**19.10.2021 Учебная группа 1ТО, 3-я пара**

**Преподаватель Иванова Наталия Викторовна**

**ОДП.03 Информатика и ИКТ**

**Тема:** Носители информации. Хранение информации; выбор способа хранения информации. Передача информации. Канал связи и его характеристики.

**Цель занятия:**

***Образовательная:*** актуализировать знания по теме «Хранение информации; выбор способа хранения информации. Передача информации. Канал связи и его характеристики», рассказать о хранении информации; познакомиться с различными носителями информации.

***Развивающая:*** развитие аналитического критического мышления;

***Воспитательная:*** воспитание таких базовых качеств личности, как коммуникативность, самостоятельность, толерантность, ответственность за собственный выбор и результаты своей деятельности

**Задачи занятия:**

знакомство с основными принципами хранения информации и выбором ее хранения, с основными способами передачи информации, каналом связи и его характеристики.

**Мотивация:** В основе любой информационной деятельности лежат так называемые информационные процессы — совокупность последовательных действий (операций), производимых над информацией для получения какого-либо результата (достижения цели). Информационные процессы могут быть различными, но все их можно свести к трем основным: обработка информации, передача информации и хранение информации. Мы узнаем как, где сохранить информацию и по каким каналам связи она передается.

**Задание студентам:**

1. Посмотреть видеоуроки по темам:
   1. <https://youtu.be/6MwMI6YhTt0>
   2. <https://youtu.be/k7kZkiiT-qs>
2. Познакомиться с материалом на портале РЭШ и пройти задания <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6455/main/10507/>
3. Законспектировать лекцию. Ответить на вопросы письменно.
4. Пройти тест <https://onlinetestpad.com/hpqeyu3qy75rk>

Фотографию с выполненным заданием прислать на электронный адрес **atata17@yandex.ru** в срок **до 08.00 20.10.2021** **г.**

**Литература:**

*Литература основная*: Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шейна Т.Ю. Информатика, учеб, 10 кл. базовый уровень/ И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Т.Ю. Шейна изд.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015.-264 с.

*Литература дополнительная*: Дыбкова Л.М. «Информатика и компьютерная техника» - М.: Издательство А.С.К., 2003 -512с.: ил.

Информатика. 10 класс. Углубленный уровень. В 2 ч. Поляков К.Ю., Еремин Е.А., М.: 2013 — Ч.1 - 344с., Ч.2 - 304с.

Интернет технологии в экономике знаний: Учебник под ред. Абдиксева Н.М. : - М.: ИД. "Форум" : ИНФРА - М. 2012-448с. 2. Симонович С.В. Информатика базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт 3-го поколения.- Спб.: Питер, 2012-640с. 3. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. – СПб.: Питер, 2010.

**Лекция№15**

**План:**

1. Хранение информации
2. Передача информации
3. Вопросы и задания

**Вопрос 1. Хранение информации**

Из курса основной школы 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.

Рассмотрим способы хранения информации более подробно.

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.

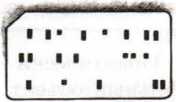
Практически носителем информации может быть любой материальный объект. Информацию можно сохранять на камне, дереве, стекле, ткани, песке, теле человека и т. д. Здесь мы не станем обсуждать различные исторические и экзотические варианты носителей. Ограничимся современными средствами хранения информации, имеющими массовое применение.

**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 Мб = 2,8 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. Интересно, что до середины XIX века (с этого времени для производства бумаги начали использовать древесину) бумага делалась из хлопка и текстильных отходов — тряпья. Чернилами служили натуральные красители. Качество рукописных документов того времени было довольно высоким, и они могли храниться тысячи лет. С переходом на древесную основу, с распространением машинописи и средств копирования, с началом использования синтетических красителей срок хранения печатных документов снизился до 200-300 лет.

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 20-х годах XX века появляется магнитная лента сначала на бумажной, а позднее — на синтетической (лавсановой) основе, на поверхность которой наносится тонкий слой ферромагнитного порошка. Во второй половине XX века на магнитную ленту научились записывать изображение, появляются видеокамеры, видеомагнитофоны.

На ЭВМ первого и второго поколений магнитная лента использовалась как единственный вид сменного носителя для устройств внешней памяти. Любая компьютерная информация на любом носителе хранится в двоичном (цифровом) виде. Поэтому независимо от вида информации: текст это, или изображение, или звук — ее объем можно измерить в битах и байтах. На одну катушку с магнитной лентой, использовавшейся в лентопротяжных устройствах первых ЭВМ, помещалось приблизительно 500 Кб 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, на которые она записывается и считывается в процессе вращения диска с помощью магнитных головок.

На первых ПК использовались гибкие магнитные диски (флоппи-диски) — сменные носители информации с небольшим объемом памяти — до 2 Мб. Начиная с 1980-х годов, в ПК начали использоваться встроенные в системный блок накопители на **жестких магнитных дисках,** или НЖМД (англ. *HDD* — Hard Disk Drive). Их еще называют винчестерскими дисками.

Винчестерский диск представляет собой пакет магнитных дисков, надетых на общую ось, которая при работе компьютера находится в постоянном вращении. С каждой магнитной поверхностью пакета дисков контактирует своя магнитная головка.

Информационная емкость современных винчестерских дисков измеряется в терабайтах.

**Оптические диски и флеш-память**

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). Первоначально на ПК вошли в употребление оптические **компакт- диски — CD,** информационная емкость которых составляет от 190 Мб до 700 Мб.

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 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 настоящее время оптические диски (CD и DVD) являются наиболее надежными материальными носителями информации, записанной цифровым способом. Эти типы носителей бывают как однократно записываемыми — пригодными только для чтения, так и перезаписываемыми — пригодными для чтения и записи.

В последнее время появилось множество мобильных цифровых устройств: цифровые фото- и видеокамеры, МРЗ-плееры, карманные компьютеры, мобильные телефоны, устройства для чтения электронных книг, GPS-навигаторы и др. Все эти устройства нуждаются в переносных носителях информации. Но поскольку все мобильные устройства довольно миниатюрные, к носителям информации для них предъявляются особые требования. Они должны быть компактными, обладать низким энергопотреблением при работе, быть энергонезависимыми при хранении, иметь большую емкость, высокие скорости записи и чтения, долгий срок службы. Всем этим требованиям удовлетворяют **флеш-карты** памяти. Информационный объем флеш-карты может составлять несколько гигабайтов.

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

В последние годы активно ведутся работы по созданию еще более компактных носителей информации с использованием нанотехнологий, работающих на уровне атомов и молекул вещества. В результате один компакт-диск, изготовленный по нанотехнологии, сможет заменить тысячи оптических дисков. По предположениям экспертов, приблизительно через 20 лет плотность хранения информации возрастет до такой степени, что на носителе объемом примерно с кубический сантиметр можно будет записать каждую секунду человеческой жизни.

**Конспект для тетради**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хранение информации | | | |
| Носители информации | | | |
| Нецифро­  вые | Цифровые (компьютерные) | | |
| Историчес­кие: камень, дерево, папирус, пергамент, шелк и др.  Современ­  ные:  бумага | Магнитные | Оптические | Флеш-носители |
| Ленты Диски Карты | CD DVD | Флеш- Флеш- карты брелоки |
| Факторы качества носителей | | |
| Вместимость — плотность хранения дан­ных, 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 | | |

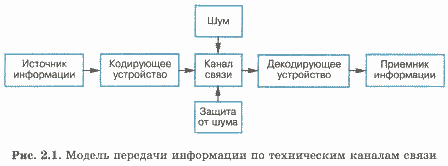
**Вопросы и задания**

1. Какая, с вашей точки зрения, сохраняемая информация имеет наи­большее значение для всего человечества, для отдельного человека?
2. Назовите известные вам крупные хранилища информации.
3. Можно ли человека назвать носителем информации?
4. Где и когда появилась бумага?
5. Когда была изобретена магнитная запись? Какими магнитными но­сителями вы пользуетесь или пользовались?
6. Какое техническое изобретение позволило создать оптические носи­тели информации? Назовите типы оптических носителей.
7. Назовите сравнительные преимущества и недостатки магнитных и оптических носителей.
8. Что означает свойство носителя «только для чтения»?
9. Какими устройствами, в которых используются флеш-карты, вы пользуетесь? Какой у них информационный объем?
10. Какие перспективы, с точки зрения хранения информации, открыва­ют нанотехнологии?

**Вопрос 2. Передача информации**

**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**. Клодом Шенноном была предложена модель процесса передачи информации по техническим каналам связи, представленная схемой на рис. 2.1.



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. Здесь пришедший электрический сигнал превращается в звук.

В теме ["Информация. Представление информации"](http://xn----7sbbfb7a7aej.xn--p1ai/informatika_10_sim/informatika_materialy_zanytii_10_02_04.html) уже говорилось о кодировании на примере передачи информации через письменный документ. Кодирование там было определено как процесс представления информации в виде, удобном для ее хранения и/или передачи.

imageПрименительно к процессу передачи информации по технической системе связи ***под кодированием понимается любое преобразование информации, идущей от источника, в форму, пригодную для ее передачи по каналу связи***.

**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**

Разработчикам технических систем передачи информации приходится решать две взаимосвязанные задачи: как обеспечить наибольшую скорость передачи информации и как уменьшить потери информации при передаче. К. Шеннон был первым ученым, взявшимся за решение этих задач и создавшим новую для того времени науку — **теорию информации**.

Шеннон определил способ измерения количества информации, передаваемой по каналам связи. Им было введено понятие **пропускной способности канала** *как максимально возможной скорости передачи информации*. Эта скорость измеряется в битах в секунду (а также килобитах в секунду, мегабитах в секунду).

image**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**.

*Пропускная способность телефонных линий* — десятки и сотни Кбит/с; *пропускная способность оптоволоконных линий и линий радиосвязи* измеряется десятками и сотнями Мбит/с.

**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.

image**Однако существует другая проблема, которая на рис. 2.1 отмечена словом «шум».**

**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. Существуют и другие источники помех, имеющие физическое происхождение.

Иногда, например, 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.

В системах передачи информации используется так называемое **помехоустойчивое кодирование**, вносящее определенную избыточность.

Однако нельзя делать избыточность слишком большой. Это приведет к задержкам и удорожанию связи. Теория кодирования как раз и позволяет получить такой код, который будет оптимальным: избыточность передаваемой информации будет минимально возможной, а достоверность принятой информации — максимальной.

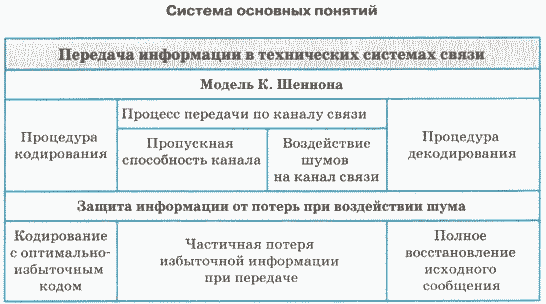
Большой вклад в научную теорию связи внес известный советский ученый Владимир Александрович Котельников. В 1940-1950-х годах им получены фундаментальные научные результаты по проблеме помехоустойчивости систем передачи информации.

В современных системах цифровой связи 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.

**Конспект лекции**



**Вопросы и задания**

1. Для чего нужна процедура кодирования передаваемой информации?

2. Что такое декодирование? Каким должен быть его результат?

3. Каким техническим средством связи вы чаще всего пользуетесь? Замечали ли вы при этом факты потери информации?

4. Назовите устройства кодирования и декодирования при использовании радиосвязи.

5. Что такое шум по отношению к системам передачи данных?

6. Какие существуют способы борьбы с шумом?

7. Пропускная способность канала связи 100 Мбит/с. Уровень шума пренебрежимо мал (например, оптоволоконная линия). Определите, за какое время по каналу будет передан текст, информационный объем которого составляет 100 Кб.

8. Пропускная способность канала связи 10 Мбит/с. Канал подвержен воздействию шума, поэтому избыточность кода передачи составляет 20%. Определите, за сколько времени по каналу будет передан текст, информационный объем которого составляет 100 Кб.