

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА «ИНФОРМАТИКА»

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ПАМЯТИ ПК

Методические указания
для выполнения лабораторных работ
по курсу «Информатика»
для студентов
по направлениям 190000, 200000, 260000, 280000
специальностей 140211, 150202, 151001, 150002
192001, 190601, 190603, 190702, 200503, 260601, 280101

КУРГАН 2008

Кафедра: «Информатика»

Дисциплина: «Информатика»

(по направлениям 190000, 200000, 260000, 280000
специальностей 140211, 150202, 151001, 150002
192001, 190601, 190603, 190702, 200503, 260601, 280101)

Составили:

Старший преподаватель

Сысолятина Лидия Геннадьевна

Старший преподаватель

Бекишева Марина Борисовна

Утверждены на заседании кафедры « 31 » января 2008 г.

Рекомендованы методическим советом университета

«19» марта 2008 г.

1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

1.1. Информация и языки

Информация – сведения, знания, содержащиеся в сообщении.

Информация хранится, передается, обрабатывается в символической (знаковой) форме. Одна и та же информация может быть представлена в разной форме, с помощью различных знаковых систем.

1.2. Кодирование информации

Кодирование информации – процесс формирования определенного представления информации. В более узком смысле под термином «кодирование» часто понимают переход от одной формы представления информации к другой, более удобной для хранения, передачи или обработки. Обратное преобразование называется декодированием.

1.3. Измерение информации

Содержательный подход. Количество информации, заключенное в сообщении, определяется объемом знаний, который несет это сообщение получающему его человеку. *Сообщение содержит информацию для человека, если заключенные в нем сведения являются для этого человека новыми и понятными и, следовательно, пополняют его знания.*

При содержательном подходе возможна качественная оценка информации: **полезная, безразличная, важная, вредная ...** Одну и ту же информацию разные люди могут оценить по-разному.

Единица измерения количества информации называется **бит**. *Сообщение, уменьшающее неопределенность знаний человека в два раза, несет для него 1 бит информации.*

Пусть в некотором сообщении содержатся сведения о том, что произошло одно из N равновероятных событий (равновероятность обозначает, что ни одно событие не имеет преимуществ перед другими). Тогда количество информации, заключенное в этом сообщении, - x бит и число N связаны формулой:

$$2^x = N.$$

Данная формула является показательным уравнением относительно неизвестной x . Из математики известно, что решение такого уравнения имеет вид:

$$x = \log_2 N$$

- логарифм от N по основанию 2. Если N равно целой степени двойки (2, 4, 8, 16 и т. д.), то такое уравнение можно решить «в уме». В противном случае количество информации становится нецелой величиной, и для решения задачи придется воспользоваться таблицей логарифмов.

Пример 1. При бросании монеты сообщение о результате жребия (например, выпал орел) несет 1 бит информации, поскольку количество возможных вариантов результата равно 2 (орел или решка). Оба эти варианта равновероятны.

Ответ может быть получен из решения уравнения: $2^x = 2$, откуда, очевидно, следует: $x = 1$ бит.

Вывод: в любом случае *сообщение об одном событии из двух равновероятных несет 1 бит информации.*

Пример 2. В барабане для розыгрыша лотереи находится 32 шара. Сколько информации содержит сообщение о первом выпавшем номере (например, выпал номер 15)?

Поскольку вытаскивание любого из 32 шаров равновероятно, то количество информации об одном выпавшем номере находится из уравнения:

$$2^x = 32.$$

Но $32 = 2^5$. Следовательно, $x = 5$ бит. Очевидно, ответ не зависит от того, какой именно выпал номер.

Пример 3. При игре в кости используется кубик с шестью гранями. Сколько бит информации получает игрок при каждом бросании кубика?

Выпадение каждой грани кубика равновероятно. Поэтому количество информации от данного результата бросания находится из уравнения:

$$2^x = 6.$$

Решение этого уравнения: $x = \log_2 6 \approx 2,585$ бит.

Варианты

1. «Вы выходите на следующей остановке?» - спросили человека в автобусе. «Нет», - ответил он. Сколько информации содержит ответ?
2. Какой объем информации содержит сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в 4 раза?
3. Вы подошли к светофору, когда горел желтый свет. После этого загорелся зеленый. Какое количество информации вы при этом получили?
4. Вы подошли к светофору, когда горел красный свет. После этого загорелся желтый свет. Сколько информации вы при этом получили?
5. Группа школьников пришла в бассейн, в котором 4 дорожки для плавания. Тренер сообщил, что группа будет плавать на дорожке номер 3. Сколько информации получили школьники из этого сообщения?
6. В корзине лежат 8 шаров. Все шары разного цвета. Сколько информации несет сообщение о том, что из корзины достали красный шар?
7. Была получена телеграмма: «Встречайте, вагон 7» известно, что в составе поезда 16 вагонов. Какое количество информации было получено?
8. При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 6 бит информации. Сколько чисел содержит этот диапазон?
9. В коробке лежат 7 разноцветных карандашей. Какое количество информации содержит сообщение, что из коробки достали красный карандаш?
10. Какое количество информации несет сообщение: «Встреча назначена на сентябрь».

Алфавитный подход к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте. Алфавитный подход является **объективным**, т. е. он не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Множество символов, используемых при записи текста, называется алфавитом. Полное количество символов в алфавите называется **мощностью** (размером) **алфавита**. Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то количество информации, которое несет каждый символ, вычисляется по формуле:

$$i = \log_2 N, \text{ (т. к. } N = 2^i),$$

где N – мощность алфавита. Следовательно, в 2-символьном алфавите каждый символ «весит» 1 бит ($\log_2 2 = 1$); в 4-символьном алфавите каждый символ несет 2 бита информации ($\log_2 4 = 2$); в 8-символьном – 3 бита ($\log_2 8 = 3$) и т. д.

Один символ из алфавита мощностью 256 (2^8) несет в тексте 8 бит информации. Такое количество информации называется **байт**. Алфавит из 256 символов используется для представления текстов в компьютере.

1 байт = 8 бит.

Если весь текст состоит из K символов, то при алфавитном подходе размер содержащейся в нем информации равен:

$$V = K \times i,$$

где i – информационный вес одного символа в используемом алфавите. Для измерения информации используются и более крупные единицы:

1 Кбайт (килобайт) = 2^{10} байт = 1024 байта

1 Мбайт (мегабайт) = 2^{20} байт = 1024 Кбайта

1 Гбайт (гигабайт) = 2^{30} байт = 1024 Мбайта

1 Тбайт (терабайт) = 2^{40} байт = 1024 Гбайта

Пример 4. Книга, набранная с помощью компьютера, содержит 150 страниц; на каждой странице – 40 строк, в каждой строке – 60 символов. Каков объем информации в книге?

Решение. Мощность компьютерного алфавита равна 256. Один символ несет 1 байт информации. Значит, страница содержит $40 \times 60 = 2400$ байт информации. Объем информации в книге (в разных единицах):

$$2400 \times 150 = 3600 \text{ байт.}$$

$$360000/1024 = 351,5625 \text{ Кбайт.}$$

$$351,5625/1024 = 0,34332275 \text{ Мбайт.}$$

Варианты

1. Алфавит одного племени состоит из 8 букв. Какое количество информации несет одна буква этого алфавита?

2. Сообщение, записанное буквами из 64-символьного алфавита, содержит 20 символов. Какой объем информации оно несет?
3. Племя А имеет 32-символьный алфавит. Племя Б использует 64-символьный алфавит. Вожди племен обменялись письмами. Письмо племени А содержало 80 символов, а письмо Б – 70 символов. Сравните объемы информации, содержащейся в письмах.
4. Информационное сообщение объемом 1,5 Кбайта содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?
5. Сколько килобайтов составляет сообщение, содержащее 12288 битов?
6. Объем сообщения, содержащего 2048 символов, составил 1/512 часть Мбайта. Каков размер алфавита, с помощью которого записано сообщение?
7. Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 16-символьного алфавита, если объем его составил 1/16 часть Мбайта?
8. Сколько килобайтов составит сообщение из 384 символов 16-символьного алфавита?
9. Для записи текста использовался 256-символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк по 70 символов в строке. Какой объем информации содержат 5 страниц текста?
10. Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк. В каждой строке записано по 60 символов. Сколько символов в использованном алфавите, если все сообщение содержит 1125 байтов?

1.4. Представление числовой информации

1.4.1. Системы счисления

«Все есть число», - говорили пифагорейцы, подчеркивая необычайно важную роль чисел в практической деятельности.

Известно множество способов представления чисел. В любом случае число изображается символом или группой символов (словом) некоторого алфавита.

Система счисления – это способ представления чисел и соответствующие ему правила действия над числами. Разнообразные системы счисления, которые существовали раньше и которые используются в наше время, можно разделить на *непозиционные* и *позиционные*. Знаки, используемые при записи чисел, называются **цифрами**.

В непозиционных системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает.

Примером непозиционной системы счисления является римская система (римские цифры). В римской системе в качестве цифр используются латинские буквы:

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

Пример 1. Число CCXXXII складывается из двух сотен, трех десятков и двух единиц и равно двумстам тридцати двум.

В римских числах цифры записываются слева направо в порядке убывания. В таком случае их значения складываются. Если же слева записана меньшая цифра, а справа – большая, то их значения вычитаются.

Пример 2

$$VI = 5 + 1 = 6, \text{ а } IV = 5 - 1 = 4,$$

Пример 3

$$MCMXCVIII = 1000 + (-100 + 1000) + (-10 + 100) + 5 + 1 + 1 + 1 = 1998$$

В позиционных системах счисления величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции. Количество используемых цифр называется основанием позиционной системы счисления.

Система счисления, применяемая в современной математике, является позиционной десятичной системой. Ее основание равно десяти, т.к. запись любых чисел производится с помощью десяти цифр:

$$0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.$$

Позиционный характер этой системы легко понять на примере любого многозначного числа. Например, в числе 333 первая тройка означает три сотни, вторая – три десятка, третья – три единицы.

Для записи чисел в позиционной системе с основанием n нужно иметь **алфавит** из n цифр. Обычно для этого при $n < 10$ используют n первых арабских цифр, а при $n \geq 10$ к десяти арабским цифрам добавляют буквы. Вот примеры алфавитов нескольких систем.

Основание	Название	Алфавит
$n = 2$	двоичная	0 1
$n = 3$	троичная	0 1 2
$n = 8$	восьмеричная	0 1 2 3 4 5 6 7
$n = 16$	шестнадцатеричная	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

Если требуется указать основание системы, к которой относится число, то оно приписывается нижним индексом к этому числу. Например:

$$101101_2, 3672_8, 3B8F_{16}.$$

В системе счисления с основанием q (q -ичная система счисления) единицами разрядов служат последовательные степени числа q ; q единиц какого-либо разряда образуют единицу следующего разряда. Для записи числа в q -ичной системе счисления требуется q различных знаков (цифр), изображающих числа $0, 1, \dots, q-1$. Запись числа q в q -ичной системе счисления имеет вид 10 . (Например, число 8 в восьмеричной системе ($q=8$) запишется как 10 ; 16 в шестнадцатеричной системе ($q=16$) тоже запишется как 10).

Развернутой формой записи числа называется запись в виде

$$A_q = \pm(a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m}),$$

здесь A_q – само число, q – основание системы счисления, a_i – цифры данной системы счисления, n – число разрядов целой части числа, m – число разрядов дробной части числа.

Пример 4. Получить развернутую форму десятичных чисел 32478; 26,387.

$$\begin{aligned} 32478_{10} &= 3 \times 10000 + 2 \times 1000 + 4 \times 100 + 7 \times 10 + 8 = \\ &= 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0. \\ 26,387_{10} &= 2 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2} + 7 \times 10^{-3}. \end{aligned}$$

Если все слагаемые в развернутой форме недесятичного числа представить в десятичной системе и вычислить полученное выражение по правилам десятичной арифметики, то получится число в десятичной системе, равное данному. По этому принципу производится перевод из недесятичной системы в десятичную.

Пример 5. Перевести в десятичную систему числа.

$$112_3 = 1 \times 3^2 + 1 \times 3^1 + 2 \times 3^0 = 9 + 3 + 2 = 14_{10}$$

$$\begin{aligned} 101101_2 &= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = \\ &= 32 + 8 + 4 + 1 = 45_{10}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15FC_{16} &= 1 \times 16^3 + 5 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 12 = \\ &= 4096 + 1280 + 240 + 12 = 5628_{10}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 101,11_2 &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 12 \times 2^{-2} = \\ &= 4 + 1 + 1/2 + 1/4 = 5 + 0,5 + 0,25 = 5,75_{10}. \end{aligned}$$

Варианты

Перевести числа в десятичную систему счисления.

Вариант 1

а) $110,01_2$ б) $10,17_8$ в) $2A3_{16}$

Вариант 2

а) $101,11_2$ б) 266_8 в) $15FC_{16}$

Вариант 3

а) $111,011_2$ б) $52,07_8$ в) $10,8_{16}$

Вариант 4

а) $101,01_2$ б) $151,7_8$ в) $3FF,4_{16}$

Вариант 5

а) $101,101_2$ б) $740,3_8$ в) $FF,2_{16}$

Вариант 6

а) $1101,011_2$ б) $374,6_8$ в) $80,4_{16}$

Вариант 7

а) $1110,01_2$ б) $452,2_8$ в) $3A1,4_{16}$

Вариант 8

а) $1010,011_2$ б) $634,3_8$ в) $2B,1_{16}$

Вариант 9

а) $1011,1_2$

б) $143,5_8$

в) $1D,3_{16}$

Вариант 10

а) $1001,101_2$

б) $247,6_8$

в) $2C,2q1_{16}$

1.4.2. Перевод десятичных чисел в другие системы счисления

Перевод целых чисел

1. Основание новой системы счисления выразить в десятичной системе счисления и все последующие действия производить в десятичной системе счисления.
2. Последовательно выполнять деление данного числа и получаемых неполных частных на основании новой системы счисления до тех пор, пока не получим неполное частное, меньшее делителя (т.е. основания новой системы счисления).
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 частного до первого остатка включительно.

Пример 1. Перевести число 37_{10} в двоичную систему, т.е. $37_{10} \rightarrow A_2$.

Для обозначения цифр в записи числа используем символику:

$a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0$

$$\begin{array}{r} \underline{37} \mid 2 \\ \underline{36} \quad \underline{18} \mid 2 \\ a_0 = 1 \quad \underline{18} \quad \underline{9} \mid 2 \\ \quad a_1 = 0 \quad \underline{8} \quad \underline{4} \mid 2 \\ \quad \quad a_2 = 1 \quad \underline{4} \quad \underline{2} \mid 2 \\ \quad \quad \quad a_3 = 0 \quad \underline{2} \quad \underline{1} = a_5 \\ \quad \quad \quad \quad a_4 = 0 \end{array}$$

Отсюда: $37_{10} = 100101_2$

Пример 2. Перевести десятичное число 315 в восьмеричную и в шестнадцатеричную системы; т.е. $315_{10} \rightarrow A_8$, $315_{10} \rightarrow A_{16}$:

$$\begin{array}{r} \underline{315} \mid 8 \\ \underline{312} \quad \underline{39} \mid 8 \\ \quad 3 \quad \underline{32} \quad 4 \\ \quad \quad \quad 7 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \underline{315} \mid 16 \\ \underline{304} \quad \underline{19} \mid 16 \\ \quad 11 \quad \underline{16} \quad 1 \\ \quad \quad \quad 3 \end{array}$$

Отсюда следует: $315_{10} = 473_8 = 13B_{16}$.

Напомним, что $11_{10} = B_{16}$.

Перевод дробных чисел

1. Основание новой системы счисления выразить в десятичной системе и все последующие действия производить в десятичной системе счисления.
2. Последовательно умножать данное число и получаемые дробные части произведений на основание новой системы до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равной нулю или не будет достигнута требуемая точность представления числа в новой системе счисления.
3. Полученные целые части произведений, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.
4. Составить дробную часть числа в новой системе счисления, начиная с целой части первого произведения до последнего включительно.

Пример 3. Перевести десятичную дробь $0,1875$ в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы; т.е. $0,1875_{10} \rightarrow A_2 \rightarrow A_8 \rightarrow A_{16}$.

$\begin{array}{r l} 0 & 1875 \\ \hline & \times 2 \\ \hline \mathbf{0} & 3750 \\ & \times 2 \\ \hline \mathbf{0} & 7500 \\ & \times 2 \\ \hline \mathbf{1} & 0000 \end{array}$	$\begin{array}{r l} 0 & 1875 \\ \hline & \times 8 \\ \hline \mathbf{1} & 5000 \\ & \times 8 \\ \hline \mathbf{4} & 0000 \end{array}$	$\begin{array}{r l} 0 & 1875 \\ \hline & \times 16 \\ \hline \mathbf{1} & 1250 \\ + \mathbf{1} & 875 \\ \hline \mathbf{3} & 0000 \end{array}$
--	--	---

Здесь вертикальная черта отделяет целые части чисел от дробных частей, целые части выделены жирным шрифтом.

Отсюда: $0,1875_{10} = 0,0011_2 = 0,14_8 = 0,3_{16}$.

Перевод смешанных чисел, содержащих целую и дробную части, осуществляется в два этапа. Целая и дробная части исходного числа переводятся отдельно по соответствующим алгоритмам. В итоговой записи числа в новой системе счисления целая часть отделяется от дробной запятой (точкой).

Пример 4. Перевести десятичное число $315,1875$ в восьмеричную и в шестнадцатеричную системы счисления, т.е. $315,1875_{10} \rightarrow A_8 \rightarrow A_{16}$.

Из рассмотренных выше примеров следует:

$$315,1875_{10} = 473,14_8 = 13B,3_{16}$$

Варианты

Перевести числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления, оставив 5 знаков в дробной части.

1. 349,24	6. 378,26
2. 432,48	7. 349,17
3. 549,23	8. 432,14
4. 453,16	9. 549,24
5. 635,32	10. 453,48

1.4.3. Системы счисления, используемые в ЭВМ (с основанием 2ⁿ)

Общие сведения

От того, какая система счисления будет использована в ЭВМ, зависят скорость вычислений, емкость памяти, сложность алгоритмов выполнения арифметических операций.

Десятичная система счисления, привычная для нас, не является наилучшей для использования в ЭВМ. Для изображения любого числа в десятичной системе счисления требуется десять различных символов. При реализации в ЭВМ этой системы счисления необходимы функциональные элементы, имеющие ровно десять устойчивых состояний, каждое из которых ставится в соответствие определенной цифре. Создание таких элементов затруднено. Наиболее простыми с точки зрения технической реализации являются так называемые двухпозиционные элементы, способные находиться в одном из двух устойчивых состояний, например:

- электромагнитное реле замкнуто или разомкнуто;
- ферромагнитная поверхность намагничена или размагничена и т. д.

Одно из этих устойчивых состояний может представляться цифрой 0, другое – цифрой 1. В двоичной системе предельно просто выполняются арифметические действия и возможно применение аппарата булевой алгебры для выполнения логических преобразований информации.

Благодаря таким особенностям двоичная система стала стандартом при построении ЭВМ.

Широкое применение в ЭВМ нашли также восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Обмен информацией между устройствами большинства ЭВМ осуществляется путем передачи двоичных слов. Пользоваться такими словами из-за их большой длины и зрительной однородности человеку неудобно. Поэтому специалисты (программисты, инженеры) как на этапах составления несложных программ для ЭВМ, их отладки, ручного ввода-вывода данных, так и на этапах разработки, создания, настройки вычислительных систем заменяют коды машинных команд, адреса и операнды на эквивалентные им величины в восьмеричной или шестнадцатеричной системе счисления. В результате длина исходного слова сокращается в 3 или 4 раза соответственно. Это делает информацию более удобной для рассмотрения и анализа. Таким образом, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления выступают в качестве простейшего языка общения человека с ЭВМ, достаточно близкого как к привычной для человека десятичной системе счисления, так и к двоичному «языку» машины.

Перевод из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную, восьмеричную и обратно

Для того чтобы **целое двоичное число** записать в системе счисления с основанием $q = 2^n$ (4, 8, 16 и т.д.), нужно:

- 1) данное двоичное число разбить справа налево на группы по n цифр в каждой;
- 2) если в последней левой группе окажется меньше n разрядов, то ее надо дополнить слева нулями до нужного числа разрядов;
- 3) рассмотреть каждую группу как n -разрядное двоичное число и записать ее соответствующей цифрой в системе счисления с основанием $q = 2^n$.

Для того чтобы **дробное двоичное число** записать в системе счисления с основанием $q = 2^n$, нужно:

- 1) данное двоичное число разбить слева направо на группы по n цифр в каждой;
- 2) если в последней правой группе окажется меньше n разрядов, то ее надо дополнить справа нулями до нужного числа разрядов;
- 3) рассмотреть каждую группу как n -разрядное двоичное число и записать ее соответствующей цифрой в системе счисления $q = 2^n$.

Для того чтобы **произвольное двоичное число** записать в системе счисления с основанием $q = 2^n$, нужно:

- 1) данное двоичное число разбить слева и справа (целую и дробную части) на группы по n цифр в каждой;
- 2) если в последних правой и левой группах окажется меньше n разрядов, то их надо дополнить справа и слева нулями до нужного числа разрядов;
- 3) рассмотреть каждую группу как n -разрядное двоичное число и записать ее соответствующей цифрой в системе счисления с основанием $q = 2^n$.

Для того чтобы **произвольное число**, записанное в системе счисления с основанием $q = 2^n$, перевести в двоичную систему счисления, нужно каждую цифру этого числа заменить ее n -разрядным эквивалентом в двоичной системе счисления.

Применительно к компьютерной информации часто используются системы с основанием 8 (восьмеричная) и 16 (шестнадцатеричная),

Пример 1

Перевести число $15FC_{16}$ в двоичную систему.

Для решения задачи воспользуемся приведенной ниже двоично-шестнадцатеричной таблицей.

Двоично-шестнадцатеричная таблица

16	2	16	2
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

В одном столбце таблицы помещены шестнадцатеричные цифры, напротив, в соседнем столбце – равные им двоичные числа. Причем все двоичные числа записаны в четырехзначном виде - тетрадах (там, где знаков меньше четырех, слева добавлены нули).

А теперь сделаем следующее: каждую цифру в шестнадцатеричном числе 15FC заменим на соответствующую ей в таблице четверку двоичных знаков. Иначе говоря, перекодируем число 15FC по таблице в двоичную форму. Получается:

$$0001\ 0101\ 1111\ 1100.$$

Если отбросить нули слева (в любой системе счисления они не влияют на значение целого числа), то получим искомое двоичное число. Таким образом:

$$15FC_{16} = 1010111111100_2.$$

В справедливости этого равенства можно убедиться, производя тот же перевод через десятичную систему.

Пример 2. Перевести двоичное число 1101111011101111_2 в шестнадцатеричную систему.

Решение

Разделим данное число на группы по четыре цифры, начиная справа. Если в крайней левой группе окажется меньше четырех цифр, то дополним ее нулями.

$$0011\ 0111\ 1010\ 1110\ 1111.$$

А теперь, глядя на двоично-шестнадцатеричную таблицу, заменим каждую двоичную группу на соответствующую шестнадцатеричную цифру.

$$3\quad 7\quad A\quad E\quad F$$

Следовательно:

$$1101111011101111_2 = 37AEF_{16}.$$

Пример 3. Перевести смешанное число $1011101,10111_2$ в шестнадцатеричную систему.

Решение

Перевод дробных чисел производится аналогично. Группы по четыре двоичных знака выделяются от запятой как влево, так и вправо.

Поэтому:

$$1011101,10111_2 \Rightarrow 0101\ 1101, 1011\ 1000 \Rightarrow 5D,B8_{16}.$$

Связь между двоичной и восьмеричной системами устанавливается аналогично. В этом случае используется двоично-восьмеричная таблица, приведенная ниже. Каждой восьмеричной цифре соответствует тройка двоичных цифр (триада).

Двоично-восьмеричная таблица

8	2
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Пример 4. Перевести смешанное число $1011101,10111_2$ в восьмеричную систему.

Решение

Группы по три двоичных знака выделяются от запятой как влево так и вправо. Затем производится перекодировка по таблице:

$$1011101,10111_2 \Rightarrow 001\ 011\ 101, 101\ 110 \Rightarrow 135,56_8.$$

Варианты

Перевести числа из двоичной системы счисления сначала в восьмеричную, затем в десятичную систему счисления.

- | | |
|---------------|------------------|
| 1. 11110,1110 | 6. 1110,1011 |
| 2. 101111,10 | 7. 1101,1011 |
| 3. 11110,001 | 8. 1010,00100101 |
| 4. 10110,0111 | 9. 1110,01010001 |
| 5. 111011,01 | 10. 1000,1111001 |

1.4.4. Арифметика в позиционных системах счисления

Любая позиционная система счисления определяется основанием системы, алфавитом и правилами выполнения арифметических операций.

Арифметика двоичной системы счисления основывается на использовании следующих таблиц сложения и умножения цифр:

+	0	1
0	0	1
1	1	10

x	0	1
0	0	0
1	0	1

Сложение. Таблица двоичного сложения предельно проста. Так как $1_2 + 1_2 = 10_2$, то 0 остается в данном разряде, а 1 переносится в следующий разряд.

Например,

$$\begin{array}{r} 1001_2 \\ + 1010_2 \\ \hline 10011_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11111_2 \\ + \quad 1_2 \\ \hline 100000_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1010011,111_2 \\ + 11001,110_2 \\ \hline 1101101,101_2 \end{array}$$

Вычитание. При выполнении операции вычитания всегда из большего по абсолютной величине числа вычитается меньшее и ставится соответствующий знак.

Например,

$$\begin{array}{r} -10111001,1_2 \\ \underline{10001101,1_2} \\ 10101100,0_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} -110110101_2 \\ \underline{101011111_2} \\ 001010110_2 \end{array}$$

Умножение. Операция умножения выполняется с использованием таблицы умножения по обычной схеме, применяемой в десятичной системе счисления с последовательным умножением множимого на очередную цифру множителя.

Например,

$$\begin{array}{r} 11001_2 \\ \times 1101_2 \\ \hline 11001 \\ + 11001 \\ \hline 11001 \\ \hline 101000101_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11001,01_2 \\ \times 11,01_2 \\ \hline 1100101 \\ + 1100101 \\ \hline 1100101 \\ \hline 1010010,0001_2 \end{array}$$

Деление. Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления.

Например,

$$\begin{array}{r} 101000101_2 \overline{)1101_2} \\ - 1101 \quad 1101_2 \\ \hline 1110 \\ - 1101 \\ \hline 1101 \\ - 1101 \\ \hline 0 \end{array}$$

Ниже приведены таблицы сложения в восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

Например, сложить числа $215,4_8 + 73,6_8$ и $8D,8_{16} + 3B,C_{16}$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 215,4 \\ + \underline{73,6} \\ 311,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 8D,8 \\ + \underline{3B,C} \\ C9,4 \end{array}$$

Умножение в восьмеричной системе

x	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Умножение в шестнадцатеричной системе

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	0	2	4	6	8	A	C	E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	0	3	6	9	C	F	12	15	18	1B	1E	21	24	27	2A	2D
4	0	4	8	C	10	14	18	1C	20	24	28	2C	30	34	38	3C
5	0	5	A	F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	0	6	C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	48	4E	54	5A
7	0	7	E	15	1C	23	2A	31	38	3F	46	4D	54	5B	62	69
8	0	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	0	9	12	1B	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	0	A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8C	96
B	0	B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	79	84	8F	9A	A5
C	0	C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	9C	A8	B4
D	0	D	1a	27	34	41	4E	5B	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	0	E	1c	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	0	F	1e	2D	3C	4B	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

Например, перемножить числа $163_8 \times 63_8$ и $73_{16} \times 33_{16}$

$$\begin{array}{r}
 163 \\
 \times \underline{63} \\
 \hline
 531 \\
 + \underline{1262} \\
 \hline
 13351
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 73 \\
 \times \underline{33} \\
 \hline
 159 \\
 + \underline{159} \\
 \hline
 16E9
 \end{array}$$

Деление

Деление в данных системах счисления, как и в любой другой позиционной системе счисления, производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе.

Например, разделим числа $3351_8 : 163_8$ и $16E9_{16} : 73_{16}$

$$\begin{array}{r} \underline{3351} \mid \underline{163} \\ \underline{1262} \quad 63 \\ \underline{531} \\ \underline{531} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{16E9} \mid \underline{73} \\ \underline{159} \quad 33 \\ \underline{159} \\ \underline{159} \\ 0 \end{array}$$

Варианты

Выполнить действия в двоичной системе счисления.

- a) $10010011_2 + 101101_2$; б) $100001000_2 - 10110011_2$;
в) $100001_2 \times 1111,11_2$; в) $111010001001_2 : 111101_2$;
- a) $1011101_2 + 11101101_2$; б) $110101110_2 - 10111111_2$;
в) $100011_2 \times 1111,01_2$; в) $11111100101_2 : 101011_2$;
- a) $11101001_2 + 10011101_2$; б) $11011011_2 - 110101110_2$;
в) $100101_2 \times 111011_2$; в) $100011011100_2 : 110110_2$;
- a) $110010,11_2 + 110110,11_2$; б) $11110011_2 - 10010111_2$;
в) $100111_2 \times 111001_2$; в) $111010001000_2 : 111100_2$;
- a) $10110111_2 + 10011011_2$; б) $11001100_2 - 101110110_2$;
в) $111110_2 \times 100010_2$; в) $101111001101_2 : 110101_2$;
- a) $10010111_2 + 1011100_2$; б) $11001011_2 - 110100110_2$;
в) $111100_2 \times 100100_2$; в) $100011111111_2 : 101111_2$;
- a) $11010011_2 + 11011011_2$; б) $110000110_2 - 10011101_2$;
в) $111010_2 \times 100110_2$; в) $100010000111_2 : 111011_2$;
- a) $111011,11_2 + 101111,11_2$; б) $1100101,101_2 - 10101,111_2$;
в) $100111_2 \times 111001_2$; в) $101011110101_2 : 110111_2$;
- a) $10011 + 1101$; б) $111100_2 - 10111_2$;
в) $101,1 \times 10,11$ в) $1111 : 11$

10. а) $11011_2 \times 11111_2$; б) $100011_2 - 11001_2$;
в) $1011_2 \times 1001_2$; в) $110101110_2 : 1010_2$;

2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ

2.1. Представление символьной информации

Для представления текстовой (символьной) информации в компьютере используется алфавит мощностью 256 символов. Один символ такого алфавита несет 8 бит информации, т.к. $2^8 = 256$. Но 8 бит = 1 байту, следовательно, *двоичный код каждого символа в компьютерном тексте занимает 1 байт памяти.*

Пример 1. Сколько бит памяти компьютера займет слово «Микропроцессор»?

Решение. Слово состоит из 14 букв. Каждая буква является символом компьютерного алфавита и поэтому занимает 1 байт памяти. Слово займет 14 байт = 112 бит памяти, т.к. 1 байт = 8 бит.

Варианты

1. Если досье на преступников занимают 45 мегабайт и каждое из них имеет объем 12 страниц (48 строк по 64 символа в каждой), то число досье равно...?
2. Если вариант текста в среднем имеет объем 20 килобайт (на каждой странице текста 40 строк по 64 символа в каждой), то количество страниц в тексте равно...?
3. Сведения о сотруднике хранятся в виде строки из 2048 символов. Сведения обо всех 8192 сотрудниках можно разместить на минимальном числе дискет емкостью 1.2М, равно...?
4. Максимальное количество страниц книги (32 строки по 64 символа), которое поместится в файле объемом 640 Кбайт, равно...?
5. Объем текстовой информации в сообщении на 40 страницах (на странице 40 строк и 80 символов в строке) равен...?
6. Максимальное количество книг (каждая объемом 200 страниц, на каждой странице 60 строк, 80 символов в строке), полностью размещенных на лазерном диске емкостью 600 Мбайт, равно...?
7. Сколько килобайтов составит сообщение, содержащее 12288 битов?
8. Вычислите объем текстовой информации в мегабайтах «Современного словаря иностранных слов» из 740 страниц, если на одной странице размещается в среднем 60 строк по 80 символов.
9. В текстовом режиме экран разбивается на 25 страниц по 80 символов в строке. Определите объем текстовой информации, занимающий весь экран монитора.
10. Подсчитайте объем информации в романе А. Дюма «Три мушкетера» и определите, сколько близких по объему произведений можно разместить

на одном лазерном диске емкостью 600 Мбайт. В романе 500 страниц, на каждой странице 48 строк, в каждой строке 53 символа.

2.2. Представление числовой информации

Для представления чисел в памяти компьютера используются два формата: *формат с фиксированной точкой* и *формат с плавающей точкой*. В формате с фиксированной точкой представляются только целые числа, в формате с плавающей точкой – вещественные числа (целые и дробные).

Целые числа

Множество целых чисел, представляемых в памяти ЭВМ, ограничено. Диапазон значений зависит от размера ячеек памяти, используемых для их хранения. В k -разрядной ячейке может храниться 2^k различных значений целых чисел.

Пример 1. Пусть для представления целых чисел в компьютере используется 16-разрядная ячейка (2 байта). Определить, каков диапазон хранимых чисел, если а) используются только положительные числа; б) используются как положительные так и отрицательные числа в равном количестве.

Решение. Всего в 16-разрядной ячейке может храниться $2^{16} = 65536$ различных значений. Следовательно:

- а) диапазон значений от 0 до 65535 (от 0 до 2^{k-1});
- б) диапазон значений от -32768 до 32767 (от -2^{k-1} до $2^{k-1}-1$).

Чтобы получить внутреннее представление целого положительного числа N , хранящегося в k -разрядном машинном слове, необходимо:

- 1) перевести число N в двоичную систему счисления;
- 2) полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов.

Пример 2. Получить внутреннее представление целого числа 1607 в 2-байтовой ячейке.

Решение. $N = 1607_{10} = 11001000111_2$. Внутреннее представление этого числа в ячейке будет следующим: 0000 0110 0100 0111. Шестнадцатеричная форма внутреннего представления числа получается заменой 4-х двоичных цифр одной шестнадцатеричной цифрой: 0647.

Для записи внутреннего представления целого отрицательного числа ($-N$) необходимо:

- 1) получить внутреннее представление положительного числа N ;
- 2) получить обратный код этого числа заменой 0 на 1 и 1 на 0;
- 3) к полученному прибавить 1.

Данная форма представления целого отрицательного числа называется дополнительным кодом. Использование дополнительного кода позволяет заменить операцию вычитания на операцию сложения уменьшаемого числа с дополнительным кодом вычитаемого.

Пример 3. Получить внутреннее представление целого отрицательного числа – 1607.

Решение. Внутреннее представление положительного числа:

0000 0110 0100 0111

Обратный код: 1111 1001 1011 1000

Результат прибавления 1: 1111 1001 1011 1001 – это внутреннее двоичное представление числа –1607. Шестнадцатеричная форма F9B9.

Двоичные разряды в ячейке памяти нумеруются от 0 до k справа налево. Старший, k-й разряд во внутреннем представлении любого положительного числа равен нулю, отрицательного числа – единице. Поэтому этот разряд называется знаковым разрядом.

Вещественные числа

Формат с плавающей точкой использует представление вещественного числа R в виде произведения мантииссы m на основание системы счисления p в некоторой целой степени r, которую называют порядком: $R = m \times p^r$.

Представление числа в форме с плавающей точкой неоднозначно. Например, справедливы следующие равенства:

$$25.324 = 2.5324 \times 10^1 = 0.0025324 \times 10^4 = 2532.4 \times 10^2 \text{ и т. п.}$$

В ЭВМ используют *нормализованное представление числа в форме с плавающей точкой*. Мантиисса в нормализованном представлении должна удовлетворять условию: $0.1_p \leq m < 1_p$. Иначе говоря, мантиисса меньше единицы и первая значащая цифра – не ноль.

В памяти компьютера мантиисса представляется как целое число, содержащее только значащие цифры (0 целых и запятая не хранятся). Следовательно, внутреннее представление вещественного числа сводится к представлению пары целых чисел: мантииссы и порядка.

В разных типах ЭВМ применяются различные варианты представления чисел в форме с плавающей точкой. Для примера рассмотрим внутреннее представление вещественного числа в 4-байтовой ячейке памяти.

В ячейке должна содержаться следующая информация о числе: знак числа, порядок и значащие цифры мантииссы.

± маш. порядок	М А	Н Т И С	С А
1-й байт	2-й байт	3-й байт	4-й байт

В старшем бите 1-го байта хранится знак числа; 0 обозначает плюс, 1 – минус. Оставшиеся 7 бит первого байта содержат *машинный порядок*. В следующих трех байтах хранятся значащие цифры мантииссы (24 разряда).

В семи двоичных разрядах помещаются двоичные числа в диапазоне от 0 до 127 (в десятичной системе счисления). Всего 128 значений. Порядок, очевидно, может быть как положительным, так и отрицательным. Разумно эти 128 значений разделить поровну между положительными и отрицательными значениями порядка: от -64 до 63.

Машинный порядок смещен относительно математического и имеет только положительные значения. Смещение выбирается так, чтобы минимальному математическому значению порядка соответствовал ноль.

Связь между машинным порядком (M_p) и математическим (p) в рассматриваемом случае выражается формулой:

$$M_p = p + 64.$$

Полученная формула записана в десятичной системе. В двоичной системе формула имеет вид: $M_{p_2} = p_2 + 100\ 0000_2$.

Для записи внутреннего представления вещественного числа необходимо:

- 1) перевести модуль данного числа в двоичную систему счисления с 24 значащими цифрами;
- 2) нормализовать двоичное число;
- 3) найти машинный порядок в двоичной системе счисления;
- 4) учитывая знак числа, выписать его представление в 4-байтовом машинном слове.

Пример 4. Записать внутреннее представление числа 250,1875 в форме с плавающей точкой.

Решение

1. Переведем его в двоичную систему счисления с 24 значащими цифрами: $250,1875_{10} = 11111010,0011000000000000_2$.
2. Запишем в форме нормализованного двоичного числа с плавающей точкой: $0,111110100011000000000000 \times 10_2^{1000}$. Здесь мантисса, основание системы счисления ($2_{10} = 10_2$) и порядок ($8_{10} = 1000_2$) записаны в двоичной системе.
3. Вычислим машинный порядок в двоичной системе счисления: $M_{p_2} = 1000 + 100\ 0000 = 100\ 1000$.
4. Запишем представление числа в 4-байтовой ячейке памяти с учетом знака числа:

0	1001000	11111010	00110000	00000000
31	24	23		0

Шестнадцатеричная форма: 48FA3000.

Диапазон вещественных чисел значительно шире диапазона целых чисел. Положительные и отрицательные числа расположены симметрично относительно нуля. Следовательно, максимальное и минимальное числа равны между собой по модулю.

Наименьшее по абсолютной величине число равно нулю. Наибольшее по абсолютной величине число в форме с плавающей точкой – это число с самой большой мантиссой и самым большим порядком.

Для 4-байтового машинного слова таким числом будет:
 $0,11111111111111111111111111111111 \times 10_2^{11111111}$.

После перевода в десятичную систему счисления получим:
 $(1 - 2^{-24}) \times 2^{63} = 10^{19}$.

Множество вещественных чисел, представимых в памяти компьютера в форме с плавающей точкой, является ограниченным и дискретным. *Количество вещественных чисел, точно представимых в памяти компьютера, вычисляется по формуле: $N = 2^t \times (U - L + 1) + 1$.* Здесь t – количество двоичных разрядов мантииссы; U – максимальное значение математического порядка; L – минимальное значение порядка. Для рассмотренного нами варианта ($t = 24$, $U = 63$, $L = -64$) получается: $N = 2\ 146\ 683\ 548$.

2.3. Представление графической информации

Компьютерная графика – раздел информатики, предметом которого является работа на компьютере с графическими изображениями (рисунками, чертежами, фотографиями, видеокадрами и пр.).

Пиксель – наименьший элемент изображения на экране (точка на экране).

Растр – прямоугольная сетка пикселей на экране.

Разрешающая способность экрана – размер сетки растра, задаваемого в виде произведения $M \times N$, где M – число точек по горизонтали, N – число точек по вертикали (число строк).

Видеоинформация – информация об изображении, воспроизводимом на экране компьютера, хранящаяся в компьютерной памяти.

Видеопамять – оперативная память, хранящая видеоинформацию во время ее воспроизведения в изображение на экране.

Графический файл – файл, хранящий информацию о графическом изображении.

Число цветов, воспроизводимых на экране дисплея (K), и число бит, отводимых в видеопамяти под каждый пиксель (N), связаны формулой:

$$K = 2^N.$$

Пример 1. Сколько бит видеопамяти занимает информация об одном пикселе на черно-белом экране (без полутонов)?

Решение. Для черно-белого изображения без полутонов $K = 2$, следовательно $2^N = 2$. Отсюда $N = 1$ бит на пиксель.

Пример 2. Современный монитор позволяет получать на экране 16777216 различных цветов. Сколько бит памяти занимает 1 пиксель?

Решение. Поскольку $K = 16777216 = 2^{24}$, то $N = 24$ бита на пиксель.

Величину N – называют *битовой глубиной*.

Пример 3. На экране с разрешающей способностью 640 x 200 пикселей высвечиваются только двухцветные изображения. Какой минимальный объем видеопамати необходим для хранения изображения?

Решение. Так как битовая глубина двухцветного изображения равна 1, а видеопамать, как минимум, должна вмещать одну страницу изображения, то объем видеопамати равен

$$640 \times 200 \times 1 = 128000 \text{ бит} = 16000 \text{ байт.}$$

Варианты

1. Какой объем видеопамати необходим для хранения двух страниц изображения при условии, что разрешающая способность дисплея равна 640 x 350 пикселей, а количество используемых цветов – 16?
2. Какой объем видеопамати необходим для хранения четырех страниц изображения, если битовая глубина равна 24, а разрешающая способность дисплея – 800 x 600 пикселей?
3. Битовая глубина равна 32, видеопамать делится на две страницы, разрешающая способность дисплея – 800 x 600 пикселей. Вычислить объем видеопамати.
4. Объем видеопамати равен 256 Кб, количество используемых цветов – 16. Вычислите варианты разрешающей способности дисплея при условии, что число страниц может быть равно 1 или 2.
5. Объем видеопамати равен 1 Мб. Разрешающая способность дисплея – 800 x 600. Какое максимальное количество цветов можно использовать при условии, что видеопамать делится на две страницы?
6. Объем видеопамати равен 2 Мб, битовая глубина – 24, разрешающая способность дисплея – 640 x 480. Какое максимальное количество страниц можно использовать при этих условиях?
7. Объем видеопамати равен 256 Кб, количество используемых цветов – 16. вычислите варианты разрешающей способности дисплея при условии, что число страниц может быть равно 2 или 4.
8. Видеопамать имеет объем, в котором может храниться 4-цветное изображение размером 300 x 200. Какого размера изображение можно хранить в том же объеме видеопамати, если оно будет использовать 16-цветную палитру?
9. Видеопамать имеет объем, в котором может храниться 4-цветное изображение размером 640 x 480. Какого размера изображение можно хранить в том же объеме видеопамати, если использовать 256-цветную палитру?
10. На экране дисплея необходимо отображать 2^{24} (1677216) различных цветов. Вычислить необходимый объем одной страницы видеопамати при разрешающей способности дисплея 800 x 600.

3. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Рассмотрим решения задач одного из вариантов контрольной работы.

Задача 1. При переводе чисел из двоичной системы счисления и обратно использовать таблицы триад и тетрад, связывающих восьмеричную, шестнадцатеричную и двоичную системы счисления.

A_8	A_2
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111
	триады

A_{16}	A_2	A_{16}	A_2
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A(10)	1010
3	0011	B(11)	1011
4	0100	C(12)	1100
5	0101	D(13)	1101
6	0110	E(14)	1110
7	0111	F(15)	1111
	тетрады		тетрады

Решение

а) $A_8 \rightarrow A_2$, если $A_8 = 744, 56_8$. Используя триады, получим $744, 56_8 = 111\ 100\ 100, 1011\ 10_2$.

б) $A_{16} \rightarrow A_2$, если $A_{16} = 5FA, 1B_{16}$.

Для решения используем тетрады:

$5FA, 1B_{16} = 0101\ 1111\ 1010, 0001\ 1011_2$.

в) $A_2 \rightarrow A_8$, если $A_2 = 101\ 001, 101\ 01_2$.

Зная таблицу триад, имеем

$101\ 001, 101\ 01_2 = 51, 52_8$.

г) $A_2 \rightarrow A_{16}$, если $A_2 = 111\ 100\ 100, 101\ 11_2$.

Из таблицы тетрад следует $^{00}10\ 1001, 1010\ 1_2^{000} = 29, A8_{16}$.

Задача 2. Перевести десятичное число в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы, оставив 4 знака в дробной части.

$A_{10} \rightarrow A_2 \rightarrow A_8 \rightarrow A_{16}$, если $A_{10} = 54,7$.

Решение

Переведем сначала целую часть 54, разделив на соответствующее основание системы счисления, записав в итоге последовательно последнее частное и все остатки до первого включительно.

$$\begin{array}{r} _54 \lfloor 2 \\ \underline{54} _27 \lfloor 2 \\ \mathbf{0} _26 _13 \lfloor 2 \\ \mathbf{1} _12 _6 \lfloor 2 \\ \mathbf{1} _6 _3 \lfloor 2 \\ \mathbf{0} _2 _1 \\ \mathbf{1} \end{array} \qquad 54_{10} = 110110_2$$

$$\begin{array}{r} _54 \lfloor 8 \\ \underline{48} _6 \\ \mathbf{6} \end{array} \qquad 54_{10} = 66_8$$

$$\begin{array}{r} 54 \lfloor 16 \\ \underline{48} _3 \\ \mathbf{6} \end{array} \qquad 54_{10} = 36_{16}$$

Переведем дробную часть 0,7, умножив на соответствующее основание системы счисления дробные части результатов, записав в итоге целые части произведений от первого до четвертого результата включительно.

$$\begin{array}{r} \times 0,7 \\ \underline{2} \\ \times 1,4 \\ \underline{2} \\ \times 0,8 \\ \underline{2} \\ \times 1,6 \\ \underline{2} \\ 1,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,7 \\ \underline{8} \\ \times 5,6 \\ \underline{8} \\ \times 4,8 \\ \underline{8} \\ \times 6,4 \\ \underline{8} \\ 3,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,7 \\ \underline{16} \\ + 42 \\ 7 \\ \mathbf{B} \leftarrow \times 11,2 \\ \underline{16} \\ \times 3,2 \\ \underline{16} \\ \times 3,2 \\ \underline{16} \\ 3,2 \end{array}$$

$$0,7_{10} = 0,1011_2;$$

$$0,7_{10} = 0,5463_8;$$

$$0,7_{10} = 0,В333_{16}.$$

Таким образом, $54,7 = 110110,1011_2 = 66,5463_8 = 36,В333_{16}$.

Задача 3. Перевести указанные числа в десятичную систему счисления.

$$A_2 \rightarrow A_{10}, \text{ если } A_2 = 1\ 101, 011_2.$$

Решение. Используем развернутую форму записи числа по разрядам:

$$1101, 011_2 = 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-2} + 2^{-3} = 8 + 4 + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 13\frac{3}{8} = 13,375_{10}.$$

$A_8 \rightarrow A_{10}$, если $A_8 = 167,81_8$. Рассуждая аналогично, получим:

$$167,41_8 = 1 \cdot 5^2 + 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2} = 25 + 48 + 7 + \frac{4}{8} + \frac{1}{8^2} = 80,515625_{10}.$$

$A_{16} \rightarrow A_{10}$, если $A_{16} = AB,1F_{16}$.

$$AB,1F_{16} = A \cdot 16 + B \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + F \cdot 16^{-2} = 10 \cdot 16 + 11 \frac{1}{16} + \frac{15}{16^2} = 171 \frac{31}{256}_{10}.$$

Задача 4. Дано уравнение $x + y = z$. Все числа записаны в восьмеричной системе счисления. $x = 271,5_8$ $z = 462,3_8$. Каково значение y_8 ?

Один из способов решения: переведем $x_8 \rightarrow A_{10}$, $z_8 \rightarrow A_{10}$, используя развернутую (поразрядную) запись числа.

$$x_8 = 271,5_8 = 2 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} = 128 + 56 + 1 + \frac{5}{8} = 185\frac{5}{8};$$

$$z_8 = 462,3_8 = 4 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} = 256 + 48 + 2 + \frac{3}{8} = 306\frac{3}{8};$$

$$y_8 = z_8 - x_8 = 306\frac{3}{8} - 185\frac{5}{8} = 120\frac{6}{8} = 120,75_{10}.$$

Переведем $120,75_{10} \rightarrow A_8$.

120	8	
8	15	8
40	8	1
40	7	0
0		

$$120_{10} = 170_8$$

$$0,75_{10} = 0,6_8$$

Таким образом, $120,75_{10} = 170,6_8$.

Ответ: $y = 170,6_8$.

Указание: Можно решать, используя таблицы сложения в восьмеричной системе счисления.

Задача 5. В процессе преобразования графического файла количество цветов увеличилось с 64 до 4096. Как изменится информационный объем файла?

Решение. Известно, что информационный объем $V=k \cdot x$, где k – количество символов, x бит – информационный объем одного символа алфавита.

Алфавит состоял из $N_1 = 64$ цветов, т.е. $N_1 = 2^{x_1} \Rightarrow$

$$x_1 = \log_2 64 = \log_2 2^6 = 6 \text{ бит.}$$

Для $N_2 = 4096$ имеем: $N_2 = 2^{x_2} \Rightarrow x_2 = \log_2 4096 = \log_2 2^{12} = 12 \text{ бит.}$

Количество символов в обоих случаях не меняется по условию задачи,

поэтому $V_1=k \cdot x_1$, а $V_2=k \cdot x_2$. Значит $\frac{V_1}{V_2} = \frac{kx_1}{kx_2} = \frac{x_1}{x_2} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.

Вывод: информационный объем увеличился в два раза.

Задача 6. Сколько мегабайтов составит сообщение из 5000 символов 16-символьного алфавита?

Решение. Мощность алфавита $N = 16$, т.е. $N = 2^x$, $x = \log_2 16 = 4$ бита информационный объем одного символа. Тогда при $k = 5000$ символов

$$V = x \cdot k = 5000 \cdot 4 = 20000 \text{ бит} = \frac{20000}{8} \text{ байт} = 2500 \text{ байт} = \frac{2500}{2^{10}} \text{ Кбайт} \approx$$

$$\approx 2,441 \text{ Кбайт} = \frac{2,441}{2^{10}} \text{ Мбайт} \approx 0,023 \text{ Мбайт.}$$

Ответ: 0,023 Мбайт

(Известно, что 8бит = 1байт, 2^{10} байт = 1Кбайт, 2^{10} Кбайт = 1Мбайт, 2^{10} Мбайт = 1Гбайт, 2^{10} Гбайт = 1Тбайт).

Задача 7. Какой объем памяти необходим для хранения указанного текста?

Компьютер – это классно!

Используется 64-символьный алфавит.

Решение. Количество символов в тексте $k = 22$. Мощность алфавита $N = 64$, т.е. $2^x = N$; $x = \log_2 N = \log_2 64 = 6$ бит информационный объем одного символа алфавита. Тогда $V_{\text{памяти}} = x \cdot k = 6 \cdot 22 = 132$ бита.

Ответ: 132 бита.

4. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

1 вариант

<p>1. Перевести число $15FC_{16}$ в двоичную систему счисления.</p>	<p>А) 1010100000001_2 Б) 10101111111100_2 В) 1010111111100_2 Г) 11001111011_2</p>																																													
<p>2. Перевести смешанное число $1011101,10111_2$ в восьмеричную систему.</p>	<p>А) $125,5_8$ Б) $275,56_8$ В) $135,55_8$ Г) $135,56_8$</p>																																													
<p>3. Чему равно произведение в десятичной системе двух чисел 1011_2 и 7_{10}?</p>	<p>А) 88 Б) 77 В) 74 Г) 357</p>																																													
<p>4. Чему равна сумма чисел в десятичной системе $774_8 + 654_8$?</p>	<p>А) 808 Б) 936 В) 1450 Г) 1236</p>																																													
<p>5. Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 16-символьного алфавита, если объем его составил $1/16$ Мбайта?</p>	<p>А) 125372 символа Б) 131272 символа В) 131072 символа Г) 65 символов</p>																																													
<p>6. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 65536 до 256. Как изменится информационный объем файла?</p>	<p>А) уменьшится в 2 раза Б) уменьшится в 8 раз В) не изменится Г) уменьшится в 256 раз</p>																																													
<p>7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Система счисления</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">10</th> <th style="padding: 5px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">11101010</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">127</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">169</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">1B</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">1110001,1</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">133,5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">16,5625</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">19,B</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		11101010						127						169						1B		1110001,1						133,5						16,5625						19,B	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	11101010																																													
		127																																												
			169																																											
				1B																																										
	1110001,1																																													
		133,5																																												
			16,5625																																											
				19,B																																										
<p>8. Вычислить, показав процесс расчета.</p>	<p>А) $11010_2 + 1101_2$ Б) $11001_2 - 101_2$ В) $1110_2 * 101_2$ Г) $111_2 : 10_2$ Д) $165_8 + 27_8$</p>																																													

2 вариант

<p>1. Перевести десятичное число 21,5 в двоичную и восьмеричную системы счисления, оставив 5 знаков в дробной части.</p>	<p>А) 25,60000₈ и 10101, 10001₂ Б) 10101,10000₂ и 25,40000₈ В) 11111,11₂ и 12,4₈ Г) 10101,11010₂ и 25,68012₈</p>																																													
<p>2. Перевести числа 10101,01₂ и ABC₁₆ в десятичную систему счисления.</p>	<p>А) 25,2 и 2152 Б) 21,25 и 2748 В) 52,3 и 2512 Г) 52,1 и 4058</p>																																													
<p>3. Чему равно произведение в десятичной системе двух чисел 757₈ и 101₂?</p>	<p>А) 2378 Б) 2475 В) 3512 Г) 853</p>																																													
<p>4. Дано уравнение $N + X = M$. Все числа записаны в шестнадцатеричной системе счисления. $M = 18B0_{16}$, $N = 11C2_{16}$. Тогда X_{16} равен...?</p>	<p>А) EEEE Б) BA72 В) 6EE Г) 9712</p>																																													
<p>5. Размер дисплея 640*480 точек. Если в растровой графике используется 16 цветов, тогда для хранения данного изображения на диске нужен следующий минимальный объем памяти...?</p>	<p>А) 150 Кбайт Б) 1 Мбайт В) 32 Кбайта Г) 120 Кбайт</p>																																													
<p>6. Дано высказывание: Под один символ в памяти компьютера выделяется 8 битов. Оно истинно. Объем памяти, необходимый для хранения данной информации в памяти компьютера, составляет...?</p>	<p>А) 9 байт Б) 45 бит В) 45 байт Г) 53 байта Д) 432 бита</p>																																													
<p>7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.</p> <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Система счисления</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">10</th> <th style="padding: 5px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">11010100</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">227</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">269</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">2B</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">100101,1</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">233,5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">26,5625</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">29,B</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		11010100						227						269						2B		100101,1						233,5						26,5625						29,B	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	11010100																																													
		227																																												
			269																																											
				2B																																										
	100101,1																																													
		233,5																																												
			26,5625																																											
				29,B																																										
<p>8. Вычислить, показав процесс расчета.</p>	<p>А) 1010₂+110,1₂ Г) 110,1₂: 10₂ Б) 10101₂ – 11001₂ Д) 25₈ + 127₈ В) 1010₂ * 10,01₂</p>																																													

3 вариант

<p>1. Перевести число $ABC,1A_{16}$ в двоичную систему счисления.</p>	<p>А) $1011011,000111_2$ Б) $102110,1001_2$ В) $101010111100,00011010_2$ Г) $10001010,0001_2$</p>																																													
<p>2. Перевести числа $10101,01_2$ и $ACB,A1_{16}$ в десятичную систему счисления.</p>	<p>А) $857,4$ и $101010001,1101$ Б) $21,25$ и $2763,6289$ В) $25,21$ и $672,589$ Г) $31,25$ и $2863,61$</p>																																													
<p>3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел $10101,01_8$ и $10101,01_2$?</p>	<p>А) $65,015625$ Б) $1381,582031$ В) $21,25$ Г) $138,158201$</p>																																													
<p>4. Дано уравнение $N + X = M$. Все числа записаны в шестнадцатеричной системе счисления. $M = 180B_{16}$, $N = 1C12_{16}$. Тогда X_{16} равен...?</p>	<p>А) 460_{16} Б) 2431_{16} В) 975_{16} Г) 407_{16}</p>																																													
<p>5. Сообщение, записанное буквами из 32-символьного алфавита, содержит 50 символов. Какой объем информации оно несет?</p>	<p>А) 5 бит Б) 250 бит В) 105 байт Г) 250 байт</p>																																													
<p>6. Два сообщения содержат одинаковое количество символов. Количество информации в первом тексте в 1,5 раза больше, чем во втором. Сколько символов содержат алфавиты (N_1, N_2), с помощью которых записаны сообщения, если известно, что число символов в каждом алфавите не превышает 10 и на каждый символ приходится целое число битов?</p>	<p>А) $N_1=5$ и $N_2=7,5$ Б) $N_1=10$ и $N_2=15$ В) $N_1=15$ и $N_2=10$ Г) $N_1=4$ и $N_2=8$</p>																																													
<p>7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.</p> <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Система счисления</th> <th style="padding: 2px;">2</th> <th style="padding: 2px;">8</th> <th style="padding: 2px;">10</th> <th style="padding: 2px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">101010100</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">327</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">369</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">3B</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">1111101,101</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">333,5</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">36,5625</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">39,B</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		101010100						327						369						3B		1111101,101						333,5						36,5625						39,B	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	101010100																																													
		327																																												
			369																																											
				3B																																										
	1111101,101																																													
		333,5																																												
			36,5625																																											
				39,B																																										
<p>8. Вычислить, показав процесс расчета.</p>	<p>А) $1010_2+11101_2$ Г) $1001_2: 110_2$ Б) $11001_2 - 11001_2$ Д) $365_8 + 227_8$ В) $1010_2 * 10,01_2$</p>																																													

4 вариант

1. Перевести число $ВАС,1A_{16}$ в двоичную систему счисления.	А) $1101100,0001_2$ Б) $101110101100,00011010_2$ В) $100110011,001001_2$ Г) $1010111,111001_2$																																													
2. Перевести следующие числа $11001,11_2$ и ABC_{16} в десятичную систему счисления.	А) 25,75 и 2748 Б) 23,75 и 72,51 В) 21,32 и 29,51 Г) 20,52 и 7261																																													
3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел $312,12_8$ и $101011,11_2$?	А) 70701,8 Б) 707061,83375 В) 71000 Г) 70706,833																																													
4. Чему равна сумма чисел 747_8+564_8 в десятичной системе счисления?	А) 478 Б) 487 В) 859 Г) 850																																													
5. Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 8-символьного алфавита, если его объем составил $\frac{1}{16}$ часть Мбайта?	А) 170 Б) 172 В) 22 Г) 171																																													
6. Два сообщения содержат одинаковое количество информации. Количество символов в первом тексте в 2,5 раза меньше, чем во втором. Сколько символов содержат алфавиты (N_1, N_2), с помощью которых записаны сообщения, если известно, что размер каждого алфавита не превышает 32 символов и на каждый символ приходится целое число битов?	А) $N_1=32$ и $N_2=4$ Б) $N_1=16$ и $N_2=40$ В) $N_1=40$ и $N_2=16$ Г) $N_1=4$ и $N_2=10$																																													
7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Система счисления</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">10</th> <th style="padding: 5px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">10101011</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">427</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">469</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">4В</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">11101,1</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">433,5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">46,5625</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">49,В</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		10101011						427						469						4В		11101,1						433,5						46,5625						49,В	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	10101011																																													
		427																																												
			469																																											
				4В																																										
	11101,1																																													
		433,5																																												
			46,5625																																											
				49,В																																										
8. Вычислить, показав процесс расчета.	А) 110_2+101_2 Г) $11,01_2: 101_2$ Б) $11101_2 - 11001_2$ Д) $465_8 + 327_8$ В) $1110_2 * 100,1_2$																																													

5 вариант

1. Перевести число $456,7A_{16}$ в двоичную систему счисления.	А) $1010101110, 1101_2$ Б) $10001010110,0111101_2$ В) $1001010110, 1101_2$ Г) $1011011, 01111_2$																																													
2. Перевести следующие числа $11001,4_8$ и $101011,10_2$ в десятичную систему счисления.	А) $4609,1$ и $43,5$ Б) $4609,1875$ и $43,5$ В) $4700,5$ и $43,5$ Г) $4609,1$ и $43,25$																																													
3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел 4568_{16} и $10101,1_2$?	А) $1110,5$ Б) $21,5$ В) $23875,75$ Г) $23405,25$																																													
4. Дано уравнение $N+X=M$. Все числа записаны в восьмеричной системе счисления. $M = 5647_8$ и $N = 2711_8$. Тогда X_8 равен...?	А) 1438_8 Б) 1161_8 В) 2336_8 Г) 1024_8																																													
5. Информационное сообщение объемом 3 Кбайта содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было написано это сообщение?	А) 8 символов Б) 24 символа В) 256 символов Г) 2 символа																																													
6. Два сообщения содержат одинаковое количество символов. Количество информации в первом тексте в 1,5 раза больше, чем во втором. Сколько символов содержат алфавиты (N_1, N_2), с помощью которых записаны сообщения, если известно, что число символов в каждом алфавите не превышает 16 и на каждый символ приходится целое число битов?	А) $N_1=4$ и $N_2=8$ Б) $N_1=8$ и $N_2=4$ В) $N_1=3$ и $N_2=2$ Г) $N_1=45$ и $N_2=15$																																													
7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Система счисления</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">10</th> <th style="padding: 5px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">1010101</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">27</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">26</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">9A</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">111101,11</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">33,5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">46,625</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">9,B</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		1010101						27						26						9A		111101,11						33,5						46,625						9,B	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	1010101																																													
		27																																												
			26																																											
				9A																																										
	111101,11																																													
		33,5																																												
			46,625																																											
				9,B																																										
8. Вычислить, показав процесс расчета.	А) 1110_2+1101_2 Г) $1111,01_2: 10_2$ Б) $11101_2 - 10,01_2$ Д) $165_8 + 27_8$ В) $110_2 * 10,01_2$																																													

6 вариант

<p>1. Перевести число $1A1,AE_{16}$ в двоичную систему счисления.</p>	<p>A) $10011110001, 1010_2$ Б) $101111001, 101_2$ В) $110100001, 01_2$ Г) $110100001, 0001111_2$</p>																																													
<p>2. Перевести числа $456,7_{16}$ и $11001,11_2$ в десятичную систему счисления.</p>	<p>A) $1110,4375$ и $21,45$ Б) $1110,4375$ и $25,75$ В) $111,716$ и $20,3$ Г) $1110,67$ и $25,7$</p>																																													
<p>3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел $1010,001111_2$ и 432_{10}?</p>	<p>A) $4421,25$ Б) $10,234375$ В) 4320 Г) $4320,25$</p>																																													
<p>4. Чему равна сумма чисел в десятичной системе счисления $896_{16} + AB_{16}$?</p>	<p>A) 2198_8 Б) 2737 В) 4935 Г) 5135</p>																																													
<p>5. Сколько килобайтов составляет сообщение из 384 символов 8-символьного алфавита?</p>	<p>A) 1152 Б) 144 В) $0,141$ Г) $0,140625$</p>																																													
<p>6. Для цветной картинке, составленной из 64 цветов в графическом мониторе 640×480, требуется объем видеопамяти в Кбайт...?</p>	<p>A) 1843200 Б) 307200 В) 225 Г) 230400</p>																																													
<p>7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.</p> <table border="1" data-bbox="172 1462 810 1821"> <thead> <tr> <th>Система счисления</th> <th>2</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>11101010</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>627</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>669</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6B</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1111101,11</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>633,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>66,5625</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>69,B</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		11101010						627						669						6B		1111101,11						633,5						66,5625						69,B	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	11101010																																													
		627																																												
			669																																											
				6B																																										
	1111101,11																																													
		633,5																																												
			66,5625																																											
				69,B																																										
<p>8. Вычислить, показав процесс расчета.</p>	<p>A) $1110_2 + 110101_2$ Г) $1101_2 : 101_2$ Б) $1101_2 - 100101_2$ Д) $665_8 + 527_8$ В) $1110_2 * 100,1_2$</p>																																													

7 вариант

1. Перевести число $A1B,1E_{16}$ в двоичную систему счисления.	А) $10100011011, 0001_2$ Б) $1010\ 0001\ 1011, 0001111_2$ В) $10111,101101_2$ Г) $1010000110,000111_2$																																													
2. Перевести числа $456,7_8$ и $11101,01_2$ в десятичную систему счисления.	А) $302,875$ и $29,25$ Б) $300,75$ и $29,35$ В) $110,875$ и $29,25$ Г) $341,875$ и $29,25$																																													
3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел $10101,4_8$ и $2F,8_{16}$?	А) $21,5$ Б) $47,5$ В) $1021,25$ Г) $1000,375$																																													
4. Дано уравнение $N + X = M$. Все числа заданы в двоичной системе счисления. $M = 110110_2$ и $N = 111110_2$. Тогда X_2 равен...?	А) 1001_2 Б) 101_{10} В) -1000_2 Г) -8																																													
5. Для записи текста использовался 256-символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк и 50 символов в строке. Какой объем информации содержат 5 страниц текста?	А) 7520 байт Б) 60 000 бит В) 7,5 Мбайт Г) 6 000 байт																																													
6. Письмо написано 32-символьным алфавитом, другое письмо 64-символьным алфавитом. В первом - 80 символов, во втором - 70 символов. Какое письмо по объему информации больше?	А) Первое Б) Объемы одинаковы В) Второе																																													
7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Система счисления</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">10</th> <th style="padding: 5px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">10101011</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">727</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">469</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">A9B</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">111101,01</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">733,5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">76,5625</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">79,B</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		10101011						727						469						A9B		111101,01						733,5						76,5625						79,B	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	10101011																																													
		727																																												
			469																																											
				A9B																																										
	111101,01																																													
		733,5																																												
			76,5625																																											
				79,B																																										
8. Вычислить, показав процесс расчета.	А) $110_2 + 1101_2$ Г) $111101_2 : 110_2$ Б) $11001_2 - 11001_2$ Д) $465_8 + 527_8$ В) $1110_2 * 0,1001_2$																																													

8 вариант

1. Перевести число $1A1,1E_{16}$ в двоичную систему счисления.	А) $11100111,0011_2$ Б) $110100001,0001111_2$ В) $111011,011_2$ Г) $101010,00011_2$																																													
2. Перевести числа $101101,01_2$ и $623,4_8$ в десятичную систему счисления.	А) 45,25 и 403,5 Б) 45,25 и 403,5625 В) 45,5 и 403,5 Г) 41,75 и 413,5																																													
3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел 364_8 и $1A1,1_{16}$?	А) 244 Б) 417,0625 В) 101763,25 Г) 1001,0625																																													
4. Чему равна сумма чисел 10101110_2 и 11001101_2 в десятичной системе счисления?	А) 1001101_2 Б) 101101011_2 В) 1011101_2 Г) 101111011_2																																													
5. Сколько символов в строке сообщения, написанного 64-символьным алфавитом на 30 строках. Все сообщение содержит 8640 байтов информации и занимает 6 страниц.	А) 304 Б) более 500 В) менее 300 Г) 384																																													
6. Сообщение о том, что Петя живет во втором подъезде, несет 4 бита информации. Сколько подъездов в доме?	А) 16 Б) 2 В) 8 Г) 6																																													
7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Система счисления</th> <th style="padding: 2px;">2</th> <th style="padding: 2px;">8</th> <th style="padding: 2px;">10</th> <th style="padding: 2px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">11010100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="padding: 2px;">1271</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="padding: 2px;">869</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="padding: 2px;">19B</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1001101,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="padding: 2px;">633,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="padding: 2px;">86,5625</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="padding: 2px;">89,B</td> </tr> </tbody> </table>		Система счисления	2	8	10	16	11010100							1271						869						19B	1001101,1							633,5						86,5625						89,B
Система счисления		2	8	10	16																																									
11010100																																														
			1271																																											
				869																																										
					19B																																									
1001101,1																																														
		633,5																																												
			86,5625																																											
				89,B																																										
8. Вычислить, показав процесс расчета.	А) $110_2 + 1001_2$ Г) $1001_2 : 10_2$ Б) $1001_2 - 11001_2$ Д) $265_8 + 127_8$ В) $1110_2 * 11001_2$																																													

9 вариант

1. Перевести число $B1A, E1_{16}$ в двоичную систему счисления.	А) $11011011,00111_2$ Б) $110111,001_2$ В) $101100011010,11100001_2$ Г) $10001111,1001001_2$																																													
2. Перевести числа $1AC78, B_{16}$ и $1101,001_2$ в десятичную систему счисления.	А) $6855,5$ и $13,125$ Б) $7134,5$ и $21,5$ В) $6725,25$ и $13,25$ Г) $6855,25$ и $13,1$																																													
3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел $10111100,01_2$ и 104_8 ?	А) $188,25$ Б) 68 В) 12801 Г) $12802,25$																																													
4. Дано уравнение $N+X=M$. Все числа записаны в шестнадцатеричной системе счисления. $M=AF1_{16}$ и $N=1BC_{16}$. Тогда X_{16} равен...?	А) 2801_{16} Б) 444_{16} В) 2357_{16} Г) 935_{16}																																													
5. Сообщение занимает 3 страницы и содержит $\frac{3}{16}$ Кбайта информации. На каждой странице 256 символов. Какова мощность использованного алфавита?	А) 256 символов Б) 192 символа В) 64 символа Г) 6 бит																																													
6. Сообщение, что друг живет на 10 этаже, несет 3 бита информации. Сколько этажей в доме?	А) 8 этажей Б) 30 этажей В) 24 этажа Г) 213 этажей																																													
7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Система счисления</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">10</th> <th style="padding: 5px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">11010101</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">128</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">569</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">19B</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">101101,1</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">533,5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">56,5625</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">59,A</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16		11010101						128						569						19B		101101,1						533,5						56,5625						59,A	
Система счисления	2	8	10	16																																										
	11010101																																													
		128																																												
			569																																											
				19B																																										
	101101,1																																													
		533,5																																												
			56,5625																																											
				59,A																																										
8. Вычислить, показав процесс расчета.	А) $110_2 + 110,1_2$ Г) $111,01_2 : 10_2$ Б) $1101_2 - 100,1_2$ Д) $165_8 + 127_8$ В) $110_2 * 1,001_2$																																													

10 вариант

1. Перевести число $24A,9F_{16}$ в двоичную систему счисления.	А) $1001001010,10011111_2$ Б) $1000100010,010011_2$ В) $110111,101101_2$ Г) $10101,011_2$																																													
2. Перевести числа $234,2_8$ и $111,101_2$ в десятичную систему счисления.	А) $156,25$ и $7,6$ Б) $156,25$ и $7,625$ В) $156,5$ и $7,62$ Г) $156,5$ и $7,625$																																													
3. Чему равно произведение в десятичной системе счисления двух чисел $1011,011_2$ и 1014_8 ?	А) $11,375$ Б) 524 В) $5960,5$ Г) $6060,25$																																													
4. Чему равна сумма чисел в десятичной системе счисления $94A, B_{16} + 1AC, F_{16}$?	А) $2378,6875$ Б) $428,9375$ В) $2807,625$ Г) $2301,25$																																													
5. Сколько символов в использованном алфавите, если все сообщение содержит 2250 байтов, состоит из 3 страниц по 25 строк, в каждой строке по 60 символов?	А) 64 символа Б) 4 символа В) 2 символа Г) 16 символов																																													
6. В школьной библиотеке 16 стеллажей с книгами. На каждом стеллаже 32 полки. Библиотекарь сказал, что нужная книга находится на 5 стеллаже на третьей полке сверху. Какое количество информации передал клиенту библиотекарь?	А) 9 бит Б) 512 В) 15 бит Г) 240 бит																																													
7. Заполнить таблицу, показать процесс решения.																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Система счисления</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">10</th> <th style="padding: 5px;">16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">1101010</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>227</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>369</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$4B$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$1111101,1$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$23,5$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$36,5625$</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$69, B$</td> </tr> </tbody> </table>	Система счисления	2	8	10	16	1101010							227						369						$4B$	$1111101,1$							$23,5$						$36,5625$						$69, B$	
Система счисления	2	8	10	16																																										
1101010																																														
		227																																												
			369																																											
				$4B$																																										
$1111101,1$																																														
		$23,5$																																												
			$36,5625$																																											
				$69, B$																																										
8. Вычислить, показав процесс расчета.	А) $110_2 + 10101_2$ Г) $11,01_2 : 10_2$ Б) $11001_2 - 1001_2$ Д) $65_8 + 127_8$ В) $1110_2 * 100,1_2$																																													

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулов О. А., Медведев Н. В. Информатика: базовый курс. – М.: Омега-Л, 2004. – 552 с.
2. Информатика: Задачник-практикум: В 2 т. / Под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. – М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2002. – 303с.
3. Босова Л. Л. Арифметические и логические основы ЭВМ. – М.: Информатика и образование, 2000. – 208 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ	3
1.1. Информация и языки	3
1.2. Кодирование информации	3
1.3. Измерение информации	3
1.4. Представление числовой информации	6
1.4.1. Системы счисления	6
1.4.2. Перевод десятичных чисел в другие системы счисления	9
1.4.3. Системы счисления, используемые в ЭВМ (с основанием 2^n) Общие сведения	11
1.4.4. Арифметика в позиционных системах счисления	14
2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ	19
2.1. Представление символьной информации	19
2.2. Представление числовой информации	20
2.3. Представление графической информации	23
3. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ	25
4. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	29
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	39

Сысолятина Лидия Геннадьевна

Бекишева Марина Борисовна

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ПАМЯТИ ПК

Методические указания
для выполнения лабораторных работ
по курсу «Информатика»
для студентов
по направлениям 190000, 200000, 260000, 280000
специальностей 140211, 150202, 151001, 150002
192001, 190601, 190603, 190702, 200503, 260601, 280101

Редактор Н. М. Кокина

.....
Подписано к печати Формат 60*84 1/16. Бумага тип. N1
Печать трафаретная Усл. печ. л. 2,5 Уч. – изд. л. 2,5
Заказ Тираж 100 Цена свободная
.....

Редакционно-издательский центр КГУ
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.