



Передача информации

10 класс

Гончарова Н.В.

МБОУ СОШ № м1 п. Березовка г. Хабаровска



План

- * Модель передачи информации К. Шеннона
- * Пропускная способность канала
- * скорость передачи информации
- * Шум. Защита от шума



Модель передачи информации К. Шеннона

- * Теория связи возникла в 1920 годы. Способы информационной связи основаны на передаче на расстояние физического (электрического или электромагнитного) сигнала и подчиняются общим законам.
- * Математический аппарат теории связи разработал американский ученый Клод Шеннон.

Историческая справка



- * **Клод Элвуд Шеннон** (Claude Elwood Shannon, 30 апреля 1916 — 24 февраля 2001) — американский математик и электротехник, один из создателей математической теории информации, в значительной мере predetermined своими результатами развитие общей теории дискретных автоматов, которые являются важными составляющими кибернетики. В 1936 году закончил Мичиганский университет. После защиты диссертации (1940) в 1941 г. поступил на работу в знаменитые Лаборатории Белла.
- * С 1956 г. преподавал в МТИ.
- * В 1948 году опубликовал фундаментальную работу *A Mathematical Theory of Communication*, в которой сформулированы основы теории информации.
- * Большую ценность представляет другая работа — *Communication Theory of Secrecy Systems* (1949), в которой сформулированы математические основы криптографии.
- * С 1956 — член Национальной академии наук США и Американской академии искусств и наук
- * Создал теорию информации

- * Работу такой схемы рассмотрим на знакомом всем процессе разговора по телефону



Кодирование - это любое преобразование информации, идущей от источника, в форму, пригодную для ее передачи по каналу связи.

- * Как процесс кодирования происходит на компьютере?
- * Модем – это прибор который выполняет функции кодирования и декодирования при использовании телефонных линий в компьютерных сетях.



Пропускная способность канала

* Шеннон определил способ измерения информации, передаваемой по каналам связи. Пропускная способность канала – это максимально возможная скорость передачи информации. Измеряется в бит/с, Кб/с, Мб/с

- * Пропускная способность канала связи зависит от технической реализации:
- * Телефонной линии
- * Электрическая кабельная связь
- * Оптоволоконная кабельная связь
- * радиосвязь

Шум. Защита от шума.

- * Шум - это разного рода помехи, искажающие передаваемый сигнал и приводящие к потере информации.
- * Технические способы защиты каналов связи:
 - * Использованного экранированного кабеля
 - * Применение фильтров
- * Шеннон разработал специальную теорию кодирования.
- * Избыточность кода – это многократное повторение передаваемых данных.
- * Оптимальный код: избыточность передаваемой информации будет минимальной, а достоверность принятой информации – максимальной.

Владимир Александрович Котельников (1908 – 2005)



- * Советский радиопизик, один из основателей теоретической радиотехники, академик (1953), с 1970 — вице-президент АН СССР. Р. в Казани. В 1931 окончил Московский энергетический ин-т. С этого же года преподавал в нем (с 1947 — профессор), с 1954 — директор Ин-та радиотехники и электроники АН СССР.
- * Основные научные работы посвящены проблемам совершенствования методов радиоприема, изучению радиопомех и разработке методов их исключения. С именем Котельникова связано становление и развитие планетной радиолокации, его идеи используются при создании систем управления и контроля космических аппаратов. Под его руководством была проведена радиолокация Венеры (1961—1964), Меркурия (1962), Марса (1963), Юпитера (1963). Радиолокация Венеры позволила уточнить значение астрономической единицы, измерить с большой точностью (вначале до 15, в 1964 — до 2 км) расстояние до ближайшей точки поверхности планеты, определить период ее вращения и направление этого вращения. Радиолокация Меркурия, Марса, Юпитера дала ряд важных сведений о физических свойствах их поверхностей и атмосфер, помогла уточнить элементы орбит планет.

В современных системах цифровой связи для борьбы с потерей информации при передаче часто применяется следующий прием.

- * Все сообщения разбивается на порции – блоки. Для каждого блока вычисляется контрольная сумма (сумма двоичных сумм), 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.



1 Кбит (килобит) = 2^{10} бит = 1024 бит

1 Мбит (мегабит) = 2^{10} Кбит = 1024 Кбит

1 Гбит (гигабит) = 2^{10} Мбит = 1024 Мбит

1 Кбайт (килобайт) = 2^{10} байт = 1024 байт

1 Мбайт (мегабайт) = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайт

1 Гбайт (гигабайт) = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайт

1 Тбайт (терабайт) = 2^{10} Гбайт = 1024 Гбайт

* **$\log_2 N + \log_2 N = 2 \log_2 N$**

* То есть количество информации, содержащееся в сообщении, состоящем из m символов одного и того же алфавита, равно $m \log_2 N$

* **Задание 1:** Вычислить какой объем памяти компьютера потребуется для хранения одной страницы текста на английском языке, содержащей 2400 символов.

* **Решение:** Мощность английского алфавита, включая разделительные знаки, $N = 32$. Тогда для хранения такой страницы текста в компьютере понадобится $2400 \log_2 32$ бит = $2400 \cdot 5 = 12000$ бит = 1500 байт

* **Задание 2:** В течение 5 секунд было передано сообщение, объем которого составил 375 байт. Каков размер алфавита, с помощью которого записано сообщение, если скорость передачи составила 200 символов в секунду?

* **Решение:** Скорость передачи равна $375 \text{ байт} / 5 \text{ с} = 75 \text{ байт} / \text{с}$. В одном символе содержится 75 байт? $200 = 0,375 \text{ байт} = 3 \text{ бита}$, то есть $\log_2 N = 3 \text{ бита}$, тогда $N = 2^3 = 8$ символов

Закрепление темы.

- * Для чего нужна процедура кодирования передаваемой информации?
- * Что такое декодирование? Каким должен быть его результат?
- * Каким техническим средством связи вы чаще всего пользуетесь? Замечали ли вы при этом факты потери информации?
- * Что такое шум по отношению к системам передачи информации?

Домашнее задание

- * § 8 читать
- * Стр. 45 таблицу перечертить
- * Стр. 46 письменно задание 7 и 8

