

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2021 22:31:45
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Майкопский государственный технологический университет»

Политехнический колледж

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

По предмету: «Информатика»

Методические рекомендации по теме:

«Системы счисления»

по специальности

2020 г.

Разработала преподаватель Е.Н. Ефремова



Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии
«Математики, информатики и информационных технологий»

Протокол № 1 от « 07 » 09 2020 г.

Председатель предметной комиссии  О.Е. Иванова

Примеры решения по темам "Системы счисления"

Пояснительная записка

Данная методическая разработка предназначена для студентов любой формы обучения по предмету: Информатика. Может использоваться педагогами для проведения уроков по данной теме, для организации самостоятельной работы учащихся, а также для подготовке к ЕГЭ по информатике.

Учебно-методическая разработка содержит весь необходимый материал для проведения уроков информатики по теме "Системы счисления": теоретический материал, разбор решения типовых задач, задания для самостоятельного изучения и закрепления новых знаний и умений. Также содержит примеры заданий из ЕГЭ.

Для подготовки студента к ЕГЭ по информатике у преподавателя всегда должны быть под руками соответствующие электронные продукты – обучающие, контролирующие, моделирующие. Моя разработка – продукт, представляющий примеры решения задач по темам "Системы счисления"

Цель работы: закрепление навыков решения заданий ЕГЭ по информатике с использованием систем счисления.

Опираясь на необходимость самостоятельной работы студентов при подготовке к ЕГЭ, примеры задач с решениями рекомендую скопировать на домашний компьютер и, тогда каждый студент, используя их для самоконтроля, решает задачи в необходимом ему темпе, порядке и объеме. При этом регулирует сам нагрузку при подготовке к итоговой аттестации (здоровьесберегающий аспект).

Актуальность и значимость ресурсов:

Хотя экзамен по информатике и ИКТ в форме единого государственного экзамена выпускники сдают на добровольной основе по своему выбору, большинство выпускников нацелены на поступление в ВУЗы технического профиля, где сертификат с результатами ЕГЭ обязателен. Поэтому свою разработку в первую очередь адресую ученикам, чтобы дать им востребованный инструмент подготовки к ЕГЭ, обеспечив большим объемом задач, а работу учителя в аудитории – интерактивными задачками, которые с применением проектора, экрана или интерактивной доски использую для разбора решения типичных задач.

1. Понятие о системах счисления.

Вся информация, которую обрабатывает компьютер, должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр – 0 и 1. С помощью двух цифр 0 и 1 можно закодировать любое сообщение. Это явилось причиной того, что в компьютере обязательно должно быть организовано два важных процесса.

Кодирование – преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, т.е. двоичный код.

Декодирование – преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.

Способы кодирования и декодирования информации в компьютере, в первую очередь, зависит от вида информации, а именно, что должно кодироваться: числа, текст, графические изображения или звук.

Для записи информации о количестве объектов используются числа. Числа изображаются символом или группой символов (словом) некоторого алфавита. Будем называть такие символы цифрами. Числа записываются с использованием особых знаковых систем, которые называют системами счисления.

Система счисления – совокупность приемов и правил записи чисел с помощью определенного набора символов.

Все системы счисления делятся на две большие группы: позиционные и непозиционные.



Система счисления называется непозиционной, когда значения цифры не зависят от её положения в числе.

Системы счисления, в которых значение каждой цифры зависит от её положения (позиции) в записи числа, называются позиционными системами счисления.

1.1 Непозиционные системы счисления.

Непозиционные системы счисления первичны по своему происхождению; но поскольку они имеют ряд недостатков по сравнению с позиционными системами счисления, то постепенно они потеряли свое значение. Хотя до настоящего времени еще используется римская система счисления, где для обозначения цифр используются латинские буквы:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Числа в римской системе счисления записываются по следующим правилам.

1) если большая цифра стоит перед меньшей, они складываются, например: VI=6;

2) если меньшая цифра стоит перед большей, то из большей вычитается меньшая, причем в этом случае меньшая цифра уже повторяться не может, например: XL=40, XXL-нельзя;

3) цифры M,C,X,I могут повторяться в записи числа не более трех раз подряд;

4) цифры D,L,V могут использоваться в записи числа только по одному разу.

Например число 1996 будет записано в римской система счисления как MCMXCVI.

Самое большое число, которое можно записать в этой системе счисления, это число 3999 (MMMCMXCIX). Для записи еще больших чисел пришлось бы вводить еще новые обозначения.

А теперь попробуйте выполнить простую арифметическую операцию, не переводя числа в привычную систему счисления: умножить число CLVI на число LXXIV. Вряд ли вам это удастся.

Таким образом, можно констатировать следующие основные недостатки непозиционных система счисления:

а) Необходимость использования большого количества символов для записи больших чисел. б) неудобство выполнения арифметических операций.

1.2. Позиционные системы счисления.

Позиционной называется такая система счисления, в которой величина цифры зависит от позиции (места), занимаемой этой цифрой в записи числа.

Примером позиционной системы счисления служит арабская система счисления, которой мы обычно пользуемся. Если взять два числа 102 и 21, то цифра 1 в первом числе в 100 раз "тяжелее" той же цифры во втором числе. А вот цифра 2 в первом числе в 10 раз "легче" этой же цифры во втором числе.

Рассмотрим числа 13, 5234 и 351

В числе 13 тройка обозначает три единицы. В числе 5234 – три десятка, В числе 351 – три сотни.

Запишем эти числа в десятичной системе счисления.

$$13=1*10+3=1*10^1+3*10^0$$

$$351=3*100+5*10+1=3*10^2+5*10^1+1*10^0$$

$$5294=5*1000+2*100+3*10+4=5*10^3+2*10^2+3*10^1+4*10^0$$

Разряд - позиция цифры в числе.

В позиционной системе счисления любое число может быть представлено в развернутом виде.

Пусть q - основание системы счисления, n - число разрядов целой части числа, a_i - цифра числа, A_q - само число.

Тогда развернутую форму для числа представленного в любой системе счисления можно записать в общем виде следующим образом:

$$A_q = a_{n-1} * q^{n-1} + a_{n-2} * q^{n-2} + \dots + a_0 * q^0$$

Алфавит системы счисления – совокупность символов, используемых в данной системе счисления. Количество различных символов, используемых для изображения числа в позиционных системах счисления, называется основанием системы счисления.

Таблица 1.

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	2	0, 1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Практическая часть.

Проверьте, правильно ли записаны числа в соответствующих системах счисления:

а) $A_{10}=6783$

б) $A_4=6023$

в) $A_3=10021$

г) $A_2=2222$

2. Двоичная система счисления.

В двоичной системе счисления основание равно 2, а алфавит состоит из двух цифр 0 и 1.

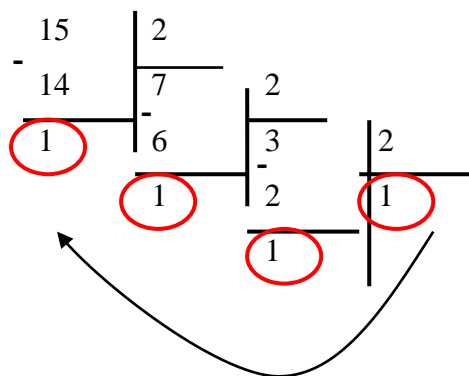
Числа в двоичной системе счисления в развернутой форме записываются в виде суммы степеней основания 2 с коэффициентами, в качестве которых выступают 0 и 1.

Например, $1102 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 610$

1) Перевод из десятичной системы счисления в двоичную осуществляется по следующему алгоритму.

1. Последовательно выполняется деление исходного целого числа и получаемых целых частных на основание системы счисления (на 2) до тех пор, пока не получится частное меньше делителя.
2. Записываем остатки в обратной последовательности.

Пример . $15_{10} \rightarrow ?_2$



$$15_{10} = 1111_2$$

2) Перевод из двоичной системы счисления в десятичную. Для перевода двоичного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени числа 2, и вычислить по правилам десятичной арифметики:

$$X_2 = A_n \cdot 2^{n-1} + A_{n-1} \cdot 2^{n-2} + A_{n-2} \cdot 2^{n-3} + \dots + A_2 \cdot 2^1 + A_1 \cdot 2^0$$

При переводе удобно пользоваться таблицей степеней двойки:

n (степень)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2^n	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
-------	---	---	---	---	----	----	----	-----	-----	-----	------

Пример. Число 11101000_2 перевести в десятичную систему счисления.

$$11101000_2 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 232_{10}$$

Практическая часть.

1) Перевести числа из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления:

13; 55; 459; 112; 66; 78; 653; 35; 43; 65

2) Перевести числа в десятичную систему счисления:

1. 1101
2. 110111
3. 101010
4. 1101101
5. 10101110
6. 111011
7. 101011
8. 101011110
9. 1011101

3. Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую

Можно сформулировать алгоритм перевода целых чисел из системы с основанием p в систему с основанием q :

1. Основание новой системы счисления выразить цифрами исходной системы счисления и все последующие действия производить в исходной системе счисления.

2. Последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя.

3. Полученные остатки, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.

4. Составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего остатка.

Пример 1. Перевести десятичное число 173_{10} в восьмеричную систему счисления:

$$\begin{array}{r|l} 173 & 8 \\ \hline 5 & 2 \quad 8 \\ & 1 \\ & \hline & 5 \quad 2 \end{array}$$

Получаем: $173_{10}=255_8$

Пример 2. Перевести десятичное число 173_{10} в шестнадцатеричную систему счисления:

$$\begin{array}{r|l} 173 & 16 \\ \hline 13 & 10 \\ (D) & (A) \end{array}$$

Получаем: $173_{10}=AD_{16}$.

Пример 3. Перевести десятичное число 11_{10} в двоичную систему счисления. Рассмотренную выше последовательность действий (алгоритм перевода) удобнее изобразить так:

$$\begin{array}{r|l} 11 & 2 \\ \hline 1 & 5 \quad 2 \\ & 1 \quad 2 \quad 2 \\ & \hline & 0 \quad 1 \end{array}$$

Получаем: $11_{10}=1011_2$.

Пример 4. Иногда более удобно записать алгоритм перевода в форме таблицы. Переведем десятичное число 363_{10} в двоичное число.

Делимое	36	18	90	45	22	11	5	2	1
	3	1							
Делитель	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Остаток	1	1	0	1	0	1	1	0	1

Получаем: $363_{10}=101101011_2$

Практическая часть.

1) Перевести числа из десятичной системы счисления в другую.

1. $245_{10}=?_4$

2. $87_{10}=?_8$

3. $79_{10}=?_5$

2) Перевести числа из системы счисления в десятичную.

1. $36_8=?_{10}$

2. $23_4=?_{10}$

3. $56A_{16}=?_{10}$

3) Проверить равенства:

1. $25_{10}=34_8$

2. $47_{10}=101111_2$

3. $108_{10}=6C_{16}$

Самостоятельно:

$$101 * 110 = 11110$$

Вычитание:

Таблица вычитания
0-0=0
1-0=1
1-1=0
0-1=11

$$\begin{array}{r} \dot{1} \dot{1} \\ - \\ \hline \end{array}$$

Самостоятельно:

$$111101 - 1001 = 110100$$

Практическая часть.

1) Выполнить сложение над заданными числами.

1. 110; 11 (1001)
2. 111, 101 (1100)
3. 101010; 11001 (1000011)
4. 111011; 101011 (1100110)
5. 1110; 1111 (11101)

2) Выполнить вычитание над заданными числами:

2. 100; 10 (10)
3. 110; 11 (11)
4. 100; 11 (1)
5. 1000; 101 (11)

3) Выполнить указанные действия в заданной системе счисления.

- а. $111011 + 1001$ (1000100; 59; 9)
- б. $11101 - 1111$ (1110; 29; 15)

Заданные числа и полученные результаты арифметических операций перевести в десятичную систему счисления и выполнить проверку полученных результатов в десятичной системе счисления.

Для закрепления темы предлагается тест.

ЦОР - важнейшая составляющая всех направлений деятельности современного учителя, способствующая оптимизации и интеграции учебной и внеучебной деятельности.

Одним из способов использования ЦОР является их применение при проведении текущего контроля знаний учащихся и уровня усвоения ими материала. После объяснения материала учителем в большинстве случаев организуются контрольно-диагностические мероприятия, под которыми обычно принято понимать проведение тестирования знаний учащихся. Применение соответствующего программного обеспечения позволяет превратить классное или групповое занятие в индивидуальное, т.к. задание будет выполняться конкретным учеником за его отдельным рабочим местом. К достоинствам данного подхода можно отнести и информирование преподавателя наглядным способом (с использованием графиков, таблиц и диаграмм) о проценте верных ответов как у одного ученика, так и группы, выполняющей тестирование, упрощается процесс сбора и анализа информации об успеваемости, исключается возможное негативное отношение преподавателя к конкретному ученику, т.е. психологический фактор.

Использование интерактивных тестов – это помощь учителю в подготовке, проведении урока и оценивании знаний учащихся, а для ученика – это автоматизированный самоконтроль, как на уроке, так и в любое удобное время.

Тест по теме: «Системы счисления».

Вопросы теста:

1 вариант

1. Проверить равенство:
 $1001011_2 = 300_5$
2. Проверить равенство:
 $456_8 = 346_7$
3. Вычислить сумму чисел и результат представить в **двоичной** системе счисления:
 $35_4 + 67_8$
4. Вычислить разность чисел и результат представить в **десятичной** системе счисления:
 $65_7 - 34_6$

2 вариант

1. Проверить равенство:
 $001101_2 = 115_8$
2. Проверить равенство:
 $25_4 = 36_8$
3. Вычислить сумму чисел и результат представить в двоичной системе счисления:
 $22_3 + 34_8$
4. Вычислить разность чисел и результат представить в десятичной системе счисления:
 $25_8 - 10_2$