

Урок 10

Тема : Хранение и передача информации

Цель урока:

Актуализировать знания по теме «Информационные процессы» . Изучить основные виды хранения и передачи информации.

Хранение информации

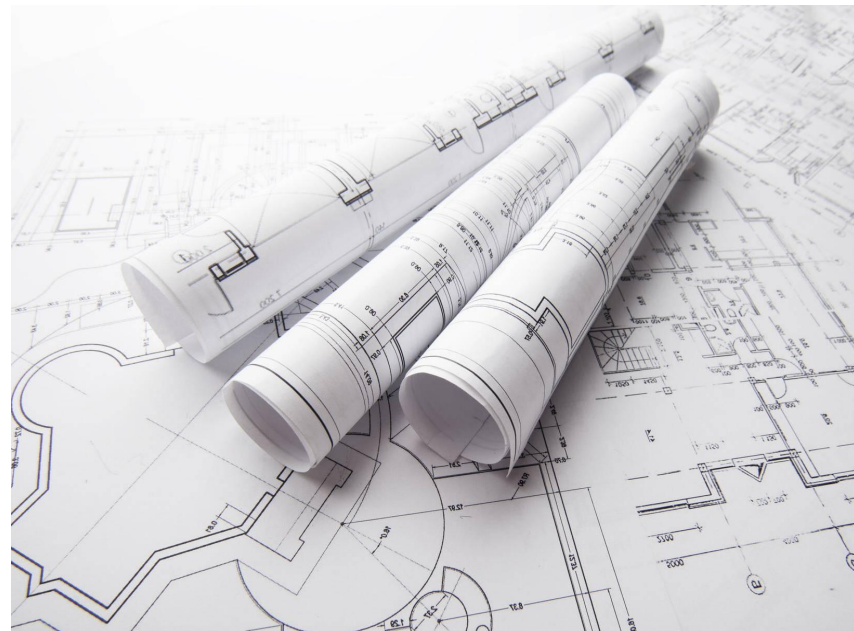
Из базового курса вам известно:

Человек хранит информацию в собственной памяти, а также в виде записей на различных внешних (по отношению к человеку) носителях: на камне, папирусе, бумаге, магнитных и оптических носителях и пр. Благодаря таким записям, информация передается не только в пространстве (от человека к человеку), но и во времени — из поколения в поколение.



Информация может храниться в различных видах:

- в виде записанных текстов,
- рисунков,
- схем,
- чертежей;
- фотографий,
- звукозаписей,
- кино- или видеозаписей.



В каждом случае применяются свои носители.

- **Носитель** — это материальная среда, используемая для записи и хранения информации



Использование бумажных носителей информации

Носителем, имеющим наиболее массовое употребление, до сих пор остается бумага. Изобретенная во II веке н. э. в Китае, бумага служит людям уже 19 столетий.

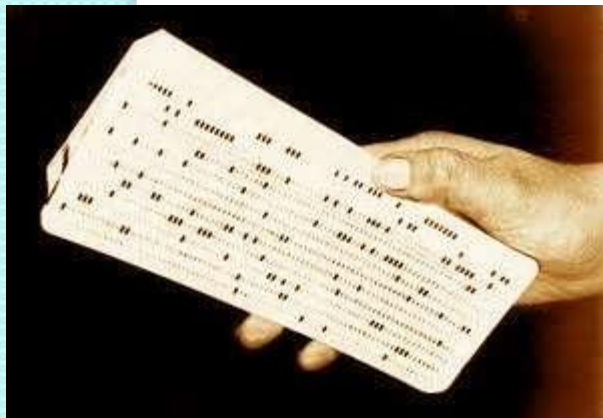
Для сопоставления объемов информации на разных носителях будем пользоваться единицей — байтом, считая, что один знак текста «весит» 1 байт.

- Нетрудно подсчитать информационный объем книги, содержащей 300 страниц с размером текста на странице примерно 2000 символов. Текст такой книги имеет объем примерно 600 000 байтов, или 586 Кб.
- Средняя школьная библиотека, фонд которой составляют 5000 томов, имеет информационный объем приблизительно $2861 \text{ Мб} = 2,8 \text{ Гб}$.



- Что касается долговечности хранения документов, книг и прочей бумажной продукции, то она очень сильно зависит от качества бумаги, красителей, используемых при записи текста, условий хранения.






- На первых компьютерах бумажные носители использовались для цифрового представления вводимых данных. Это были перфокарты: картонные карточки с отверстиями, хранящие двоичный код вводимой информации. На некоторых типах ЭВМ для тех же целей применялась перфорированная бумажная лента.

Использование магнитных носителей информации


- В XIX веке была изобретена магнитная запись. Первоначально она использовалась только для сохранения звука. Самым первым носителем магнитной записи была стальная проволока диаметром до 1 мм. В начале XX столетия для этих целей использовалась также стальная катаная лента. Тогда же (в 1906 г.) был выдан и первый патент на магнитный диск. Качественные характеристики всех этих носителей были весьма низкими. Достаточно сказать, что для производства 14-часовой магнитной записи устных докладов на Международном конгрессе в Копенгагене в 1908 г, потребовалось 2500 км, или около 100 кг проволоки.





В 1906 году был выдан патент на магнитный диск.

Ферро магнитная лента использовалась как носитель для ЭВМ первого и второго поколения. Её объем был 500 Кб. Появилась возможность записи звуковой и видео информации.

- 
- С начала 1960-х годов в употребление входят компьютерные магнитные диски: алюминиевые или пластмассовые диски, покрытые тонким магнитным порошковым слоем толщиной в несколько микрон. Информация на диске располагается по круговым концентрическим дорожкам. Магнитные диски бывают жесткими и гибкими, сменными и встроенными в дисковод компьютера.
 - Последние традиционно называют жесткими дисками.



- Жесткий диск компьютера — это пакет магнитных дисков, надетых на общую ось. Информационная емкость современных винчестерских дисков измеряется в гигабайтах (десятки и сотни Гб). Наиболее распространенный тип гибкого диска диаметром 3,5 дюйма вмещает около 1,4 Мб данных. Гибкие диски в настоящее время выходят из употребления.



- В банковской системе большое распространение получили пластиковые карты. На них тоже используется магнитный принцип записи информации, с которой работают банкоматы, кассовые аппараты, связанные с информационной банковской системой.



Использование оптических дисков и флэш-памяти

- Применение оптического, или лазерного, способа записи информации начинается в 1980-х годах. Его появление связано с изобретением квантового генератора — лазера, источника очень тонкого (толщина порядка микрона) луча высокой энергии. Луч способен выжигать на поверхности плавкого материала двоичный код данных с очень высокой плотностью. Считывание происходит в результате отражения от такой «перфорированной» поверхности лазерного луча с меньшей энергией («холодного» луча). Благодаря высокой плотности записи, оптические диски имеют гораздо больший информационный объем, чем однодисковые магнитные носители. Информационная емкость оптического диска составляет от 190 Мб до 700 Мб. Оптические диски называются компакт-дисками (CD).



- Во второй половине 1990-х годов появились цифровые универсальные видеодиски DVD (Digital Versatile Disk) с большой емкостью, измеряемой в гигабайтах (до 17 Гб). Увеличение их емкости по сравнению с CD-дисками связано с использованием лазерного луча меньшего диаметра, а также двухслойной и двусторонней записи. Вспомните пример со школьной библиотекой. Весь ее книжный фонд можно разместить на одном DVD.

- В качестве внешнего носителя для компьютера широкое распространение получили так называемые флэш-брелки (их называют в просторечии «флэшки»), выпуск которых начался в 2001 году. Большой объем информации, компактность, высокая скорость чтения/записи, удобство в использовании — основные достоинства этих устройств. Флэш-брелок подключается к USB-порту компьютера и позволяет скачивать данные со скоростью около 10 Мб в секунду.



Система основных понятий

Хранение информации			
Носители информации			
Нецифровые	Цифровые (компьютерные)		
Исторические: камень, дерево, папирус, пергамент, шелк и др. Современные: бумага	Магнитные	Оптические	Флэш-носители
	Ленты Диски Карты	CD DVD	Флэш- карты Флэш- брелоки
	Факторы качества носителей		
	Вместимость — плотность хранения дан ных, объем данных	Надежность хранения — максимальное время сохранности данных, зависимость от условий хранения	
	Наибольшей вместимостью и надежностью на сегодня обладают оптические носители CD и DVD		
	Перспективные виды носителей: носители на базе нанотехнологий		

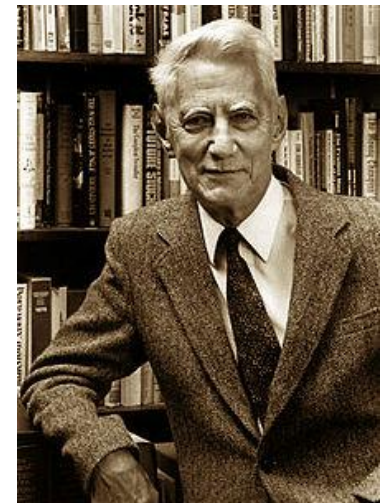
Передача информации

Из базового курса вам известно:

- Распространение информации происходит в процессе ее передачи.
- *Процесс* передачи информации протекает от источника к приемнику по информационным каналам связи.

Модель передачи информации К. Шеннона

- Все перечисленные способы информационной связи основаны на передаче на расстояние физического (электрического или электромагнитного) сигнала и подчиняются некоторым общим законам. Исследованием этих законов занимается теория связи, возникшая в 1920-х годах. Математический аппарат теории связи — математическую теорию связи, разработал американский ученый Клод Шеннон.



Клод Шеннон.


Клодом Шенноном была предложена модель процесса передачи информации по техническим каналам связи.



- Работу такой схемы можно пояснить на знакомом всем процессе разговора по телефону. Источником информации является говорящий человек. Кодирующим устройством — микрофон телефонной трубки, с помощью которого звуковые волны (речь) преобразуются в электрические сигналы. Каналом связи служит телефонная сеть (провода, коммутаторы телефонных узлов, через которые проходит сигнал). Декодирующим устройством является телефонная трубка (наушник) слушающего человека — приемника информации.

- Современные компьютерные системы передачи информации — компьютерные сети, работают по тому же принципу. Есть процесс кодирования, преобразующий двоичный компьютерный код в физический сигнал того типа, который передается по каналу связи. Декодирование заключается в обратном преобразовании передаваемого сигнала в компьютерный код. Например, при использовании телефонных линий в компьютерных сетях функции кодирования/декодирования выполняет прибор, который называется *модемом*





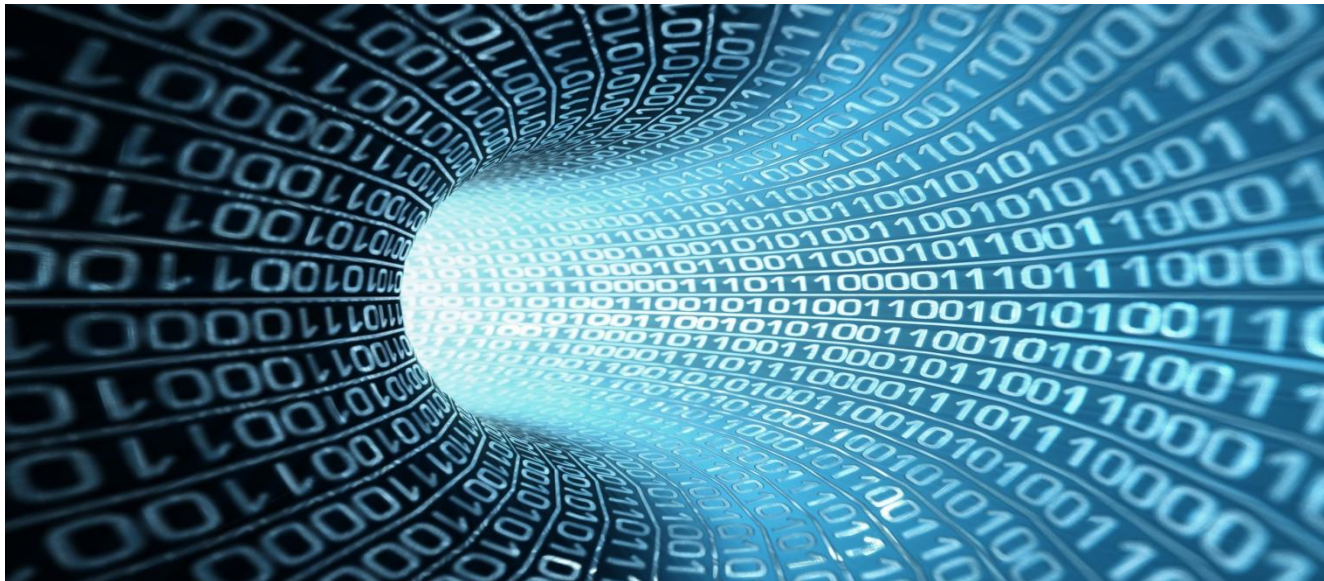
Пропускная способность канала и скорость передачи информации

Пропускная способность канала связи зависит от его технической реализации. Например, в компьютерных сетях используются следующие средства связи:

- телефонные линии;
- электрическая кабельная связь;
- оптоволоконная кабельная связь;
- радиосвязь.




- Скорость передачи информации связана не только с пропускной способностью канала связи. Представьте себе, что текст на русском языке, содержащий 1000 знаков, передается с использованием двоичного кодирования. В первом случае используется телеграфная 5-разрядная кодировка. Во втором случае — компьютерная 8-разрядная кодировка. Тогда длина кода сообщения в первом случае составит 5000 битов, во втором случае — 8000 битов. При передаче по одному и тому же каналу второе сообщение будет передаваться дольше в 1,6 раза ($8000/5000$). Отсюда, казалось бы, следует вывод: длину кода сообщения нужно делать минимально возможной.



Шум, защита от шума

- Термином «шум» называют разного рода помехи, искажающие передаваемый сигнал и приводящие к потере информации. Такие помехи, прежде всего, возникают по техническим причинам, таким как плохое качество линий связи, незащищенность друг от друга различных потоков информации, передаваемых по одним и тем же каналам. Иногда, беседуя по телефону, мы слышим шум, треск, мешающие понять собеседника, или на наш разговор накладывается разговор других людей.



- 
- Наличие шума приводит к потере передаваемой информации. В таких случаях необходима защита от шума. Для этого в первую очередь применяются технические способы защиты каналов связи от воздействия шумов. Такие способы бывают самыми разными, иногда простыми, иногда очень сложными. Например: использование экранированного кабеля вместо «голого» провода; применение разного рода фильтров, отделяющих полезный сигнал от шума и пр.

- Шеннон разработал специальную теорию кодирования, дающую методы борьбы с шумом. Одна из важных идей этой теории состоит в том, что передаваемый по линии связи код должен быть **избыточным**. За счет этого потеря какой-то части информации при передаче может быть компенсирована. Например, если при разговоре по телефону вас плохо слышно, то, повторяя каждое слово дважды, вы имеете больше шансов на то, что собеседник поймет вас правильно.

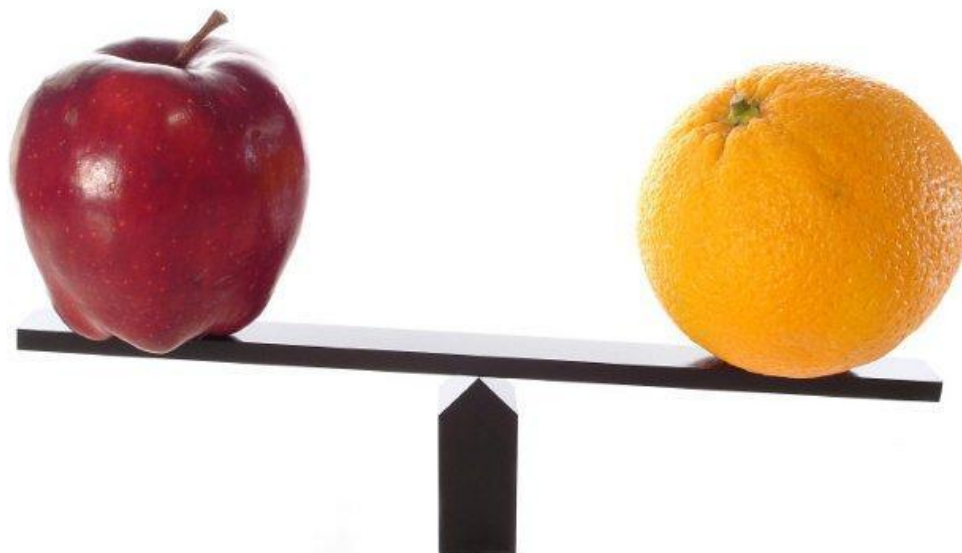
Избыточность кода — это многократное повторение передаваемых данных.



Владимир
Александрович
Котельников

- Большой вклад в научную теорию связи внес известный советский ученый Владимир Александрович Котельников. В 1940-1950-х годах им получены фундаментальные научные результаты по проблеме помехоустойчивости систем передачи информации.

- Для борьбы с потерей информации при передаче часто применяется следующий прием. Все сообщение разбивается на порции — блоки. Для каждого блока *вычисляется контрольная сумма* (сумма двоичных цифр), которая передается вместе с данным блоком. В месте приема заново вычисляется контрольная сумма принятого блока и, если она не совпадает с первоначальной суммой, передача данного блока повторяется. Так происходит до тех пор, пока исходная и конечная контрольные суммы не совпадут.



Система основных понятий

Передача информации в технических системах связи

Модель К. Шеннона

Процедура кодирования

Процесс передачи по каналу связи

Процедура декодирования

**Пропускная способность канала на
воздействие шумов**

Защита информации от потерь при воздействии шума

Кодирование с оптимально избыточным кодом

Частичная потеря избыточной информации при передаче

Полное восстановление исходного сообщения

Вопросы и задания

- 1. Назовите известные вам крупные хранилища информации.**
- 2. Можно ли человека назвать носителем информации?**
- 3. Для чего нужна процедура кодирования передаваемой информации?**
- 4. Что такое декодирование? Каким должен быть его результат?**

Домашнее задание:

- Составьте сравнительную характеристику магнитных и оптических носителей.
- § 7, § 8
- Вопросы к §7,8