Информатика 11 класс

https://digital.prosv.ru/ , https://media.prosv.ru/content/, https://media.prosv.ru/

Группа компаний «Просвещение», открывает свободный доступ к электронным формам учебников

Дистанционные уроки на неделю с 13 по 17 апреля 2020, 1 час в неделю

Учитель физики информатики Гаджиагаев Тагир Гаджиагаевич

Учебник Угринович Информатика 10-11 класс

Внимание! Ответы на вопросы и задания оформлять письменно в рабочих тетрадях. Работы будут проверены

1 занятие

Пункт 2.7.3 Перевод чисел из двоичной системы счисления в восмиричную и шестнадцатиричную и обратно, стр 97-100

Задание : Прочитать пункт, задания на стр 100

Перевод чисел из системы с основанием p в систему с основанием q. Перевод чисел из позиционной системы с произвольным основанием p в систему с основанием q производится по алгоритмам, аналогичным рассмотренным выше.

Рассмотрим алгоритм перевода целых чисел на примере перевода целого десятичного числа $A_{10} = 424_{10}$ в шестнадцатеричную систему, то есть из системы счисления с основанием $p = 10$ в систему счисления с основанием $q = 16$.

В процессе выполнения алгоритма необходимо обратить внимание, что все действия необходимо осуществлять в исходной системе счисления (в данном случае десятичной), а полученные остатки записывать цифрами новой системы счисления (в данном случае шестнадцатеричной).

Десятичное число/целое частное	Делитель (основание системы)	Остаток	Цифры двоичного числа
424	16	8	a_0
26	16	10 (A)	a_1
1	16	1	a_2

В результате получаем шестнадцатеричное число:

$$A_{16} = a_2a_1a_0 = 1A8_{16}.$$

Рассмотрим теперь алгоритм перевода дробных чисел на примере перевода десятичной дроби $A_{10} = 0,625$ в восьмеричную систему, то есть из системы счисления с основанием $p = 10$ в систему счисления с основанием $q = 8$.

В процессе выполнения алгоритма необходимо обратить внимание, что все действия необходимо осуществлять в исходной системе счисления (в данном случае десятичной), а полученные остатки записывать цифрами новой системы счисления (в данном случае восьмеричной).

Десятичная дробь/дробная часть произведения	Множитель (основание системы)	Целая часть произведения	Цифры двоичного числа
0,40625	8	3	a_{-1}
0,25	8	2	a_{-2}
0,00	8		

В результате получаем восьмеричную дробь:

$$A_8 = a_{-1}a_{-2} = 0,32_8.$$

Перевод чисел, содержащих и целую и дробную части, производится в два этапа. Отдельно переводится по соответствующему алгоритму целая часть и отдельно — дробная. В итоговой записи полученного числа целая часть от дробной отделяется запятой.

Задания

2.13. Перевести целые десятичные числа 9_{10}, 17_{10} и 243_{10} в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

2.14. Перевести десятичные дроби $0,2_{10}$ и $0,35_{10}$ в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления с точностью до трех знаков после запятой.

2.15. Перевести десятичные числа $3,5_{10}$ и $47,85_{10}$ в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления с точностью до трех знаков после запятой.

2.7.3. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно

Перевод чисел между системами счисления, основания которых являются степенями числа 2 ($q = 2^n$), может производиться по более простым алгоритмам. Такие алгоритмы могут применяться для перевода чисел между двоичной ($q = 2^1$), восьмеричной ($q = 2^3$) и шестнадцатеричной ($q = 2^4$) системами счисления.

Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную. Для записи двоичных чисел используются две цифры, то есть в каждом разряде числа возможны 2 варианта записи. Решаем показательное уравнение:

$$2 = 2^I. \text{ Так как } 2 = 2^1, \text{ то } I = 1 \text{ бит.}$$

Каждый разряд двоичного числа содержит 1 бит информации.

Для записи восьмеричных чисел используются восемь цифр, то есть в каждом разряде числа возможны 8 вариантов записи. Решаем показательное уравнение:

$$8 = 2^I. \text{ Так как } 8 = 2^3, \text{ то } I = 3 \text{ бита.}$$

Каждый разряд восьмеричного числа содержит 3 бита информации.

Таким образом, для перевода целого двоичного числа в восьмеричное его нужно разбить на группы по три цифры, справа налево, а затем преобразовать каждую группу в восьмеричную цифру. Если в последней, левой, группе окажется меньше трех цифр, то необходимо ее дополнить слева нулями.

Переведем таким способом двоичное число 101001_2 в восьмеричное:

$$101\ 001_2 \Rightarrow 1\cdot 2^2+0\cdot 2^1+1\cdot 2^0 \quad 0\cdot 2^2+0\cdot 2^1+1\cdot 2^0 \Rightarrow 51_8.$$

Для упрощения перевода можно заранее подготовить таблицу преобразования двоичных триад (групп по 3 цифры) в восьмеричные цифры:

Двоичные триады	000	001	010	011	100	101	110	111
Восьмеричные цифры	0	1	2	3	4	5	6	7

Для перевода дробного двоичного числа (правильной дроби) в восьмеричное необходимо разбить его на триады слева направо и, если в последней, правой, группе окажется меньше трех цифр, дополнить ее справа нулями. Далее необходимо триады заменить на восьмеричные числа.

Например, преобразуем дробное двоичное число $A_2 = 0{,}110101_2$ в восьмеричную систему счисления:

Двоичные триады	110	101
Восьмеричные цифры	6	5

Получаем: $A_8 = 0{,}65_8$.

Перевод чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную. Для записи шестнадцатеричных чисел используются шестнадцать цифр, то есть в каждом разряде числа возможны 16 вариантов записи. Решаем показательное уравнение:

$$16 = 2^I. \text{ Так как } 16 = 2^4, \text{ то } I = 4 \text{ бита.}$$

Каждый разряд шестнадцатеричного числа содержит 4 бита информации.

Таким образом, для перевода целого двоичного числа в шестнадцатеричное его нужно разбить на группы по четыре цифры (тетрады), начиная справа, и, если в последней левой группе окажется меньше четырех цифр, дополнить ее слева нулями. Для перевода дробного двоичного числа (правильной дроби) в шестнадцатеричное необходимо разбить его на тетрады слева направо и, если в последней правой группе окажется меньше четырех цифр, то необходимо дополнить ее справа нулями.

Затем надо преобразовать каждую группу в шестнадцатеричную цифру, воспользовавшись для этого предварительно составленной таблицей соответствия двоичных тетрад и шестнадцатеричных цифр.

Переведем целое двоичное число $A_2 = 101001_2$ в шестнадцатеричное:

Двоичные тетрады	0010	1001
Шестнадцатеричные цифры	2	9

В результате имеем: $A_{16} = 29_{16}$.

Переведем дробное двоичное число $A_2 = 0{,}110101_2$ в шестнадцатеричную систему счисления:

Двоичные тетрады	1101	0100
Шестнадцатеричные цифры	D	4

Получаем: $A_{16} = 0{,}D4_{16}$.

Для того чтобы преобразовать любое двоичное число в восьмеричную или шестнадцатеричную системы счисления, необходимо произвести преобразования по рассмотренным выше алгоритмам отдельно для его целой и дробной частей.

Перевод чисел из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную. Для перевода чисел из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную необходимо цифры числа преобразовать в группы двоичных цифр. Для перевода из восьмеричной системы в двоичную каждую цифру числа надо преобразовать в группу из трех двоичных цифр (триаду), а при преобразовании шестнадцатеричного числа — в группу из четырех цифр (тетраду).

Например, преобразуем дробное восьмеричное число $A_8 = 0{,}47_8$ в двоичную систему счисления:

Восьмеричные цифры	4	7
Двоичные триады	100	111

Получаем: $A_2 = 0{,}100111_2$.

Переведем целое шестнадцатеричное число $A_{16} = AB_{16}$ в двоичную систему счисления:

Шестнадцатеричные цифры	A	B
Двоичные тетрады	1010	1011

В результате имеем: $A_2 = 10101011_2$.

Задания

2.16. Составить таблицу соответствия двоичных тетрад и шестнадцатеричных цифр.

2.17. Перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие целые числа: 1111_2, 1010101_2.

2.18. Перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие дробные числа: $0{,}01111_2$, $0{,}10101011_2$.

2.19. Перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие числа: $11{,}01_2$, $110{,}101_2$.

2.20. Перевести в двоичную систему счисления следующие числа: $46{,}27_8$, $EF{,}12_{16}$.

2.21. Сравнить числа, выраженные в различных системах счисления:
1101_2 и D_{16}; $0{,}11111_2$ и $0{,}22_8$; $35{,}63_8$ и $16{,}C_{16}$.

2.8. Арифметические операции в позиционных системах счисления

Арифметические операции во всех позиционных системах счисления выполняются по одним и тем же хорошо известным вам правилам.

Сложение. Рассмотрим сложение чисел в двоичной системе счисления. В его основе лежит таблица сложения одноразрядных двоичных чисел:

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0 \\ 0 + 1 &= 1 \\ 1 + 0 &= 1 \\ 1 + 1 &= 10 \end{aligned}$$

Важно обратить внимание на то, что при сложении двух единиц происходит переполнение разряда и производится перенос в старший разряд. Переполнение разряда наступает тогда, когда величина числа в нем становится равной или большей основания.

Сложение многоразрядных двоичных чисел происходит в соответствии с вышеприведенной таблицей сложения с учетом возможных переносов из младших разрядов в старшие. В качестве примера сложим в столбик двоичные числа 110_2 и 11_2:

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ +\ \ 11_2 \\ \hline 1001_2 \end{array}$$

Проверим правильность вычислений сложением в десятичной системе счисления. Переведем двоичные числа в десятичную систему счисления и затем их сложим:

$$110_2 = 1\cdot2^2 + 1\cdot2^1 + 0\cdot2^0 = 6_{10};$$
$$11_2 = 1\cdot2^1 + 1\cdot2^0 = 3_{10};$$
$$6_{10} + 3_{10} = 9_{10}.$$

Теперь переведем результат двоичного сложения в десятичное число:

$$1001_2 = 1\cdot2^3 + 0\cdot2^2 + 0\cdot2^1 + 1\cdot2^0 = 9_{10}.$$

Сравним результаты — сложение выполнено правильно.

Вычитание. Рассмотрим вычитание двоичных чисел. В его основе лежит таблица вычитания одноразрядных двоичных чисел. При вычитании из меньшего числа (0) большего (1) производится заем из старшего разряда. В таблице заем обозначен 1 с чертой:

$$\begin{aligned} 0 - 0 &= 0 \\ 0 - 1 &= \bar{1}1 \\ 1 - 0 &= 1 \\ 1 - 1 &= 0 \end{aligned}$$

Вычитание многоразрядных двоичных чисел происходит в соответствии с вышеприведенной таблицей вычитания с учетом возможных заемов из старших разрядов. В качестве примера произведем вычитание двоичных чисел 110_2 и 11_2:

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ -\ \ 11_2 \\ \hline 11_2 \end{array}$$