

# ПЕРЕДАЧА И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

# Передача информации

Передача информации – один из самых распространённых информационных процессов. Процесс передачи происходит **по информационным каналам связи от источника к приёмнику информации.**



читается  
получателем



передается на  
расстояние



переносится на  
носитель

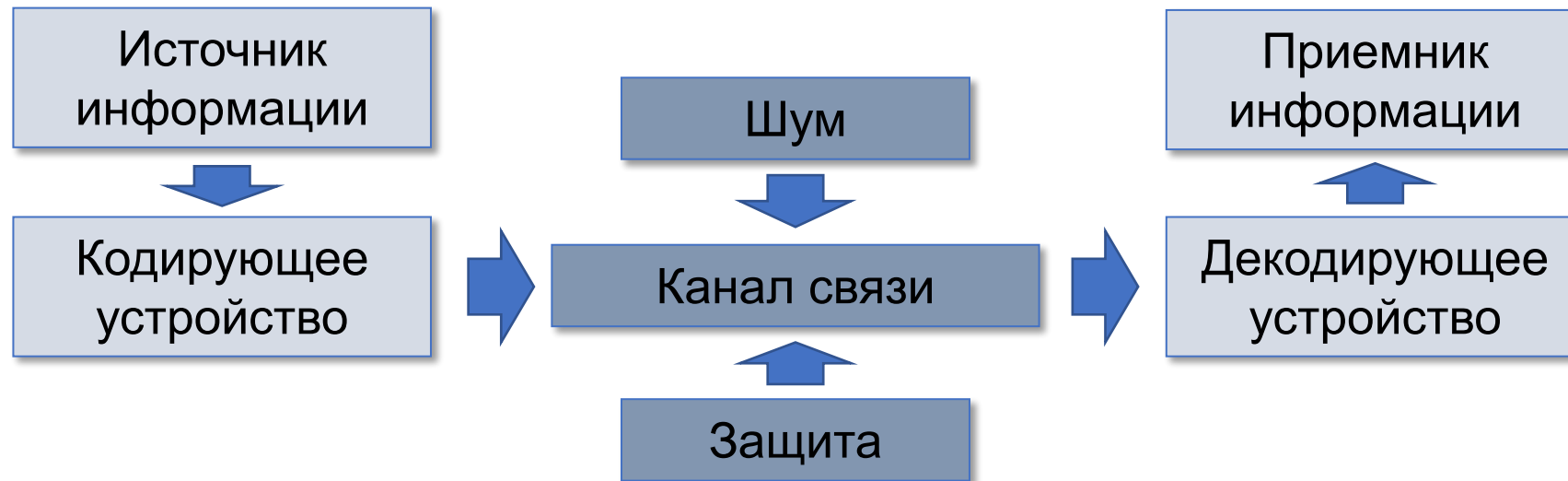


кодируется сигналами, знаками



Передаваемая информация

# Схема Шеннона



# Помехи



ДАННЫЕ СООБЩЕНИЯ ПОКАЗЫВАЕТ,,  
КАКИЕ УДИВИТЕЛЬНЫЕ ВЕЩИ МОЖЕТ  
ДЕЛАТЬ НАША РАЗУМ! ВНЕЗАПТЯЮЩИЕ  
ВЕЩИ! СНАЧАЛА ЭТО БЫЛО ПУСТОЙ  
ЕДИНСТВЕННОЙ ЭТОЙ КЕРАМИ  
РАЗУМ ЧИТАЕТ ЭТО АВТОМАТИЧЕСКИ,  
ВНЕЗАПТЯЮЩИЕ ЭТОМ.

Любой естественный язык обладает  
избыточностью.

# Защита от шума



## Устранение технических помех

- экранированные кабели
- фильтры, отделяющие полезный сигнал от шума

## Избыточное кодирование передаваемого сообщения

- дополнение контрольной информацией
- алгоритмы восстановления потерянной информации
- дублирование информации



**Избыточность кода – это многократное повторение передаваемых данных.**

---

# Защита от шума



**Владимир Александрович Котельников (1908-2005)** – советский и российский учёный. Внёс большой вклад в развитие теории связи. Его исследования посвящены проблемам совершенствования методов радиоприёма, изучению радиопомех и разработке методов борьбы с ними.



# Технические характеристики

- Важной характеристикой технических каналов передачи информации является их **пропускная способность** – максимальная скорость передачи информации.
- **Современные технические каналы** характеризуют:
  - высокая пропускная способность
  - надёжность
  - помехозащищённость
  - универсальность



Объём переданной информации  $I$  вычисляется по формуле:

$$I = v \cdot t,$$

где  $v$  – пропускная способность канала (в битах в секунду),  $t$  – время передачи.

---



# Пример решения задачи

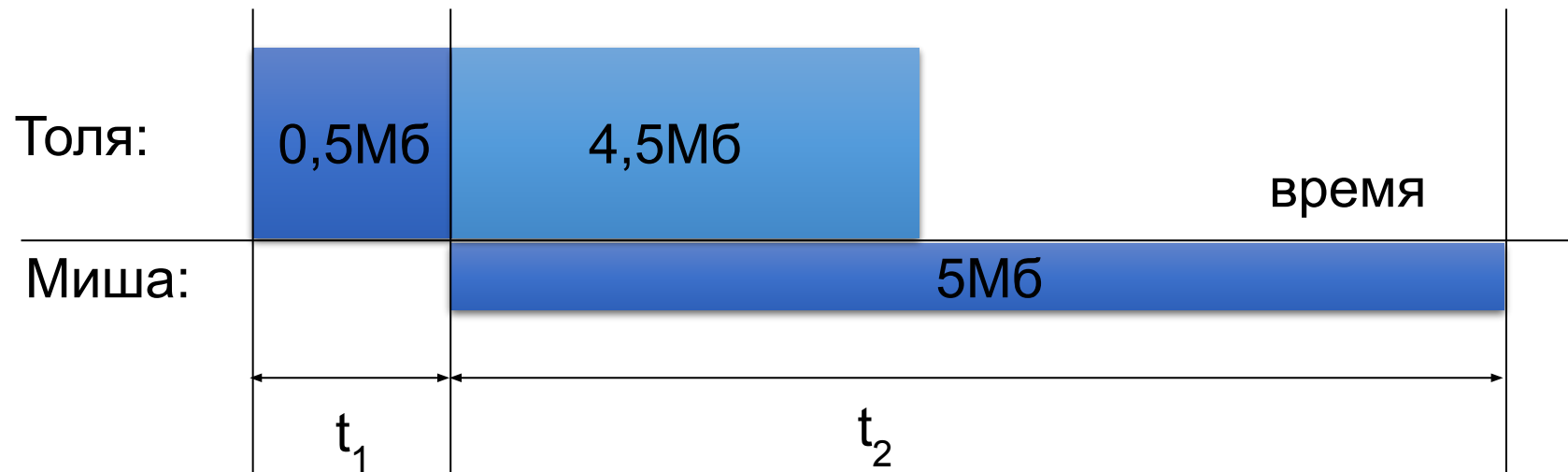
- У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{20}$  бит/с. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{13}$  бит/с. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 0,5 Мбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания данных Толей до полного их получения Мишей?



# Диаграмма Гантта

У Толи: скорость  $2^{20}$  бит/с. У Миши: скорость  $2^{13}$  бит/с.

Скачивать 5 Мбайт. Передавать после получения 0,5 Мбайт.  
Время (в секундах) с момента начала скачивания Толей до получения Мишей?



$$t_1 = 0,5 \cdot \frac{2^{23}}{2^{20}} = 4 \text{ с,}$$

$$t_2 = 5 \cdot \frac{2^{23}}{2^{13}} = 5120 \text{ с,}$$

$$t = t_1 + t_2 = 4 + 5120 \text{ с}$$

**Ответ: 5124 с**

# Хранение информации



**Сохранить информацию** – зафиксировать её на носителе.

**Носитель информации** – это материальная среда, используемая для записи и хранения информации.

## Носители информации



+15 лет

# Winchester



- По одной из версий, название «винчестер» накопитель получил благодаря Кеннету Хотону. При его разработке инженеры использовали краткое внутреннее название «30-30», что означало два модуля по 30 мегабайт каждый, что по созвучию совпало с обозначением популярного охотничьего оружия, использующего винтовочный патрон **.30-30 Winchester**. Также существует версия, что название произошло исключительно из-за названия патрона, также выпускавшегося Winchester Repeating Arms Company.
- В Европе и США название «винчестер» вышло из употребления, в русском же языке сохранилось и получило полуофициальный статус, а в компьютерном сленге сократилось до слова «винт».



# Первые фотографии



Первая фотография в мире, «Вид из окна», 1826



Сергей Михайлович Прокудин-Горский. Автопортрет. Ранняя цветная фотография (1912 год)

Цифровая фотография ведет историю с **1981** года. Информацию в виде аналогового сигнала записывали на диск, что позволило отказаться от фотопленки.





# Грампластинка

**Грампластинка** – носитель звуковой информации. Аналоговый сигнал зависит от формы нанесенной непрерывной извилистой канавки. При движении по дорожке грампластинки игла проигрывателя начинает вибрировать (поскольку форма дорожки неравномерна и зависит от записанного сигнала).

Для «проигрывания» с грампластинок используются аппараты: граммофоны, патефоны, электропроигрыватели.



Дорожка под микроскопом



# Прогноз



В настоящее время активно ведутся работы по созданию ещё более компактных носителей информации на основе нанотехнологий, имеющих дело с молекулами и атомами вещества. По предположениям экспертов приблизительно через 15 - 20 лет плотность хранения информации возрастёт настолько, что каждую секунду человеческой жизни можно будет записать на носитель с физическими размерами в  $1 \text{ см}^3$ .



# Оптический способ записи

Процесс записи и считывания информации компакт-дисков при помощи лазера появился в 1980-х годах. Информационная ёмкость CD составляет от 190 до 700 МВ.

Использование лазера с меньшей длиной волны обеспечило более плотную структуру рабочей поверхности (DVD диски), позволяя увеличить информационную ёмкость до 17 GB.

В конце 2000-го года впервые был представлен Blu-ray Disc (BD) – оптический носитель, используемый для записи с повышенной плотностью хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости. В BD для записи и чтения данных используется коротковолновый (405 нм) синевioletовый лазер. Это позволяет при сохранении физических размеров CD и DVD (12 см) увеличить информационную ёмкость BD до 50 GB и более.



# Флэш-память

*Flashmemory* (англ.)

Выпуск флэш-накопителей, называемых в просторечии «флэшками», был начат в 2000 году. Сегодня широко используются флэш-накопители от 8 GB до 128 GB.

Флэш-память характеризуется:

- большой информационной ёмкостью при небольших физических размерах;
- низким энергопотреблением при работе, обеспечивая наряду с этим высокие скорости записи и чтения данных;
- энергонезависимостью при хранении;
- долгим сроком службы.

---

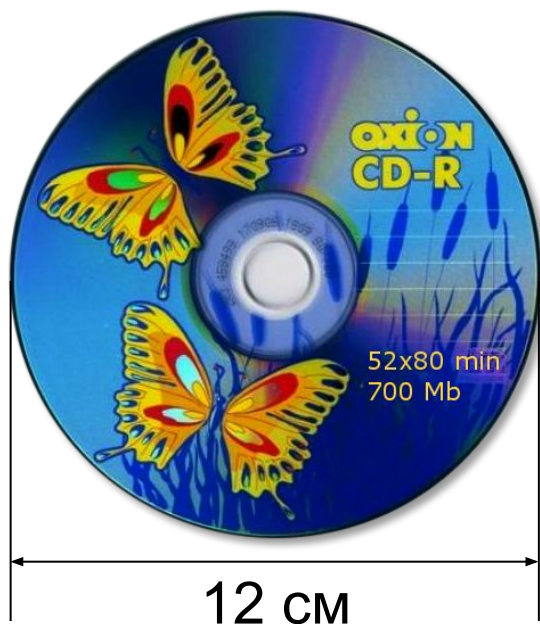
На носителях информации надпись «700 MB», следует понимать в традиционном математическом смысле, а именно:

$$\begin{aligned} 700 \text{ MB} &= 700 \cdot 10^3 \text{ KB} = 700 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \text{ байт} = \\ &= 700 \text{ 000 000 байт.} \end{aligned}$$

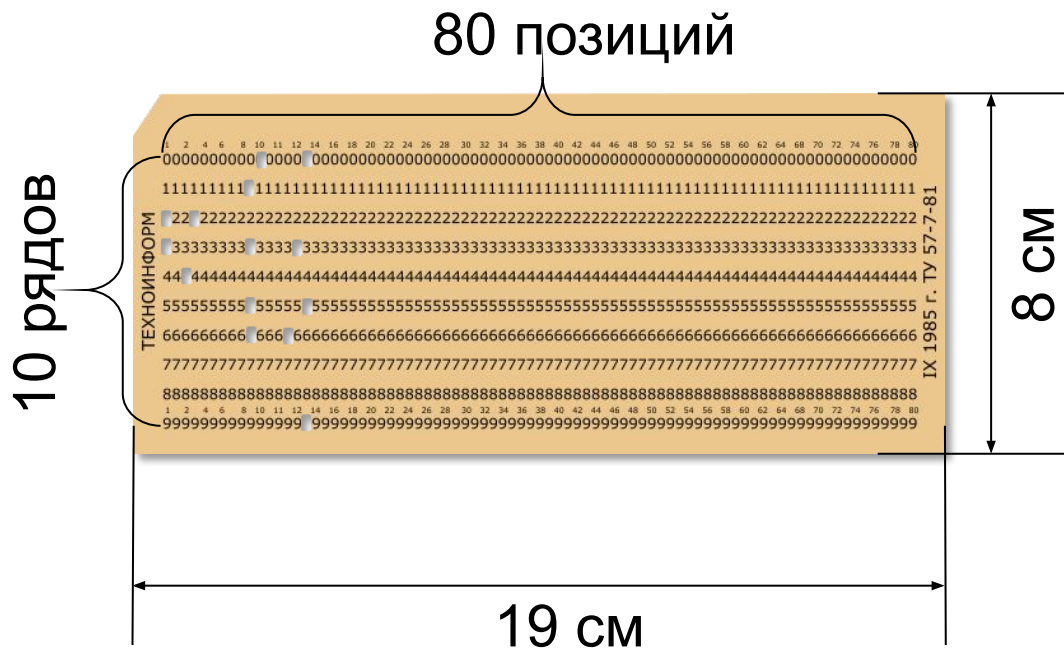
---

# Давайте обсудим

Одна из характеристик носителей информации – это плотность записи информации (количество информации, записанной на  $\text{см}^2$ ). Найдите плотность записи для двух носителей:



Ответ



Ответ

# Задача

Скорость передачи информации по некоторому каналу связи составляет 256 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 минуты. Определите размер переданного файла в килобайтах.