

ИНФОРМАЦИЯ И ЕЕ СВОЙСТВА

Термин "**информация**" происходит от латинского слова "**informatio**" – это означает **сведения, разъяснения, изложение.**

Клод Шеннон рассматривает **информацию** как снятую **неопределенность** наших знаний о чем-то.

Современное научное представление об информации очень точно сформулировал **Норберт Винер**, "отец" кибернетики. А именно:

Информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе приспособления к нему



ИНФОРМАЦИЯ И ЕЕ СВОЙСТВА

Люди обмениваются информацией в форме сообщений.

Сообщение — это форма представления информации в виде речи, текстов, жестов, взглядов, изображений, цифровых данных, графиков, таблиц и т.п.

Одно и то же информационное сообщение (статья в газете, объявление, письмо, телеграмма, справка, рассказ, чертёж, радиопередача и т. п.) *может содержать разное количество информации для разных людей — в зависимости от их предшествующих знаний, от уровня понимания этого сообщения и интереса к нему.*

Так, сообщение, составленное на японском языке, *не несёт никакой новой информации человеку, не знающему этого языка*, но может быть высокоинформативным для человека, владеющего японским.

Никакой новой информации *не содержит и сообщение*, изложенное на знакомом языке, если его содержание непонятно или уже известно.

Информация содержится в показателях и видах природных приборов



Каждый материальный объект, с которым происходят изменения, становится источником информации. Эту информацию мы получаем в виде **сигналов**.

Различают сигналы ~~электрические~~ **акустические**



ВИДЫ ИНФОРМАЦИИ

По способу восприятия человеком информация может быть разделена на следующие виды:



визуальная



обонятельная



аудиальная

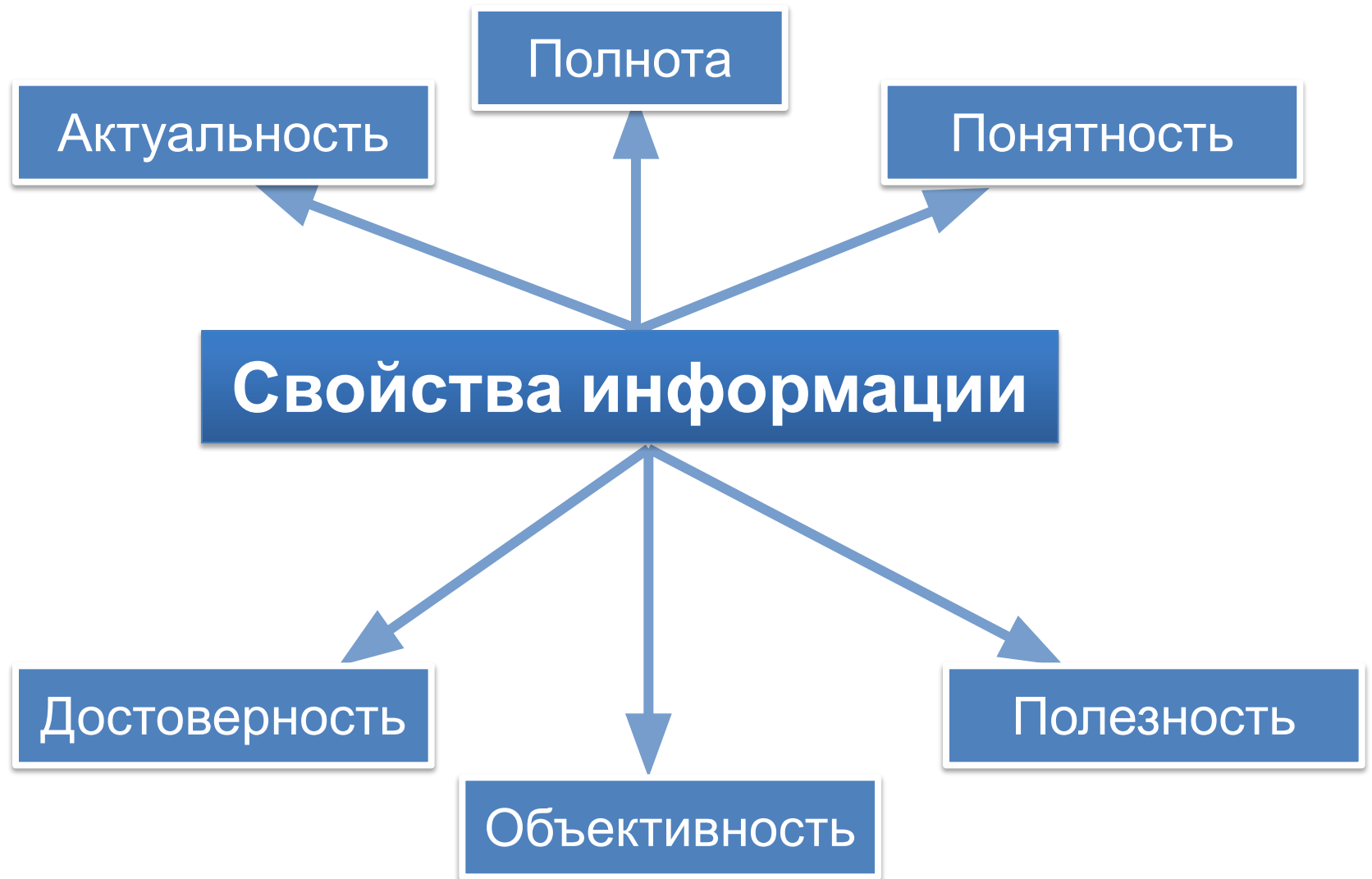


тактильная



вкусовая

СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИИ



Определите самостоятельно свойства информации по ее описаниям и приведите примеры этих свойств:

Объективность

Информация выражена на языке, доступном для получателя

Достоверность

Информация позволяет получателю решать стоящие перед ним задачи

Актуальность

Информация важна, существенна в настоящий момент времени

Полезность

Информация достаточна для понимания ситуации и принятия решения

Понятность

Информация отражает истинное положение дел

Полнота

Информация не зависит от чьего либо мнения

ИНФОРМАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ



Тысячелетиями предметами труда людей были материальные объекты.

Вместе с тем человечеству пришлось решать задачи *управления, задачи накопления, обработки и передачи информации, опыта, знания.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

Первый этап – изобретение *письменности*

Второй этап – изобретение *книгопечатания*
(середина XVI в.)

Третий этап – изобретение *электричества*
(конец XIX в.)

Четвёртый этап – изобретение
микроспроцессорной технологии (70-е годы
XX в.)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

Информационное общество – это общество, в котором большая часть населения занята получением, переработкой, передачей и хранением информации.



ПРАВОВЫЕ НОРМЫ ОТНОСЯЩИЕСЯ К ИНФОРМАЦИИ. ПРАВОНАРУШЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СФЕРЕ И МЕРЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Многие черты информационного общества присутствуют в современной жизни развитых стран и **проблема информационной безопасности** становится часто *жизненноважной*.

Более **80%** компьютерных преступлений осуществляется через глобальную сеть *Интернет*.

ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ:

Несанкционированный доступ к информации (например, подбор пароля к секретной информации).

Нарушение работоспособности компьютерной системы. В результате снижается ее работоспособность или она вообще выходит из строя (например, вирусы).

Подделка (искажение или изменение), т.е. нарушение целостности компьютерной информации.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

— это последовательность действий,
выполняемых с информацией

К ним относятся:

- процессы сбора
- обработки
- накопления
- хранения
- поиска
- передачи

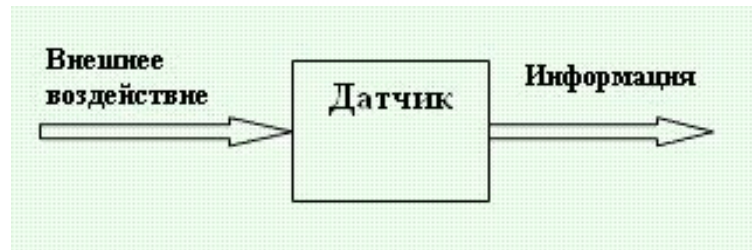
Процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации

Сбор информации

Наши органы чувств - не самые совершенные приспособления для сбора разнообразной информации и не всякую информацию способны воспринять.

Поэтому для ее сбора человек изобрел различные измерительные приборы (весы, термометр и т.д.).

Любой *измерительный прибор* содержит датчик - устройство, преобразующее внешнее воздействие в информацию:



Процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации

Передача информации

Развитие человечества было бы невозможно без *обмена информацией*. С древнейших времен человек изобретал способы передачи информации.

За последние два века появились телеграф, телефон, радио, телевидение. В последние годы бурно развивается мобильная связь и компьютерные коммуникации.

Процесс передачи информации описывается общей схемой:



Процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации

Передача информации

Если информация не может передаваться в своем исходном виде, на передающей стороне осуществляется ее преобразование - **кодирование**, а на приемной стороне - **декодирование**.



Сам процесс передачи информации осуществляется с помощью **сигналов** (механических, звуковых, тепловых, электрических, оптических и т.д.) через канал связи.

Важнейшая характеристика канала связи - **пропускная способность** - *максимальное количество информации, которое может быть передано в единицу времени.*

Количество информации, передаваемое за единицу времени, называют **скоростью передачи информации** (или скоростью информационного потока), она измеряется в **бит/с** и имеет название - **бод**.

Процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации

Обработка информации

Процесс обработки информации заключается в *преобразовании исходных (входных) данных в результат - выходные данные.*

Его можно представить с помощью схемы:



Основным устройством обработки информации является *компьютер*, который быстро обрабатывает большие объемы данных.

Процесс обработки данных ведется под управлением компьютерных программ.

Программы могут действовать автоматически или в режиме диалога с человеком.

Меры и единицы количества и объема информации

В информатике используются разные подходы к измерению информации:

1. **Содержательный подход**

Если рассматривать информацию как знания, то сообщение несёт информацию только в том случае, когда пополняет знания.

Такой подход позволяет рассматривать информацию как **меру уменьшения неопределенности знаний**.

Количество информации в одном и том же сообщении для разных получателей может быть различно и будет зависеть от степени неопределенности знаний получателя, т.к. для одного информация может быть новой, а для другого - уже известной.

Меры и единицы количества и объема информации

2. **Алфавитный (вероятностный) подход**

Позволяет определять количество информации в сообщении независимо от человеческого восприятия.

При рассматриваются только **общее количество символов и мощность алфавита с помощью она записана .**

Данный подход тесно связан с теорией вероятностей.

Сообщение о том, что произошло одно из двух равновероятных событий, содержит один бит информации (1 бит информации уменьшает неопределенность знаний в два раза).

КОДИРОВАНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

"Все есть число"

"Все есть число"

- говорили пифагорейцы, подчеркивая необычайно важную роль чисел в практической деятельности.

Известно множество способов представления чисел. В любом случае число изображается группой символов некоторого алфавита.

Будем называть такие символы цифрами, символические изображения чисел - **кодами**, а правила получения кодов - **системами счисления**.

Система счисления - это совокупность правил для обозначения и наименования чисел.

Системы счисления делятся на следующие виды:

- непозиционные системы счисления;
- позиционные системы счисления.

Непозиционные системы счисления

Первыми появились непозиционные системы счисления. В них числа кодировались различными символами.

Примеры непозиционных систем счисления

Унарная система

Простейшая и самая древняя - так называемая унарная система счисления.

В ней для записи любых чисел используется всего один символ - палочка, узелок, зарубка, камушек. Длина записи числа при такой системе счисления прямо связана с его величиной, что роднит этот способ с геометрическим представлением чисел в виде отрезков. Сами того не осознавая, этой системой счисления пользуются малыши, показывая на пальцах свой возраст. Именно унарная система счисления до сих пор вводит детей в мир счета.

Римская система счисления

В римской системе счисления цифры обозначаются буквами латинского алфавита:

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

Для записи промежуточных чисел используется правило:

меньшие знаки, поставленные справа от большего, прибавляются к его значению, а меньший знак, поставленный слева от большего, вычитается из него.

Пример

IX обозначает число **9**,

XI обозначает число **11**

Десятичное число 28 представляется следующим образом: **XXVIII** = 10 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1

Число 99 имеет вот такое представление: **IC** = -1 + 100

Позиционные системы счисления

Система счисления называется позиционной, если значение каждой цифры числа зависит от ее места (позиции) в коде числа.

В привычной для нас системе счисления для записи чисел используются 10 различных знаков (цифры от 0 до 9), поэтому ее называют десятичной.

Десятичная система счисления называется арабской.

Начало десятичной системы счисления было положено в Древнем Египте и Вавилоне и было в основном завершено индийскими математиками в V - VII вв. н.э. Арабы, первыми ознакомившись с этой системой по достоинству ее оценили. Получив название арабской, эта система в XII веке нашей эры распространилась по всей Европе и, будучи проще и удобнее остальных систем счисления, быстро их вытеснила. Произошло это еще и потому, что простейший счетный прибор, работающий в этой системе счисления был всегда у человека под рукой - это его 10 пальцев.

Примеры ранее используемых системы счисления:

Шестидесятеричная система счисления	- остатки ее мы находим в подсчете времени: в часе 60 мин., в минуте 60 секунд.
Двенадцатеричная система счисления	- дюжина - мера измерения, которая используется и в настоящее время.
Пятеричная система счисления	- долгое время использовалась в Китае

Основанием (базисом) позиционной системы счисления называется количество знаков, используемых для изображения числа в этой системе.

Основные достоинства любой позиционной системы счисления, это:

- простота выполнения арифметических операций;
- ограниченное количество символов, необходимых для записи любого числа;
- удобство для механического представления чисел.

Развернутая форма записи числа

Основание системы счисления показывает, сколько цифр используется для записи числа.

Возьмем число в десятичной системе счисления, например 247,32, и представим его в следующем виде:

$$247,32 = 2 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2}$$

Мы записали число в **развернутой форме**, в которой:

- 2, 4, 7, 3, 2 - цифры числа;
- 10 - основание системы счисления;
- показатели степени: 2, 1, 0, -1, -2 соответствуют номеру позиции цифры в числе.

Основанием системе счисления может служить любое натуральное число: 2, 3, 4, и т.д. Следовательно, возможно бесчисленное множество позиционных систем.

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

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

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

$$\text{или } A_q = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i \cdot q^i$$

где q^i - называется **весом** цифры числа

Определения

1. Вес цифры числа равен степени, где основание степени равно основанию системы счисления, а показатель номеру позиции цифры в числе.
2. Развернутая форма записи числа равна сумме произведений цифры числа на ее вес.

Примеры развернутых записей чисел в различных системах счисления:

1. $423,312_{10} = 4 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 1 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-3}$
2. $423,312_5 = 4 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^0 + 3 \cdot 5^{-1} + 1 \cdot 5^{-2} + 2 \cdot 5^{-3}$
3. $423,312_8 = 4 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2} + 2 \cdot 8^{-3}$

3. Развернутая форма служит для перевода чисел из любой системы счисления в десятичную

Примеры перевода чисел из пятеричной и восьмеричной систем счисления в десятичную систему счисления:

1. $423,312_5 = 4 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^0 + 3 \cdot 5^{-1} + 1 \cdot 5^{-2} + 2 \cdot 5^{-3} = 113,016512_{10}$
2. $423,312_8 = 4 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2} + 2 \cdot 8^{-3} = 275,004074_{10}$

Задание 1

Запишите в развернутом виде числа:

14351_{10} 14351_8 14351_6 14351_{16} 14351_3

Задание 2

Запишите в десятичной системе числа:

881_9 $423,2_8$ 120_3 $100,5_4$

Задание 3

Какое минимальное основание должна иметь система счисления, если в ней можно записать числа:

341, 123, 222, 111

Найдите десятичный эквивалент указанных чисел.

Двоичная система счисления

В двоичной системе счисления используются 2 цифры: **0** и **1**. Именно поэтому двоичная система счисления лежит в основе работы компьютера, т.к. в компьютере существуют два устойчивых состояния: низкое или высокое напряжение, есть ток или нет тока, намагничено или не намагничено.

Одному состоянию соответствует значение равное **1**, другому - **0**.

Ниже приводится число в двоичной системе счисления, его развернутая форма, и найденный по ней десятичный эквивалент двоичного числа:

$$01001101_2 = 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 77_{10}$$

Достоинства двоичной системы счисления

Достоинства двоичной системы счисления заключаются в простоте реализации процессов хранения, передачи и обработки информации на компьютере.

1. Для ее реализации нужны элементы с двумя возможными состояниями, а не с десятью.
2. Представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво.
3. Возможность применения алгебры логики для выполнения логических преобразований.
4. Двоичная арифметика проще десятичной.

Недостатки двоичной системы счисления

Итак, код числа, записанного в двоичной системе счисления представляет собой последовательность из 0 и 1. Большие числа занимают достаточно большое число разрядов.

Быстрый рост числа разрядов - самый существенный недостаток двоичной системы счисления.

Перевод из десятичной системы счисления в любую другую

Для перевода из десятичной системы счисления в двоичную существует правило, которое годится для всех систем счисления.

Для того, что бы перевести число из десятичной системы счисления в любую другую надо делить число на основание системы счисления до тех пор, пока частное от деления не будет меньше основания системы счисления, при этом необходимо фиксировать все остатки от деления.

Затем надо записать частное от деления и все остатки, начиная с последнего в обратной последовательности.

Таким образом получится: **частное** - старший разряд, а **самый первый остаток** - младший разряд.

Например, переведем число 5810 в двоичную систему счисления:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{l} \text{первый остаток} \\ \text{от деления} \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 58 \mid 2 \\ \hline 29 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ \mid \\ 14 \\ \mid \\ 7 \\ \mid \\ 3 \\ \mid \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ \mid \\ 2 \\ \mid \\ 2 \\ \mid \\ 2 \\ \mid \\ 1 \end{array} \\ \begin{array}{l} \text{последний остаток} \\ \text{от деления} \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 1 \\ \mid \\ 1 \\ \mid \\ 1 \\ \mid \\ 1 \end{array} \end{array}$$

↑
частное

Запишем полученный результат: 111010_2

Восьмеричная система счисления

Итак, в компьютерных технологиях используется двоичная система счисления. Но для людей она не очень удобна из-за громоздкости записи кода. Однако и переводить числа из двоичной в десятичную систему счисления и обратно тоже не очень удобно. Поэтому стали использовать восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления

**В восьмеричной системе счисления основание равно 8,
для записи чисел используются цифры от 0 до 7**

Для записи каждой цифры восьмеричной системы счисления требуется максимум 3 разряда.

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

Задание 1

Переведите целые числа из десятичной в восьмеричную систему счисления:

- 1) 8700 2) 8888 3) 8900 4) 9300

Задание 2

Переведите в 2-ую систему счисления числа:

- 1) 76_8 2) 345_8 3) 256_8 4) 128_8

Задание 3

Переведите в 8-ую систему счисления числа:

- 1) 1010101_2 2) 11000110_2 3) 11011_2

Алгоритм перевода из двоичной в восьмеричную систему счисления

При переводе из 2-ой в 8-ую систему счисления надо число разбить на триады (по три разряда) и записать каждую триаду соответствующей ей цифрой восьмеричной системы счисления, недостающее число разрядов надо дополнить слева нулями.

Примеры:

1. $100111101_2 = 100\ 111\ 101_2 = 475_8$

2. $1100010_2 = 001\ 100\ 010_2 = 142_8$

Алгоритм перевода из восьмеричной в двоичную систему счисления

Для перевода из 8-ой в 2-ую систему счисления используется обратное правило.

Каждую цифру 8-ого числа надо записать тремя разрядами соответствующего ей двоичного кода

Примеры:

Перевод из 8-ой в 2-ую систему счисления	$563_8 = 101\ 110\ 011_2$		
Перевод из 8-ой в 10-ую систему счисления (используем развернутую форму)	$563_8 = 5 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 320 + 48 + 3 = 371_{10}$		
Перевод из 10-ой в 8-ую систему счисления:	$371_{10} = A_8 ?$	$\begin{array}{r l} 371 & 8 \\ 3 & 46 \\ \hline & 6 \end{array} \begin{array}{r l} 46 & 8 \\ 6 & 5 \\ \hline & \end{array}$	$371_{10} = 563_8$

Шестнадцатеричная система счисления

В шестнадцатеричной системе счисления основание системы равно 16.

Для записи чисел используется 16 символов:

цифры от 0 до 9 и далее буквы латинского алфавита от A до F

Ниже представлена таблица соответствия кодов чисел четырех систем счисления.

Двоичный код числа представлен 8 разрядами - 1 байтом.

Для записи 1 цифры шестнадцатеричного числа в двоичной системе счисления требуется 4 разряда.

10-ая система счисления	2-ая система счисления	8-ая система счисления	16-ая система счисления
0	00000000	0	0
1	00000001	1	1
2	00000010	2	2
3	00000011	3	3
4	00000100	4	4
5	00000101	5	5
6	00000110	6	6
7	00000111	7	7
8	00001000	10	8
9	00001001	11	9
10	00001010	12	A
11	00001011	13	B
12	00001100	14	C
13	00001101	15	D
14	00001110	16	E
15	00001111	17	F

Алгоритм перевода чисел из двоичной в шестнадцатеричную систему счисления

При переводе чисел из 2-ой в 16-ую систему счисления надо число разбить на тетрады (по четыре разряда) и записать каждую тетраду соответствующей ей цифрой шестнадцатеричной системы счисления, недостающее число разрядов надо дополнить слева нулями.

Примеры:

1. $1001\ 1110_2 = 9E_{16}$
2. $0010\ 0010_2 = 22_{16}$

Алгоритм перевода чисел из шестнадцатеричной в двоичную систему счисления

Для перевода из 16-ой в 2-ую систему счисления используется обратное правило.

Каждую цифру шестнадцатеричного числа надо записать четырьмя разрядами соответствующего ей двоичного кода

Примеры:

Перевод из 16-ой в 2-ую систему счисления:	$173_{16} = 101110011_2$		
Перевод из 16-ой в 10-ую систему счисления: (используем развернутую форму)	$173_{16} = 1 * 16^2 + 7 * 16^1 + 3 * 16^0 = 256 + 112 + 3 = 371_{10}$		
Перевод из 10-ой в 16-ую систему счисления:	$371_{10} = A_{16}?$	$\begin{array}{r l} 371 & 16 \\ \hline 3 & 23 \\ & \swarrow 7 \\ & 1 \end{array}$	$371_{10} = 173_{16}$

Двоичная арифметика

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

Сложение

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Вычитание

-	0	1
0	0	$\bar{1}1$
1	1	0

$\bar{1}$ означает заем из старшего разряда

Умножение

*	0	1
0	0	0
1	0	1

Сложение

Так как $1+1=10$, то 0 остается в данном разряде, а 1 переносится в следующий разряд

Примеры:

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + 1010 \\ \hline 10011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 1011 \\ \hline 11000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11111 \\ + \quad 1 \\ \hline 100000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1010011,111 \\ + 11001,110 \\ \hline 1101101,101 \end{array}$$

Задание 1

Произвести сложение указанных чисел:

- 1) $10010011 + 101101$ 2) $1011101 + 11101101$ 3) $11101001 + 10011101$ 4) $110010,11 + 110110,11$

Ответы:

- 1) 1000000 2) 101001010 3) 110000110 4) 1101001,10

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Кубанский государственный университет физической культуры,
спорта и туризма"

Факультет указать наименование
Направление подготовки указать наименование
Кафедра биохимии, биомеханики и естественнонаучных дисциплин

Контрольная работа по ИНФОРМАТИКЕ

Вариант № ____

Выполнил:
студент группы № ____
(Ф.И.О. студента),
№ зачетной книжки ____

Проверил:
преподаватель кафедры
биохимии, биомеханики
и естественнонаучных
дисциплин

I
Краснодар
201_ г.

Варианты контрольных вопросов

№ варианта	№ вопроса	1	2	3	4	5
1		1	11	21	31	1
2		2	12	22	32	2
3		3	13	23	33	3
4		4	14	24	34	4
5		5	15	25	35	5
6		6	16	26	36	6
7		7	17	27	37	7
8		8	18	28	38	8
9		9	19	29	39	9
10		10	20	30	40	10