

**Лекция: Информатика.
Информация, свойства,
системы счисления,
измерение и представление
информации: текстовой,
графической.**

Вопросы:

- 1. Что изучает предмет информатика?
- 2. Что называется информацией?
- 3. Какие бывают информационные процессы?
- 4. Перечисли виды информации.
- 5. Перечисли свойства информации.
- 6. Какие бывают системы счисления? Для чего они используются?
- 7. Приведи примеры перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную и наоборот.
- 8. Представление информации в компьютере. Назови правила кодирования чисел, букв и знаков в компьютере.
- 9. Как кодируется рисунок?
- 10. Измерение информации. Основная формула измерения количества информации.

- **I. Информатика** – наука, изучающая вопросы преобразования информации с помощью компьютера.
- **Предметом** изучения информатики являются все аспекты получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации.
- Лат. «**informatio**»- разъяснение, осведомление, изложение.
- Информация присутствует во всем, что нас окружает. Она содержится в сведениях, которые мы получаем, читая книги, слушая радио, общаясь с друзьями, она заложена в каждой клетке живого организма, и это позволяет ему расти, развиваться, справляться с болезнями. Когда человек мал, он знает немного не потому , что глуп, а потому что мало жил (новые сведения, новые знания об окружающей жизни).
- **Информация** – это знания, которые человек получает из различных источников. Это сведения, факты, сообщения, данные
- **Определение информации соответственно областям знаний, где это определение является рабочим.**

Отраженное многообразие	Философия
Новизна сообщения, снятая неопределенность	Теория информации
Сообщения в виде сигналов и знаков, которые могут храниться, передаваться, обрабатываться	Техника
Совокупность данных и методов их обработки	Информатика
Часть знаний, используемая для ориентирования, активного воздействия, управления в целях сохранения, совершенствования системы.	Кибернетика

- **Информационные процессы** – совокупность последовательности действий, производимых над информацией для получения какого-либо результата.
- **Это передача (ввод, вывод), хранение, обработка информации.**
- Примеры преобразования информации:
 - выполнение мыслительных операций (сравнение, классификация, получение определения понятий и объектов)
 - выполнение математических вычислений и логических рассуждений
 - изменение формы представления информации без изменения её содержания; перевод текста с разных языков, шифровка текста
 - упорядочение информации; сортировка списка учеников в алфавитном порядке; упорядочение расписания поездов по времени отправления;
 - поиск нужной информации в некотором массиве; поиск номера телефона в телефонной книге; поиск перевода иностранного слова в словаре

Информационный процесс	Определение
Передача информации	Распространение информации в пространстве
Хранение информации	Распространение информации во времени
Обработка информации	Изменение формы представления информации или её содержания
Отбор информации	Анализ и оценка свойств информации в соответствии с выбранным критерием
Защита информации	Система мероприятий, направленных на охрану информационных данных
Кодирование информации	Преобразование одного набора знаков в другой

Примеры информации

Вид информационных
процессов

Беседа с друзьями

Передача

Игра по нотам

Передача, обработка

Заучивание
стихотворения

Хранение

Решение
математических
примеров

Обработка

Просмотр книги

передача

- Источник информации, приемник информации.
- Средства получения информации человеком 5 органов чувств: зрение (глаза), слух (уши), осязание (кожа), обоняние (нос), вкус (язык).
- Средства передачи информации: устная речь, средства связи — телефон, радио, телевидение, комп. сети.

- **Виды информации**

- **по форме представления:**

- 1) текстовая, символьная (записка)
- 2) числовая (таблица умножения)
- 3) звуковая (радиопередача)
- 4) графическая (рисунок)
- 5) мимика и жесты
- 6) световая, электромагнитная, тепловая

- **Виды информации по способу восприятия**

- 1) визуальная
- 2) аудиальная
- 3) обонятельная
- 4) тактильная
- 5) вкусовая

Примеры информации	Вид информации по форме представления
Номер телефона	числовая
Звонок будильника	звуковая
Почтовый индекс	числовая
Сборник сказок	текстовая
Мультфильм	Графическая, звуковая

Объект	Носитель информации	Вид информации	
		По способу восприятия	По форме представления
Электронное письмо	Электромагнитные волны, распространяющиеся по проводникам; микросхемы оперативной памяти	Визуальная, аудиальная	Текстовая, звуковая
Выступление симфонического оркестра	Акустические волны, распространяющиеся в воздухе	Аудиальная	Звуковая
Сборочный чертеж изделия	Бумага	Визуальная	Графическая
Вкус лимона	Вкусовые рецепторы	Вкусовая	-

- **Свойства информации:**
- **Сообщение несет информацию человеку если содержащиеся в нем сведения являются для него новыми и понятными.**

Свойство	Определение
Полнота	Информации достаточно для понимания и принятия решения
Понятность	Информация выражена на языке, доступном получателю
Новизна (актуальность)	Информация важна, существенна для настоящего времени
Достоверность	Информация отражает истинное положение дел
Объективность	Информация не зависит от чьего-либо мнения, суждения
Ценность	Оценивается по задачам, которые можно решить с помощью полученной информации

■ **II. Системы счисления**

- «Все есть число» говорили пифагорейцы, подчеркивая роль чисел в практической деятельности. Множество способов представления чисел. В любом случае число изображается символом или группой символов некоторого алфавита.
- **Система счисления** – совокупность приемов и правил для обозначения и наименования чисел.
 - 1) унарная (система бирок)
 - 2) непозиционная
 - 3) позиционная
- **Алфавит СС** – множество всех символов (знаков), используемых для записи чисел в данной СС.
- **Цифра** – любой символ, входящий в алфавит СС.
- Унарная СС – для записи любого числа, используя 1 символ – палочка, узелок, зарубка, камешек. Длина записи числа связана с его величиной.
- **СС называется непозиционной**, если количественный эквивалент значения каждого символа не зависит от его положения (места, позиции) в записи числа.
- 1,5 тыс. лет назад в Риме. В основе СС лежали знаки I (один), V (пять), X (десять), L (пятьдесят), C (сто), D (пятьсот), M (тысяча).

- Чтобы записать число, его разлагали на сумму этих единиц. Число записывали слева направо, по убыванию значений единиц. Каждый меньший знак, поставленный справа от большего, прибавляли к его значению, а каждый меньший знак, поставленный слева от большего, вычитали из него.
- CXXVIII, MCMXCIX = $1000 + 1000 - 100 + 100 - 10 + 10 - 1 = 1000 + 900 + 90 + 9 = 1999$
- **Позиционная СС** – числовое значение цифры зависит от ее места в записи числа. Основные характеристики ПСС: количество цифр, используемых в записи числа – основание ПСС, алфавит – множество цифр, используемых в записи числа.

Система счисления	Основание	Алфавит	Пример	Развернутая запись
Десятичная	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	239_{10}	$2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$
Двоичная	2	0,1	101_2	$1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
Восьмеричная	8	0,1,2,3,4,5,6,7	756_8	$7 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0$

■ Способы записи чисел:

- 1) запись числа с фиксированной точкой 123,456
- 2) запись числа с плавающей точкой (экспоненциальная запись) $2,1 \text{ E}+3 = 2,1 \cdot 10^3 = 2100$
- 3) запись чисел в разных системах счисления

■ Правила перевода:

- Из десятичной в двоичную: Делить число на 2, а затем каждый раз новое частное от деления на 2 делить до тех пор, пока новое частное не станет меньше 2. После чего записать последнее частное и все остатки от делений в обратном порядке. $13 = 1101_2$

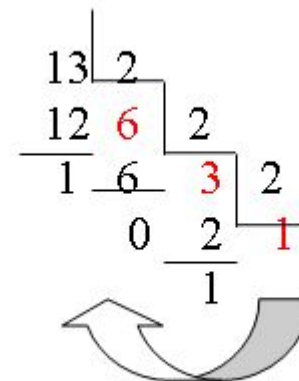
- Обратное правило из двоичной в десятичную:

$$1101_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 13$$

- Десятичное значение двоичного числа равно сумме десятичных значений его разрядных единиц.

- Двоичная СС: $1+1=2=10_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

- 1- 01_2 8- 1000_2 15- 1111_2
- 2- 10_2 9- 1001_2
- 3- 11_2 10- 1010_2
- 4- 100_2 11- 1011_2
- 5- 101_2 12- 1100_2
- 6- 110_2 13- 1101_2
- 7- 111_2 14- 1110_2



- **III. Представление чисел, символов в ЭВМ.**
- В ЭВМ числа, знаки представляются в двоичной системе счисления. В ЭВМ используется 256 символов, кодом каждого из них является некоторое восьмиразрядное двоичное число. В десятичной системе счисления эти коды представлены числами от 0 до 255. Все указанные символы делятся на две группы. 1-ая группа – символы с кодами 1...127 выполнены по американскому стандарту : ASCII. Это группы заглавных, строчных букв латинского алфавита, цифр 0...9, пробел, пусто и др.
- Символы 2-й группы включают символы русского алфавита и символы псевдографики

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		!	«	#	\$	%	&	“	(	)	*	+	,	_	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	-
6	“	a	b	c	d	e	f	h	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		!	«	#	\$	%	&	“	(	)	*	+	,	_	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	-
6	“	a	b	c	d	e	f	h	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

В кодировочной таблице знаки кодируются в шестнадцатиричной системе счисления. Буквы A, B, C, D, E, F означают 10, ..., 15 в десятичной системе счисления.

$$7A_{16} = 7 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 112 + 10 = 122$$

«tuv» - последовательность чисел 116, 117, 118.

01110100 01110101 01110110

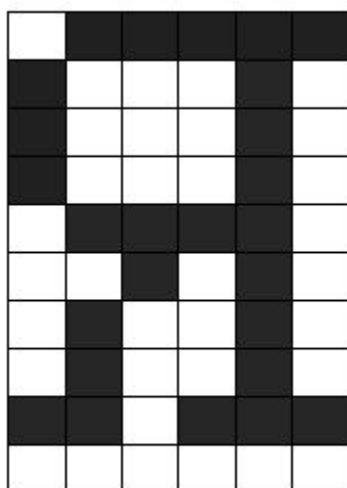
t

u

v

Текстовая и прочая информация представляется в виде чисел и обработка ее сводится к операциям над числами. Код каждого символа записывается в отдельный байт запоминающего устройства.

Закодируйте монохромный рисунок с помощью двоичного алфавита {0,1} в соответствии с матричным принципом.



Матричный способ кодирования изображения. Мы имеем матрицу 6x9 т.е. всего 54 бита. Закрашенной клетке поставим в соответствие 1, незакрашенной 0. Получим:
011111 100010 100010 100010 011110 001010 010010
010010 110111

Код буквы Я в таблице КОИ8-11110001, т.е. всего 8 битов, и это означает, что рисунки занимают в памяти больше места.

- **IV. Единицы измерения информации.**
- Любое число несет какое-то количество информации о соответствующей величине. **Количество информации, которое несет одноразрядное двоичное число (один разряд двоичного числа) называется бит. Бит – минимальная единица количества информации.**

Любое запоминающее устройство ЭВМ состоит из ячеек, в каждой из которых можно записать не более чем 8-разрядное двоичное число (один байт информации). В такую ячейку можно поместить натуральное число не более чем $256 (2^8-1)$ (всего чисел 2^8). Из байтов, как из кирпичиков можно складывать более крупные ячейки, но в каждую записывают только одно число. Так можно создать ячейки из 2, 4-х байт – в них можно поместить большие числа – $2^{16}-1$ (всего чисел 2^{16}), $2^{32}-1$ (всего чисел 2^{32}),. Существуют ячейки содержащие до 1000 байт.

1 байт=8 бит

1 Кбайт= 2^{10} байт=1024 байт

1 Мбайт= 2^{10} Кбайт=1024Кбайт

1 Гбайт= 2^{10} Мбайт=1024Мбайт

1 бит с разными значениями

0	1
---	---

8 бит с записью числа 13

0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

- Выберем алфавитный подход к измерению информации. Алфавит – все множество, используемых в языке символов: букв, знаков препинания, цифр, скобок.
- Полное число символов алфавита – мощность алфавита N .
- Количество информации, содержащееся в символьном сообщении равно $k \cdot i$, где k - число символов в сообщении, а i – информационный вес символа, который находится из уравнения $2^i = N$, N - мощность используемого алфавита. Алфавит мощностью 256 (лат, пр.б.,стр. б., зн., арифметич. Операции, скобки, знаки препинания, значки для черчения рамок), $256 = 2^8$, 1 символ в компьютерном алфавите весит 8 битов или 1 байт.
- Пусть $N=31$ (прописные русские буквы). Решим уравнение $2^i = N$, $2^i = 31$, $i = 4,95$
- i - число знакомест, битов для кодирования 1 символа. 1 символ – 5 бит, которые заполнены 1 или 0 согласно таблице кодировки. Тогда 1 страница, содержащая 50 строк по 60 символов $50 \cdot 60 = 3000$ знакомест, $3000 \cdot 5$ битов = 15000бит, $15000 \text{ бит} : 8 = 1875 \text{ байт}$ = 1875байт:1024=1,83Кбайт

- Для цветного изображения при подсчете его объема число точек, которые занимает изображение нужно умножить на i , где i число битов для кодирования одного цвета. Это число считается по формуле $2^i = N$, N - мощность используемого алфавита цветов.
- **Количество информации, передаваемой за единицу времени, называется скоростью передачи информации или скоростью информационного потока**
- Каналы связи – телефонная линия, кабельная линия, радиоустройства (скорость канала связи- пропускная способность канала). USB – порт, шина (универсальная последовательная шина) пропускная способность 12Мбайт/с. Количество информации, которая нервная система человека способна передать в мозг при чтении текстов 16бит/с. Эта порция удерживается в сознании 10с, одновременно в сознании удерживается 160 бит информации.