Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации

**Братский педагогический колледж**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Братский государственный университет»

# Системы счисления

**Методические рекомендации по учебной дисциплине «Информатика»**

для студентов
очной и заочной форм обучения
специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование
44.02.01 Дошкольное образование
40.02.01 Право и организация социального обеспечения

Автор: А.В. Долгих

**Братск, 2021**

Методические рекомендации по информатике. Системы счисления. / Сост. А.В. Долгих – Братск: Братский педагогический колледж ФГБОУ ВО «БрГУ», 2021. – 16 с.

Пособие содержит краткий теоретический материал, практические задания, самостоятельную работу по теме Системы счисления. Предназначено для аудиторной и внеаудиторной работы студентов 1 курса специальностей 09.02.07 Информационные системы и программирование, 44.02.01 Дошкольное образование, 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

Выполнение заданий, представленных в пособии, будет способствовать изучению и повторению темы «Системы счисления» и качественной самостоятельной подготовке студентов к промежуточной аттестации по дисциплине.

Печатается по решению научно-методического совета
Братского педагогического колледжа ФГБОУ ВО «БрГУ»
665709, г. Братск, ул. Макаренко, 40

## Содержание

## 1. Системы счисления. Позиционные и непозиционные.

**Система счисления – совокупность правил наименования и изображения чисел с помощью набора символов, называемых цифрами.**

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, в которой в качестве цифр используются латинские буквы:

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

Например, VI = 5 + 1 = 6, а IX = 10 - 1 = 9. В **позиционных** системах счисления величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции.

**Количество используемых цифр называется основанием системы счисления. Место каждой цифры в числе называется позицией.**

Первая известная нам система, основанная на позиционном принципе - шестидесятеричная вавилонская. Цифры в ней были двух видов, одним из которых обозначались единицы, другим - десятки. Следы вавилонской системы сохранились до наших дней в способах измерения и записи величин углов и промежутков времени.

Однако наибольшую ценность для нас имеет индо-арабская десятичная система. Индийцы первыми использовали ноль для указания позиционной значимости величины в строке цифр. Эта система получила название *десятичной*, так как в ней десять цифр. Для того чтобы лучше понять различие позиционной и непозиционной систем счисления, рассмотрим пример сравнения двух чисел. В позиционной системе счисления сравнение двух чисел происходит следующим образом: в рассматриваемых числах слева направо сравниваются цифры, стоящие в одинаковых позициях. Большая цифра соответствует большему значению числа. Например, для чисел 123 и 234, 1 меньше 2, поэтому число 234 больше, чем число 123. В непозиционной системе счисления это правило не действует. Примером этого может служить сравнение двух чисел IX и VI. Несмотря на то, что I меньше, чем V, число IX больше, чем число VI.

Далее мы будем рассматривать только позиционные системы счисления.

## 2. Характеристика позиционных систем счисления.

Люди предпочитают десятичную систему, вероятно, потому, что с древних времен считали по пальцам. Но, не всегда и не везде люди пользовались десятичной системой счисления. В Китае, например, долгое время применялась пятеричная система счисления. В ЭВМ используют двоичную систему потому, что она имеет ряд преимуществ перед другими:

- для ее реализации используются технические *элементы с двумя возможными состояниями* (есть ток - нет тока, намагничен - ненамагничен);
- представление информации посредством только двух состояний *надежно и помехоустойчиво*;
- возможно *применение аппарата булевой алгебры* для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика проще десятичной (двоичные таблицы сложения и умножения предельно просты).

Большое распространение в современных ЭВМ получила двоично-десятичная система счисления ввиду легкости перевода в десятичную систему и обратно. Она используется там, где основное внимание уделяется не простоте технического построения машины, а удобству работы пользователя. В этой системе счисления все десятичные цифры отдельно кодируются четырьмя двоичными цифрами и в таком виде записываются последовательно друг за другом. Запись числа в двоичном виде намного длиннее записи в десятичной системе счисления.

| Число | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |

При наладке аппаратных средств ЭВМ или создании новой программы возникает необходимость "заглянуть внутрь" памяти машины, чтобы оценить ее текущее состояние. Но там все заполнено длинными последовательностями нулей и единиц двоичных чисел. Эти последовательности очень неудобны для восприятия человеком, привыкшим к более короткой записи десятичных чисел.

Для облегчения восприятия двоичного числа решили разбивать его на группы разрядов, например, по три или четыре разряда. Эта идея оказалась очень удачной, так как последовательность из трех бит имеет 8 комбинаций, а последовательность из 4 бит - 16. Числа 8 и 16 являются степенями двойки, поэтому легко находить соответствие с двоичными числами. Развивая эту идею, пришли к выводу, что группы разрядов можно закодировать, сократив при этом длину последовательности знаков. Для кодировки трех битов требуется восемь цифр, поэтому взяли цифры от 0 до 7 десятичной системы. Для кодировки же четырех битов необходимо шестнадцать знаков; для этого взяли 10 цифр десятичной системы и 6 букв латинского алфавита: A, B, C, D, E, F. Полученные системы, имеющие основания 8 и 16, назвали соответственно восьмеричной и шестнадцатеричной.

Каждая система числения имеет свой алфавит и основание.

**Алфавит - это набор цифр в пределах от 0 до P.**

**Количество (P) различных цифр, используемых для изображения числа в позиционной системе счисления, называется основанием**. Значения чисел лежат в пределах от 0 до P-1. В общем случае запись любого смешанного числа в системе счисления с основанием P будет представлять собой ряд вида:

$$a_{m-1}P^{m-1} + a_{m-2}P^{m-2} + \ldots + a_1P^1 + a_0P^0 + a_{-1}P^{-1} + \ldots + a_{-s}P^{-s},$$

где нижние индексы определяют местоположение цифры в числе (рязряд);

- положительные значения индексов – для целой части числа (*m* разрядов);

- отрицательные значения – для дробной (*s* рязрядов);

**Характеристики систем счисления.**

| **Система счисления** | **Основание** | **Алфавит цифр** |
|---|---|---|
| Двоичная | 2 | 0,1 |

| | | |
|---|---|---|
| Восьмиричная | 8 | 0,1,2,3,4,5,6,7,8 |
| Десятичная | 10 | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 |
| Шестнадцатиричная | 16 | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F |

При работе с компьютерами приходится параллельно использовать несколько позиционных систем счисления (чаще всего двоичную, десятичную, шестнадцатиричную), поэтому большое практическое значение имеют процедуры перевода чисел из одной системы счисления в другую.

### 3. Перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную и наоборот.

В двоичной системе счисления всего две цифры, называемые **двоичными** (*binary digits*). Сокращение этого наименования привело к появлению термина **бит**, ставшего названием разряда двоичного числа. Веса разрядов в двоичной системе изменяются по степеням двойки. Поскольку вес каждого разряда умножается либо на 0, либо на 1, то в результате значение числа определяется как сумма соответствующих значений степеней двойки. Если какой-либо разряд двоичного числа равен 1, то он называется *значащим разрядом*. Запись числа в двоичном виде намного длиннее записи в десятичной системе счисления.

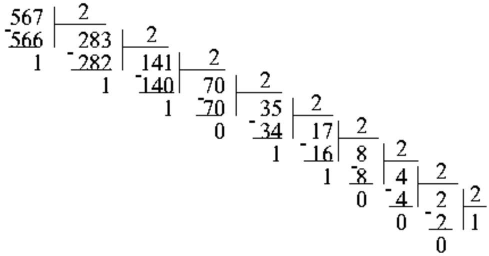
| Число | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |

Чтобы лучше понять принцип работы двоичной системы, начнем с перевода целых чисел из десятичной системы в двоичную.

**<u>Правило 1.</u>**

**Чтобы перевести целое число из десятичной системы в двоичную, надо это число разделить на основание 2 до остатка от 0 до 1. Запись двоичного числа осуществляется справа налево.**

**Например:**



Таким образом, десятичное целое число 567 в двоичной системе счисления записывается как 1000110111.

**Правило 2.**

**При переводе целого числа из двоичной системы в десятичную систему, надо его представить в виде суммы разрядных слагаемых, учитывая, что основание системы 2 и выполнить сложение.**
**ИЛИ целое десятичное число нужно представить в виде:**
$x = a^0 * 2^n + a^1 * 2^{n-1} + a^2 * 2^{n-2} + ... + a^{n-1} * 2^1 + a^n * 2^0$,
где $a$- это цифры данного числа в системе счисления с основанием р = 2.

**Например:**
Переведем двоичное число 1001 в десятичную систему счисления
$1^3 0^2 0^1 1^0{}_2 = 1*2^3 + 0*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 8+0+0+1 = 9_{10}$

**Правило 3.**

**Чтобы перевести целое число из десятичной системы в восьмеричное, надо это число разделить на основание 8 до остатка от 0 до 7. Запись восьмеричного числа осуществляется справа налево.**

**Например:** Десятичное число 35 переведем в восьмеричную систему:

35 | 8
32 4
3

Таким образом, $35_{10} = 43_8$

**Правило 4.**

**При переводе целого восьмеричного числа в десятичную систему, надо его представить в виде суммы разрядных слагаемых, учитывая, что основание системы 8 и выполнить сложение.**

**ИЛИ Представить в виде**

$$x = a^0 * 8^n + a^1 * 8^{n-1} + \ldots + a^{n-1} * 8^1 + a^n * 8^0,$$

где *a*- это цифры данного числа в системе счисления с основанием 8.

**Например:**

Переведем восьмеричное число 237 в десятичное число

$$2^2 3^1 7^7{}_8 = 2*8^2 + 3*8^1 + 7*8^0 = 32 + 24 + 7 = 63_{10}$$

**<u>Правило 5 .</u>**

**Чтобы перевести восьмеричное число в двоичную систему, нужно каждую цифру восьмеричного числа заменить эквивалентной ей двоичной триадой(тройкой цифр). Например:**

Переведем восьмеричное число 756 в двоичную систему счисления

7 5 6 = 111 101 110111 101 100

**<u>Правило 6 .</u>**

**Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную, его нужно разбить на триады и каждую такую группу заменить соответствующей восьмеричной цифрой. Например:** Переведем двоичное число 1100101 в восьмеричное число

1 100 1012 = 001 100 101 = 145

1 4 5

В **шестнадцатеричной** (hexadecimal) системе счисления применяется десять цифр десятичной системы и шесть первых букв латинского алфавита A, B, C, D, E, F. При записи отрицательных чисел слева от последовательности цифр ставят знак минус. Основание системы счисления 16 записывается нижним индексом.

**Двоично-шестнадцатеричная таблица**

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

**Правило 7.**

**Чтобы перевести целое число из десятичной системы в шестнадцатеричное, надо это число разделить на основание 16 до остатка от 0 до 15. Запись шестнадцатеричного числа осуществляется справа налево.**

**Например:**

Переведем десятичное число 567 в шестнадцатеричное число.

$$
\begin{array}{r|l}
567 & 16 \\ \hline
-560 & \begin{array}{r|l} 35 & 16 \\ \hline -32 & 2 \\ \hline 3 & \end{array} \\ \hline
7 &
\end{array}
$$

**Правило 8.**

**При переводе целого шестнадцатеричного числа в десятичную систему, надо его представить в виде суммы разрядных слагаемых, учитывая, что основание системы 16 и выполнить сложение.**

**ИЛИ Представить в виде**

$$x = a \ *16^{n} + a \ *16^{n-1} + ... + a \ *16^{1} + a \ *16^{0},$$

где *a* - это цифры данного числа в системе счисления с основанием 16.

**Например:**

Переведем число 4A3F в десятичную систему.

По правилу, $4^{3}A^{2}3^{1}F^{0}{}_{16} = 4*16^{3} + A*16^{2} + 3*16^{1} + F*16^{0}$

.

Заменив A на 10, а F на 15,

получим

$$4^{3}A^{2}3^{1}F^{0}{}_{16} = 4*16^{3} + 10*16^{2} + 3*16^{1} + 15*16^{0} = 4*4096 + 10*256 + 3*16 + 15*1 = 23390_{10}.$$

**Правило 9.**

**Чтобы перевести шестнадцатеричное число в двоичную систему, нужно каждую цифру шестнадцатеричного числа заменить эквивалентной ей двоичной тетрадой (четверкой цифр).**

**Например:**

Переведем шестнадцатеричное число 1АЕ в двоичную систему счисления.

По правилу, 1 А Е = 0001 1010   0011

**<u>Правило 10.</u>**

**Чтобы перевести число из двоичной системы в шестнадцатеричную, его нужно разбить на тетрады и каждую такую группу заменить соответствующей шестнадцатеричной цифрой.**

**Например:**

Переведем двоичное число 1100101 в шестнадцатеричное число

1  1001  1111  = 0001  1001 1111    = 19F
1        9     F

**Здания для самостоятельной работы «Перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную и наоборот».**

**1**. Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную.

**2**. Перевести данное число в десятичную систему счисления.

**Вариант 1**

1. а) $666_{(10)}$; б) $305_{(10)}$; в) $153,25_{(10)}$; г) $162,25_{(10)}$; д) $248,46_{(10)}$

2. а) $1100111011_{(2)}$; б) $10000000111_{(2)}$; в) $10110101,1_{(2)}$; г) $100000110,10101_{(2)}$.

**Вариант 2**

1. а) $164_{(10)}$; б) $255_{(10)}$; в) $712,25_{(10)}$; г) $670,25_{(10)}$; д) $11,89_{(10)}$

2. а) $1001110011_{(2)}$; б) $1001000_{(2)}$; в) $1111100111,01_{(2)}$; г)

**Вариант3**

1. а) $273_{(10)}$; б) $661_{(10)}$; в) $156,25_{(10)}$; г) $797,5_{(10)}$; д) $53,74_{(10)}$

2. а) $1100000000_{(2)}$; б) $1101011111_{(2)}$; в) $1011001101,00011_{(2)}$; г) $1011110100,011_{(2)}$.

**Вариант 4**

1. а) $105_{(10)}$; б) $358_{(10)}$; в) $377{,}5_{(10)}$; г) $247{,}25_{(10)}$; д) $87{,}27_{(10)}$

2. а) $1100001001_{(2)}$; б) $1100100101_{(2)}$; в) $1111110110{,}01_{(2)}$; г) $11001100{,}011_{(2)}$.

**Вариант 5**

1. а) $500_{(10)}$; б) $675_{(10)}$; в) $810{,}25_{(10)}$; г) $1017{,}25_{(10)}$; д) $123{,}72_{(10)}$

2. а) $1101010001_{(2)}$; б) $100011100_{(2)}$; в) $1101110001{,}011011_{(2)}$; г) $110011000{,}111001_{(2).}$

**Вариант 6**

1. а) $218_{(10)}$; б) $808_{(10)}$; в) $176{,}25_{(10)}$; г) $284{,}25_{(10)}$; д) $253{,}04_{(10)}$

2. а) $111000100_{(2)}$; б) $1011001101_{(2)}$; в) $10110011{,}01_{(2)}$; г) $1010111111{,}011_{(2)}$.

**Вариант 7**

1. а) $306_{(10)}$; б) $467_{(10)}$; в) $218{,}5_{(10)}$; г) $667{,}25_{(10)}$; д) $318{,}87_{(10)}$

2. а) $1111000111_{(2)}$; б) $11010101_{(2)}$; в) $1001111010{,}010001_{(2)}$; г) $1000001111{,}01_{(2)}$.

**Вариант 8**

1. а) $167_{(10)}$; б) $113_{(10)}$; в) $607{,}5_{(10)}$; г) $828{,}25_{(10)}$; д) $314{,}71_{(10)}$

2. а) $110010001_{(2)}$; б) $100100000_{(2)}$; в) $1110011100{,}111_{(2)}$; г)

**Вариант 9**

1. а) $342_{(10)}$; б) $374_{(10)}$; в) $164{,}25_{(10)}$; г) $520{,}375_{(10)}$; д) $97{,}14_{(10)}$.

2. а) $1000110110_{(2)}$; б) $111100001_{(2)}$; в) $1110010100{,}1011001_{(2)}$; г) $1000000110{,}00101_{(2)}$.

**Вариант 10**

1. а) $524_{(10)}$; б) $222_{(10)}$; в) $579{,}5_{(10)}$; г) $847{,}625_{(10)}$; д) $53{,}35_{(10)}$.

2. а) $101111111_{(2)}$; б) $1111100110_{(2)}$; в) $10011000{,}1101011_{(2)}$; г) $1110001101{,}1001_{(2)}$.

**Вариант 11**

1. а) $113_{(10)}$; б) $875_{(10)}$; в) $535{,}1875_{(10)}$; г) $649{,}25_{(10)}$; д) $6{,}52_{(10)}$.

2. а) $11101000_{(2)}$; б) $1010001111_{(2)}$; в) $1101101000{,}01_{(2)}$; г) $1000000101{,}01011_{(2)}$.

**Вариант 12**

1. а) $294_{(10)}$; б) $723_{(10)}$; в) $950{,}25_{(10)}$; г) $976{,}625_{(10)}$; д) $282{,}73_{(10)}$.

2. а) $10000011001_{(2)}$; б) $10101100_{(2)}$; в) $1101100{,}01_{(2)}$; г) $1110001100{,}1_{(2)}$.

**Вариант 13**

1. а) $617_{(10)}$; б) $597_{(10)}$; в) $412{,}25_{(10)}$; г) $545{,}25_{(10)}$; д) $84{,}82_{(10)}$.

2. а) $110111101_{(2)}$; б) $1110011101_{(2)}$; в) $111001000{,}01_{(2)}$; г) $1100111001{,}1001_{(2)}$.

**Вариант 14**

1. а) $1047_{(10)}$; б) $335_{(10)}$; в) $814{,}5_{(10)}$; г) $518{,}625_{(10)}$; д) $198{,}91_{(10)}$.

2. а) $1101100000_{(2)}$; б) $100001010_{(2)}$; в) $1011010101{,}1_{(2)}$; г) $1010011111{,}1101_{(2)}$.

**Вариант 15**

1. а) $887_{(10)}$; б) $233_{(10)}$; в) $801{,}5_{(10)}$; г) $936{,}3125_{(10)}$; д) $218{,}73_{(10)}$.

2. а) $1010100001_{(2)}$; б) $10000010101_{(2)}$; в) $1011110000{,}100101_{(2)}$; г) $1000110001{,}1011_{(2)}$.

**Вариант 16**

1. а) $969_{(10)}$; б) $549_{(10)}$; в) $973{,}375_{(10)}$; г) $508{,}5_{(10)}$; д) $281{,}09_{(10)}$.

2. а) $10100010_{(2)}$; б) $1110010111_{(2)}$; в) $110010010{,}101_{(2)}$; г) $1111011100{,}10011_{(2)}$.

**Вариант 17**

1. а) $163_{(10)}$; б) $566_{(10)}$; в) $694{,}375_{(10)}$; г) $352{,}375_{(10)}$; д) $288{,}61_{(10)}$.

2. а) $1001101001_{(2)}$; б) $110011101_{(2)}$; в) $1000001101{,}01_{(2)}$; г) $1010001001{,}11011_{(2)}$.

**Вариант 18**

1. а) $917_{(10)}$; б) $477_{(10)}$; в) $74{,}5_{(10)}$; г) $792{,}25_{(10)}$; д) $84{,}33_{(10)}$.

2. а) $1110011100_{(2)}$; б) $1111101111_{(2)}$; в) $111110100{,}101_{(2)}$; г) $110011110{,}1000011_{(2)}$.

**Вариант 19**

1. а) $477_{(10)}$; б) $182_{(10)}$; в) $863{,}25_{(10)}$; г) $882{,}25_{(10)}$; д) $75{,}2_{(10)}$.

2. а) $101011100_{(2)}$; б) $1000010011_{(2)}$; в) $11100011{,}1_{(2)}$; г) $100101010{,}00011_{(2)}$.

**Вариант 20**

1. а) $804_{(10)}$; б) $157_{(10)}$; в) $207{,}625_{(10)}$; г) $435{,}375_{(10)}$; д) $30{,}43_{(10)}$.

2. а) $10010000_{(2)}$; б) $11001010_{(2)}$; в) $1110101100{,}1011_{(2)}$; г) $110110101{,}10111_{(2)}$.

**Вариант 21**

1. а) $753_{(10)}$; б) $404_{(10)}$; в) $111{,}1875_{(10)}$; г) $907{,}0625_{(10)}$; д) $62{,}88_{(10)}$.

2. а) $11100011_{(2)}$; б) $1111001111_{(2)}$; в) $1011111111{,}01001_{(2)}$; г) $1001011101{,}011_{(2)}$.

**Вариант 22**

1. а) $571_{(10)}$; б) $556_{(10)}$; в) $696{,}25_{(10)}$; г) $580{,}375_{(10)}$; д) $106{,}67_{(10)}$.

2. а) $110011010_{(2)}$; б) $111001010_{(2)}$; в) $1000010011{,}00101_{(2)}$; г) $11010110{,}00001_{(2)}$.

**Вариант 23**

1. а) $244_{(10)}$; б) $581_{(10)}$; в) $351{,}6875_{(10)}$; г) $1027{,}375_{(10)}$; д) $151{,}44_{(10)}$.

2. а) $1001100111_{(2)}$; б) $1100010010_{(2)}$; в) $1100110010{,}1101_{(2)}$; г) $1001011{,}0101_{(2)}$.

**Вариант 24**

1. а) $388_{(10)}$; б) $280_{(10)}$; в) $833{,}5625_{(10)}$; г) $674{,}25_{(10)}$; д) $159{,}05_{(10)}$.

2. а) $11001111_{(2)}$; б) $101001101_{(2)}$; в) $101001101{,}001001_{(2)}$; г) $100101011{,}101_{(2)}$.

**Вариант 25**

1. а) $386_{(10)}$; б) $608_{(10)}$; в) $398{,}6875_{(10)}$; г) $270{,}25_{(10)}$; д) $317{,}32_{(10)}$.

2. а) $11000001_{(2)}$; б) $1111111110_{(2)}$; в) $1110100010{,}10101_{(2)}$; г) $1001011001{,}011_{(2)}$.

**Вариант 26**

1. а) $76_{(10)}$; б) $279_{(10)}$; в) $572{,}25_{(10)}$; г) $477{,}375_{(10)}$; д) $184{,}97_{(10)}$.

2. а) $1001101111_{(2)}$; б) $1011011000_{(2)}$; в) $1110100{,}0011_{(2)}$; г) $1000001010{,}01001_{(2)}$.

**Вариант 27**

1. а) $1003_{(10)}$; б) $780_{(10)}$; в) $74{,}375_{(10)}$; г) $204{,}25_{(10)}$; д) $241{,}39_{(10)}$.

2. а) $1010001_{(2)}$; б) $11001101_{(2)}$; в) $1010101000{,}101_{(2)}$; г) $110011001{,}01_{(2)}$.

**Вариант 28**

1. а) $262_{(10)}$; б) $414_{(10)}$; в) $330{,}5_{(10)}$; г) $541{,}6875_{(10)}$; д) $115{,}41_{(10)}$.

2. а) $1001011001_{(2)}$; б) $1000101_{(2)}$; в) $11101111{,}101_{(2)}$; г) $111100011{,}1_{(2)}$;

## 4. Определение количества информации

При алфавитном подходе к определению количества информации отвлекаются от содержания информации и рассматривают информационное сообщение как последовательность знаков определенной знаковой системы. При алфавитном подходе к измерению информации количество информации зависит не от содержания, а от размера текста и мощности алфавита.

*Единицы измерения информации.*

В 1 бит можно записать один двоичный символ.

*1 байт = 8 бит.*

В кодировке ASCII в один байт можно записать один 256 символьный код.

В кодировке UNICODE один 256 символьный код занимает в памяти два байта.

*1 килобайт = 1024 байт*

*1 мегабайт = 1024 килобайт*

*1 гигабайт = 1024 мегабайт*

*1 терабайт = 1024 гигабайт*

*Важно помнить следующее правило: при переводе меньших единиц в большие единицы, необходимо делить, а при переводе больших единиц в меньшие необходимо умножать.*

Формула Хартли $2^{i} = N$ где i– количество информации в битах, N – неопределенность

Таблица степеней двойки, которая показывает сколько информации можно закодировать с помощью i – бит

i 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

$N=2^{i}$ 1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024

*Чтобы вычислить информационный объем сообщения надо количество символов умножить на число бит, которое требуется для хранения одного символа*

*Мощность алфавита* – это количество символов в алфавите или неопределенность из формулы Хартли.

*Информационный вес одного символа* – это значение i из формулы Хартли.

*Информационный объем сообщения* – это количество символов (равно количеству байтов).

**Здания для самостоятельной работы «Определение количества информации».**

**1**. Переведите из одних единиц измерения информации в другие.

1) Перевести в байты: 20Кбайт, 12 бит; 0,6Мб;
2) Перевести в Мегабайты: 64 Кбайт, 3 Террабайт; 0,8Гб;
3) Перевести в биты: 10 Кбайт; 0,03Мб.

**2.** Сообщение занимает 4 страницы по 50 строк. В каждой строке записано по 65 символов. Сколько символов в алфавите, если все сообщение содержит 8125 байтов?

**3.** Объем сообщения – 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?

**4**. В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 12 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным количеством байт. Определите объем памяти, необходимый для хранения 32 автомобильных номеров.