

Информация и информатика

1 курс «лд»

ЕН.01. Информатика

1 семестр

- Теория – 36ч (лекции, семинары)
- Практика – 28ч
- ВСР – 32ч

Разделы:

1. Автоматизированная обработка информации
2. Аппаратное и программное обеспечение ПК
3. Организация профессиональной деятельности с помощью средств Microsoft Office
4. Локальные и глобальные компьютерные сети. Сетевые технологии
5. Медицинские информационные системы

Тема 1.1 Информация и информатика. Вычислительная техника

План

- Понятие информации
- Свойства информации
- Обработка информации
- Классификация информации
- Объект и предмет информатики
- ИР
- ВС

ВСП:

- Таблица «История возникновения и развития вычислительной техники»
- Конспект стр.44 в.1-12

/В.П.Омельченко, А.А. Демидова «Информатика», учебник для медицинских колледжей/

Что такое информатика?

- **Информатика** – это техническая наука, определяющая сферу деятельности, связанную с процессами хранения, преобразования и передачи информации с помощью компьютера.
- **Компьютер** – универсальный прибор для обработки информации.

Объект и предмет информатики. Информационные ресурсы.

- **Информатика** - научная дисциплина, изучающая вопросы, связанные с поиском, сбором, хранением, преобразованием и использованием информации в самых различных сферах человеческой деятельности.
- **Объект информатики** - как сами ЭВМ, так и основанные на них и телекоммуникационных технологиях ИС различного класса и назначения.
- **Предмет информатики** представляет информационный обмен между людьми, возникающий в связи с их совместной деятельностью.
- **ИТ** – комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации.

Структура современной информатики

- ***Теоретическая информатика*** – ряд математических разделов, опирающихся на математическую логику, включает теорию алгоритмов и автоматов, теорию информации, теорию кодирования, теорию формальных языков и грамматик, исследование операций и т.д.
- ***Вычислительная техника*** – раздел, изучающий назначение, функциональные возможности и принципы взаимодействия устройств.
- ***Программирование*** – разработка систем программного обеспечения (ПО), разделы современного программирования: создание системного ПО, прикладного ПО, разработка новых языков программирования и компиляторов к ним, разработка операционных систем.
- ***Информационные системы*** – раздел информатики, связанный с решением вопросов по анализу потоков информации в различных сложных системах. Это и информационно-справочные системы, информационно – поисковые системы, глобальные системы хранения и поиска информации.
- ***Искусственный интеллект*** – область информатики, в которой решаются проблемы, находящиеся на пересечении с психологией, физиологией, лингвистикой, математикой и т.п. 50 лет идут исследования в этой области. Направления: моделирование рассуждений, компьютерная лингвистика, машинный перевод, создание экспертных систем, распознавание образов и др.

Место информатики в системе наук



Информационные ресурсы

- *Ресурс* – запасы, источники чего-нибудь (словарь русского языка С.Н. Ожегова). Материальные ресурсы, природные ресурсы, трудовые, финансовые, энергетические.
- **Информационные ресурсы** – отдельные документы, отдельные массивы документов, документы и массивы документов в ИС (библиотеки, архивы, фонды, банки данных, и т.д.).
- *ИР* – это знания, подготовленные людьми для социального использования в обществе и зафиксированные на материальном носителе.

Что такое информация?

Термин «*информация*» в переводе с латинского означает «разъяснение, изложение, набор сведений».

Информация – это очень сложное и глубокое понятие, которому не просто дать четкое определение.

Информация как понятие

- *в быту* информацией называют любые данные, сведения, знания, которые кого-либо интересуют. Например, сообщение о каких-либо событиях, о чьей-либо деятельности и т.п.;
- *в технике* под информацией понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов (в этом случае есть источник сообщений, получатель (приемник) сообщений, канал связи);
- *в кибернетике* под информацией понимают ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы;
- *в документалистике* под информацией понимают То, что зафиксировано в знаковой форме в виде документа
- *в теории информации* под информацией понимают сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Информация

- **Информация**— это осознанные сведения об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования.
- *Информация может быть представлена в виде данных*
- **"Информация" в информатике** - это продукт взаимодействия данных и адекватных им методов.
 - **Данные** – представление информации в формализованном виде, удобном для пересылки, сбора, хранения и обработки.
 - **Данные** — это результаты наблюдений за объектами и явлениями, которые только хранятся. Если их использовать практически, они сразу превращаются в информацию.
 - **Данные** - это то те или иные сведения (необязательно несущие смысловую нагрузку).
- **Информация (information)**-- это данные, сопровождающиеся смысловой нагрузкой.

Человек и информация

Информацию вы получаете из разных источников: когда читаете или слушаете, смотрите телепередачу, дотрагиваетесь до предмета или пробуете какую-либо еду и пр.

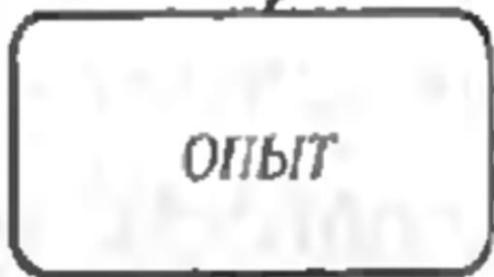


МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

ОПЫТ

ЭВРИСТИЧЕСКИЙ
ПОДХОД

ЦЕЛЕНАПРАВ-
ЛЕННЫЙ ПОИСК



Восприятие информации

Информацию до человека доносят его *органы чувств*:

- глазами люди воспринимают *зрительную* информацию
- органы слуха доставляют информацию в виде звуков
- органы обоняния позволяют ощущать запахи
- органы вкуса несут информацию о вкусе еды
- органы осязания позволяют получить тактильную информацию



Свойства информации



Свойства информации

- **полнота** — свойство информации исчерпывающе (для данного потребителя) характеризовать отображаемый объект или процесс; информация **полна**, если её достаточно для понимания и принятия решений
- **актуальность** — способность информации соответствовать нуждам потребителя в нужный момент времени;
- **достоверность** — свойство информации не иметь скрытых ошибок. Достоверная информация со временем может стать недостоверной, если устареет и перестанет отражать истинное положение дел;
- **понятность** — свойство, характеризующее информацию, изложенную на доступном для приёмника языке;

Свойства информации

- **релевантность (полезность)** — способность информации соответствовать нуждам (запросам) потребителя;
- **объективность** – способность информации не зависеть от личного мнения или суждения
- **защищенность** — свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования или изменения информации;
- **эргономичность** — свойство, характеризующее удобство формы или объема информации с точки зрения данного потребителя.
- **адекватность информации** - это степень соответствия реальному объективному состоянию дела.

Информация как ресурс

Свойства

- запоминаемость
- передаваемость;
- воспроизводимость;
- преобразуемость;
- стираемость.

Запоминаемость

- **Запоминаемость** — одно из самых важных свойств
- Запоминаемую информацию будем называть макроскопической (имея в виду пространственные масштабы запоминающей ячейки и время запоминания)
- Именно с макроскопической информацией мы имеем дело в реальной практике

Передаваемость

- **Передаваемость** информации с помощью каналов связи (в том числе с помехами) хорошо исследована в рамках теории информации К.Шеннона
- **Передаваемость** – в данном случае имеется в виду несколько иной аспект — способность информации к копированию, т.е. к тому, что она может быть “запомнена” другой макроскопической системой и при этом останется тождественной самой себе
- Очевидно, что количество информации не должно возрастать при копировании

Воспроизводимость

- информация тесно связана с ее передаваемостью и не является ее независимым базовым свойством
- **воспроизводимость** характеризует неиссякаемость и неистощимость информации, т.е. что при копировании информация остается тождественной самой себе

Преобразуемость

- Фундаментальное свойство информации — преобразуемость.
- Преобразуемость означает, что информация может менять способ и форму своего существования
- Копируемость есть разновидность преобразования информации, при котором ее количество не меняется
- В общем случае количество информации в процессах преобразования меняется, но возрастать не может.

Стираемость

- Свойство **стираемости** информации также не является **независимым**

- Связано с таким преобразованием информации (передачей), при котором ее количество уменьшается и становится **равным нулю**

Носители информации

Информация всегда связана с материальным носителем.

Носителем информации может быть:

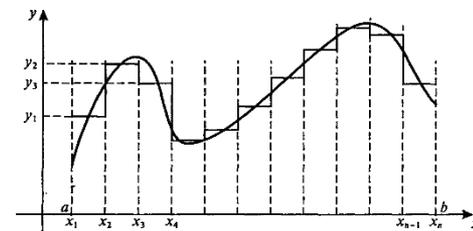
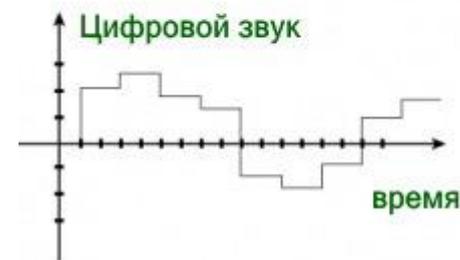
- *любой материальный предмет* (бумага, камень и т.д.)
- *волны различной природы:* акустическая (звук), электромагнитная (свет, радиоволна) и т.д.
- *вещество в различном состоянии:* концентрация молекул в жидком растворе, температура и т.д.
- *машинные носители информации:* перфоленты, перфокарты, магнитные ленты, и т.д.

Формы представления информации

- ***знаковая письменная***
 - символную в виде текста, чисел, различных символов (текст учебника)
 - графическую (географическая карта)
 - табличную (таблица по физике)
- ***жесты или сигналы*** (светофор)
- ***устная словесная*** (разговор)

Сигнал как способ передачи информации

- **Сигнал** - это физический процесс, имеющий информационное значение. Он может быть непрерывным или дискретным
- Сигнал называется **дискретным**, если он может принимать лишь конечное число значений в конечном числе моментов времени
- **Аналоговый сигнал** - сигнал, непрерывно изменяющийся по амплитуде и во времени
- Сигналы, несущие текстовую, символическую информацию, **дискретны**
- **Аналоговые сигналы** используют в телефонной связи, радиовещании, телевидении



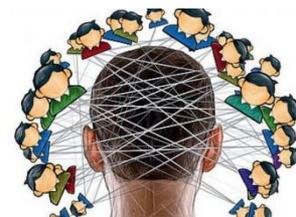
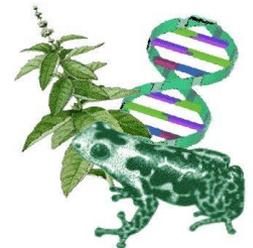
Классификация информации

- по области возникновения
 - по способу восприятия
 - по форме представления
 - по общественному значению
 - по отношению к окружающей среде
 - по изменчивости

Классификация информации

По признаку "область возникновения" информация делится на:

1. **Элементарную** - отражает процессы и явления неодушевленной природы.
2. **Биологическую** - отражает процессы растительного и животного мира.
3. **Социальную** - отражает процессы человеческого общества.

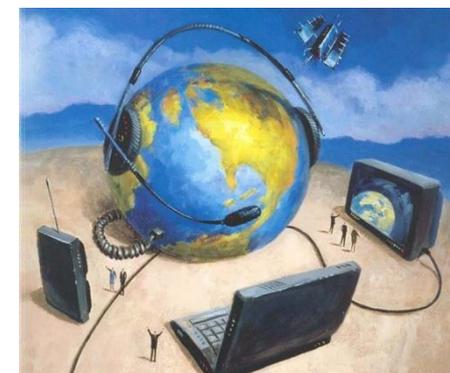
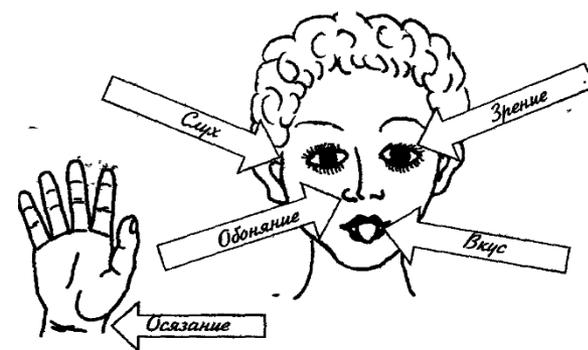


Классификация информации

По способу передачи и восприятия

различают информацию:

- **Визуальную** - передается видимыми образами и символами.
- **Аудиальную** – передается звуком
- **Тактильную** - передается ощущениями.
- **Органо-лептическую** - передается запахами и вкусом.
- **Машинную** - выдаваемую и воспринимаемую средствами вычислительной техники.



Классификация информации

Информацию, создаваемую и используемую человеком, **по общественному назначению** делят на виды:

1. **Массовая:** общественно-политическая, научно-популярная
2. **Специальная:** научная, техническая, экономическая, управленческая
3. **Личная:** индивидуальная



Классификация информации

Информацию, создаваемую и используемую человеком, **по изменчивости** делят на виды:

1. **постоянная:** информация, которая никогда не изменяется при ее актуализации
2. **переменная:** информация, которая изменяется при ее актуализации
3. **смешанная:** информация, условно — постоянная или условно - переменная

Классификация информации

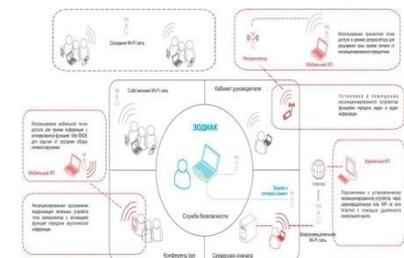
Информацию, создаваемую и используемую человеком, **по отношению к окружающей среде** делят на виды:

1. **входная:** информация, которую система воспринимает от окружающей среды
2. **выходная:** информация, которую система выдает в окружающую среду
3. **внутренняя:** информация, которая хранится, перерабатывается, используется только внутри системы

Классификация информации

Информацию, создаваемую и используемую человеком, по **форме представления** делят на:

1. Текстовую
2. Числовую
3. Графическую
4. Музыкальную
5. Комбинированную
6. Символьную



Язык – способ представления информации

Основу любого языка составляет **алфавит** — набор однозначно определенных знаков (символов), из которых формируется сообщение.

Языки делятся на *естественные* (разговорные) и *формальные*.

Алфавит естественных языков зависит от национальных традиций.

Формальные языки встречаются в специальных областях человеческой деятельности (математике, физике, химии и т. д.).



Кодирование информации

Язык – способ представления информации

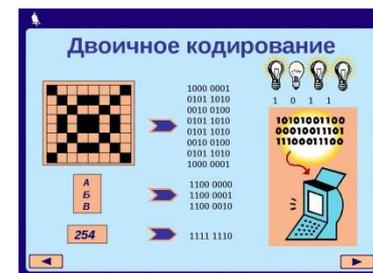
Представление информации с помощью какого-либо языка называют **кодированием**.

- **Код** – набор символов для представления информации
- **Кодирование** – процесс представления информации в виде кода
- **Декодирование** – воспроизведение закодированной информации



Кодирование чисел

- Исторически получилось так что человек использует в быту десятичную систему счисления. (0123456789)
- Существует огромное количество. других систем счисления Часть из них уже давно не используется, а часть находится в применении параллельно с десятичной.
- Для кодирования чисел в компьютере используется двоичная система счисления 0 и 1. Существуют специальные правила перевода чисел из двоичной системы счисления в десятичную и обратно.



Кодирование текстовой информации

- Для кодирования текстовой информации в компьютере используются специальные таблицы кодировки.
- Каждому символу алфавита ставится в соответствие его порядковый номер, который потом переводится в двоичную систему счисления и в таком виде запоминается компьютером.
- Всего на клавиатуре существует **256** различных символов (большие и маленькие буквы латинского и русского алфавитов, цифры, специальные символы, знаки пунктуации). Поэтому для кодирования одной буквы необходимо **8 бит ($2^8 = 256$)**. **1 буква = 8 бит = 1 байт**

Кодирование текстовой информации

- Суть кодирования заключается в том, что каждому символу ставят в соответствие двоичный код от 00000000 до 11111111 или соответствующий ему десятичный код от 0 до 255
- Необходимо помнить, что в настоящее время для кодировки русских букв используют пять различных кодовых таблиц (КОИ - 8, CP1251, CP866, Mac, ISO), причем тексты, закодированные при помощи одной таблицы не будут правильно отображаться в другой кодировке

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л
М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш
Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я						

Международная кодировка ASCII

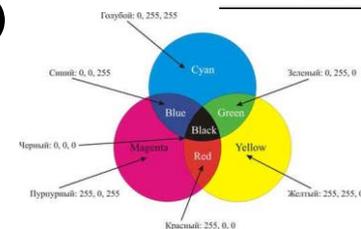
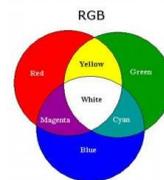
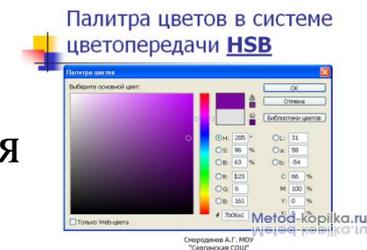
sp 32	! 33	" 34	# 35	\$ 36	% 37	& 38	' 39	(40) 41	* 42	+ 43	, 44	- 45	. 46	/ 47
0 48	1 49	2 50	3 51	4 52	5 53	6 54	7 55	8 56	9 57	: 58	; 59	< 60	= 61	> 62	? 63
@ 64	A 65	B 66	C 67	D 68	E 69	F 70	G 71	H 72	I 73	J 74	K 75	L 76	M 77	N 78	O 79
P 80	Q 81	R 82	S 83	T 84	U 85	V 86	W 87	X 88	Y 89	Z 90	[91	\ 92] 93	^ 94	_ 95
` 96	a 97	b 98	c 99	d 100	e 101	f 102	g 103	h 104	i 105	j 106	k 107	l 108	m 109	n 110	o 111
p 112	q 113	r 114	s 115	t 116	u 117	v 118	w 119	x 120	y 121	z 122	{ 123	 124	} 125	~ 126	

Кодирование графической информации

Применяют несколько систем

кодирования:

- **HSB** (удобна для человека) - Характеризуется тремя компонентами: оттенок цвета (Hue), насыщенность цвета (Saturation) и яркость цвета (Brightness).
- **RGB** (для компьютера) - Любой цвет можно представить в виде комбинации трех цветов: **красного (Red, R)**, **зеленого (Green, G)**, **синего (Blue, B)**. Другие цвета и их оттенки получаются за счет наличия или отсутствия этих составляющих
- **CMYK** (для печати) - Голубой (Cyan, C), пурпурный (Magenta, M), желтый (Yellow, Y), черный цвет (Black)



Кодирование графической информации

R	G	B	Цвет
1	1	1	белый
1	1	0	желтый
1	0	1	пурпурный
1	0	0	красный
0	1	1	голубой
0	1	0	зеленый
0	0	1	синий
0	0	0	черный



Часть изображения
при увеличении в 7 раз

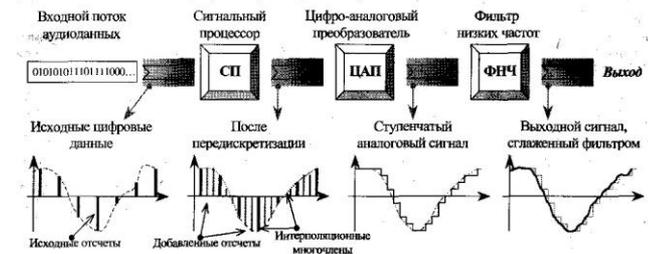
Кодирование звуковой информации

- Звук представляет собой гармонические колебания в определенном диапазоне частот, распространяющихся в определенной среде.
- Сигналы, несущие звук, являются аналоговыми (непрерывными).
- Для представления звука двоичным кодом нужно преобразовать аналоговый сигнал в дискретный (двоичный).
- Выполняют это преобразование специальные устройства.



Способы хранения звука

Звукозапись – процесс сохранения информации о параметрах звуковых волн

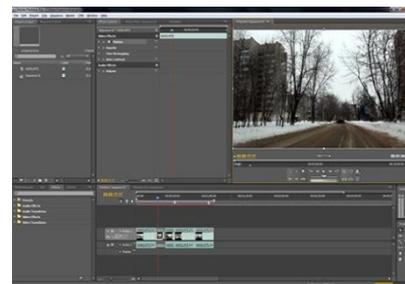


Кодирование видеoinформации

- ❑ **Видеоинформация** - это поток последовательности изображений
- ❑ Обработка видеoinформации требует очень высокого быстродействия компьютерной системы.

Что представляет собой фильм с точки зрения информатики?

- ❑ Прежде всего, это сочетание звуковой и графической информации.
- ❑ Для создания на экране эффекта движения используется дискретная по своей сути технология быстрой смены статических картинок.
- ❑ Исследования показали, что если за одну секунду сменяется более 10-12 кадров, то человеческий глаз воспринимает изменения на них как непрерывные.
- ❑ Стандарт формата: MPEG, MPEG – 4 (позволяет записать цветной фильм на компакт-диск.



Кодирование видео			
H264 HD бенчмарк v. 5.0.1			
Пример: 1.7 Ггерца, 2 ядра в ядре, 4 ядра в ядре			
Ресурс	Скорость	Скорость	Скорость
FX4300 @ 4800 MHz	15.53	10.39	13.15
Cine @ 4300 @ 3840 MHz	16.38	7.82	
Cine @ 4300 @ 3480 MHz	19.02	7.62	
Cine @ 3340 @ 3480 MHz	12.84	6.46	

Кодирование видеoinформации

Цифровое видео



- В процессе захвата и сохранения видеофайла на диске производится его сжатие:
- Используются методы сжатия неподвижных растровых графических изображений и звука.
 1. Используется потокное сжатие - в последовательности кадров выделяются сцены, в которых изображение меняется незначительно.
 2. Выделяется **ключевой кадр**, на основании которого строятся следующие, зависимые кадры.
 3. В зависимых кадрах вместо передачи кодов цветов всех пикселей передаются коды цвета только небольшого количества пикселей - те, которые были изменены.



Двоичная система

Знаменитый немецкий ученый Г.В. Лейбниц предложил еще в XVII веке уникальную и простую систему счисления.

«Вычисление с помощью двоек..., сведение чисел к простейшим началам (0 и 1)».

- *Способ представления информации, с помощью языка содержащего два символа 0 и 1, широко используется в технических устройствах*

Эти два символа **0** и **1** принято называть **битами** (от англ. **binary digit** – двоичный знак).

Бит – наименьшая единица измерения информации и обозначается двоичным числом.

Более крупной единицей изменения объема информации принято считать **1 байт**, который состоит из **8 бит**.

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ битов}$$

Готфрид Вильгельм Лейбниц



1646

1716

Основатель
дифференциального и
интегрального исчислений

Единицы измерения количества информации

- Один байт может принимать **256** различных значений
 $2^8 = 256$, например положительных целых чисел от «все биты выключены» 00000000 до «все биты включены» $11111111_2 = 255_{10}$

- Биты, составляющие байт, пронумерованы справа налево, от 0 до 7:

- 1Кбайт= 2^{10} байт
- 1Мбайт= 2^{10} Кбайт
- 1Гбайт= 2^{10} Мбайт
- 1Тбайт= 2^{10} Гбайт

Биты							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	0	1	1	0	0

- **Разрядная сетка**
- **Разрядная сетка**— это количество двоичных разрядов, которое отводится в памяти компьютера для хранения числа или символа.
- Размер разрядной сетки обычно равен **машинному слову**.
- **Машинное слово** — наибольшая последовательность (вектор) битов, которую процессор может обрабатывать как единое целое.
- Число битов в слове может быть равно 8,16, 32 или 64.

Единицы измерения объема информации

Название	Условное обозначение	Соотношение с другими единицами
Килобит	Кбит	$1 \text{ Кбит} = 1024 \text{ бит} = 2^{10} \text{ бит} \approx 1000 \text{ бит}$
Мегабит	Мбит	$1 \text{ Мбит} = 1024 \text{ Кбит} = 2^{20} \text{ бит} \approx 1\,000\,000 \text{ бит}$
Гигабит	Гбит	$1 \text{ Гбит} = 1024 \text{ Мбит} = 2^{30} \text{ бит} \approx 1\,000\,000\,000 \text{ бит}$
Килобайт	Кбайт (Кб)	$1 \text{ Кбайт} = 1024 \text{ байт} = 2^{10} \text{ байт} \approx 1000 \text{ байт}$
Мегабайт	Мбайт (Мб)	$1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт} \approx 1\,000\,000 \text{ байт}$
Гигабайт	Гбайт (Гб)	$1 \text{ Гбайт} = 1024 \text{ Мбайт} = 2^{30} \text{ байт} \approx 1\,000\,000\,000 \text{ байт}$

Вычислительная система (ВС)

- **ВС** - это совокупность взаимодействующих элементов, предназначенная для управления вычислительным процессом.
- **ВС** состоит из технического и программного обеспечения.
ВС = компьютер - техническое устройство (точнее, совокупность устройств) для автоматической обработки, хранения и представления информации.
 - Основными потоками в компьютере являются информационные потоки. Входная информация поступает в компьютер через устройства ввода (мышь, клавиатура), процесс обработки информации происходит в системном блоке. Готовая информация поступает к пользователю через устройства вывода (монитор, принтер).
- **ВС** - совокупность компьютеров и внешних устройств, функционирование которой направлено на выполнение процесса обработки и/или передачи данных

Развитие ВС

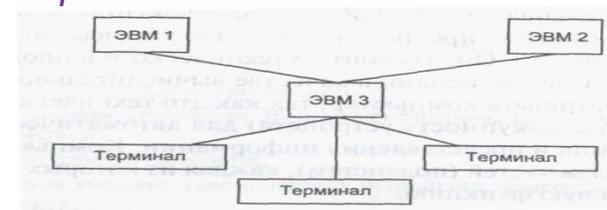
□ Развитие ВС тесно связано с эволюцией средств вычислительной техники

- До появления ПК - *принцип централизованной обработки данных*.
- Принцип централизованной обработки данных не обеспечивает в должной мере надежность процесса обработки, затрудняет развитие вычислительных систем и значительно увеличивает временные затраты в диалоговом многопользовательском режиме.



- С появлением ПК в архитектуре вычислительных систем реализуется *принцип распределенной обработки данных*

• *Обработка данных*, выполняемая на независимых, но связанных между собой компьютерах, называется *распределенной*.



- *многомашинные вычислительные комплексы*
- *компьютерные сети*

Многомашинные и многопроцессорные ВС

Многомашинная вычислительная система — это группа объединенных с помощью специальных средств сопряжения ЭВМ, выполняющих совместно единый информационно-вычислительный процесс.

- Многомашинные вычислительные комплексы (**ВК**) могут работать в одном из следующих режимов:
- *1) 100%-ное горячее резервирование.*
 - Все ЭВМ в этом случае исправны и работают параллельно, выполняя одни и те же операции над одной и той же информацией (дуплексный режим).
 - После выполнения каждой команды результаты преобразования сравниваются, и при их совпадении процесс вычислений продолжается.
 - При этом в памяти каждой ЭВМ в определенный момент находится одна и та же информация.
 - При обнаружении несовпадения в результатах обработки неисправная ЭВМ выводится на ремонт;
- *2) все ЭВМ работают в автономном режиме по автономным рабочим программам.*

Задание режимов работы вычислительного комплекса возможно программным путем или с помощью команд прямого управления, или с пульта управления комплекса.

Классификация ВС

По типу организации многомашинные **ВК** можно разделить на две группы:
несвязанные и связанные.

- **Несвязанные ВК** разрабатывались с целью разгрузить центральный процессор от выполнения операций по вводу-выводу данных извне.
 - Они состоят из центральной и периферийной ЭВМ, между которыми нет прямого физического соединения и отсутствуют какие-либо совместно используемые аппаратные средства.
 - Целесообразность их применения определяется тем, **что операции ввода-вывода информации и вычисления совмещаются во времени.**
- **Связанные ВК** включают несколько ЭВМ, которые совместно используют общие аппаратные средства.
 - В таких ВК все ЭВМ могут выполнять различные программы автономно или во взаимодействии друг с другом.

Основной недостаток многомашинных систем — достаточно в каждой ЭВМ *выйти из строя по одному устройству* (даже разных типов), *как вся ВС становится неработоспособной.*

Многопроцессорные вычислительные системы

Многопроцессорные вычислительные системы (ВС) с мультиобработкой - в составе содержится два или несколько процессоров, работающих с единой оперативной памятью, общим набором каналов ввода-вывода.

- Наличие единой оперативной системы делает возможным автоматическое распределение ресурсов системы на различных этапах ее работы.
 - *В многопроцессорных системах при решении задач с небольшими емкостями памяти возможно одновременное решение на разных процессорах. Если в какой-либо интервал времени требуется резкое увеличение емкости памяти, то вся память отдается для решения одной задачи.*
- **Основные особенности построения многопроцессорных систем:**
 - система включает в себя один или несколько процессоров;
 - центральная память системы находится в общем пользовании, и к ней должен быть обеспечен доступ от всех процессоров системы;
 - система должна иметь общий доступ ко всем устройствам ввода-вывода, включая каналы;
 - в системе должно быть предусмотрено взаимодействие элементов аппаратного и программного обеспечения на всех уровнях: на уровне системного программного обеспечения, на программном уровне при решении задач пользователей (возможность перераспределения заданий), на уровне обмена данными и др..

Системы реального времени

- *Особое место среди ВС занимают системы реального времени*
 - В настоящее время все больше промышленных предприятий оснащают свои производства компьютерной техникой, которая должна реагировать на все события в реальном масштабе времени, т.е. *время реакции системы на события должно быть «привязано» к реальным промежуткам времени – секунды, минуты, часы).*
 - *Системы реального времени* применяются при *автоматизации производственных процессов.*
 - В системе обработка данных происходит настолько быстро, что ее промежуточные результаты могут быть использованы в управлении процессом.

Задания для с.р.

- Таблица «История возникновения и развития вычислительной техники»
- Конспект стр.44 в.1-12

/В.П.Омельченко, А.А. Демидова «Информатика», учебник для медицинских колледжей/