_8, 3A_{16}, 100101_2$ | (Ответ: $36_8, 35_{10}, 100101_2, 3A_{16}$) |
| ○ $111001_2, 64_8, 9E_{16}, 25_{10}$ | (Ответ: $25_{10}, 64_8, 111001_2, 9E_{16}$) |
| ○ $72_8, 156_{10}, 101001_2, 8B_{16}$ | (Ответ: $101001_2, 72_8, 8B_{16}, 156_{10}$) |
| ○ $12D_{16}, 76_8, 100011_2, 541_{10}$ | (Ответ: $76_8, 100011_2, 12D_{16}, 541_{10}$) |

5) Решение неравенств.

Поставьте вместо знака ? знак $<$, $>$ или $=$.

- $285_{10} ? 11D_{16}$ (Ответ: $285_{10} = 285_{10}$)
- $111111_2 ? 1111_8$ (Ответ: $63_{10} < 585_{10}$)
- $6C_{16} ? 101001_2$ (Ответ: $108_{10} > 41_{10}$)
- $55_{16} ? 125_8$ (Ответ: $85_{10} = 85_{10}$)

Заключительный этап

— Какое задание было самым интересным?

— Какое задание, по вашему мнению, было самым сложным?

— С какими трудностями вы столкнулись, выполняя задания?

Вы сегодня работали хорошо, справились с поставленной перед вами задачей, а также показали хорошие знания по теме «Системы счисления. Двоичная система счисления».