

Поиск, передача и обработка информации



Поиск информации

Задача поиска информации состоит в том, чтобы в некотором хранилище информации найти информацию, удовлетворяющую определенным условиям поиска.


Для осуществления поиска в неструктурированном наборе данных применяется **метод последовательного перебора**.

Поиск информации в упорядоченном наборе данных может быть осуществлён **методом половинного деления**.

Поиск информации


Алгоритм поиска информации зависит от способа организации информации.

МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПЕРЕБОРА



- неструктурированный набор данных
- поиск завершается, когда найден искомый элемент или когда просмотрены все элементы набора данных, но искомого элемента в нем нет
- длительность поиска (L): $L = N/2$, где N — размер набора данных; если искомый элемент окажется последним или его не окажется вообще, то длительность поиска равна N

МЕТОД ПОЛОВИННОГО ДЕЛЕНИЯ



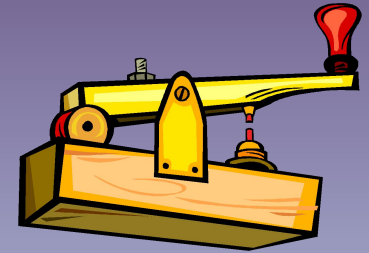
- структурированный набор данных (упорядоченный список)
- искомый элемент сравнивается с центральным элементом последовательности, номер которого находится как $[N/2] + 1$; если значения искомого элемента и центрального совпадают, то поиск завершается, в противном случае поиск продолжается в одной из двух частей последовательности
- длительность поиска (L): $N = 2^L$, где N — размер набора данных

Технические системы передачи информации



Из истории:

- первой технической системой передачи стал телеграф (1837 г.);
- затем был изобретен телефон (1876 г. американец Александр Белл);
- изобретение радио (1895 г. Русский инженер Александр Степанович Попов. 1896 г. итальянский инженер Г. Маркони)
- в 20 веке появились телевидение и Интернет



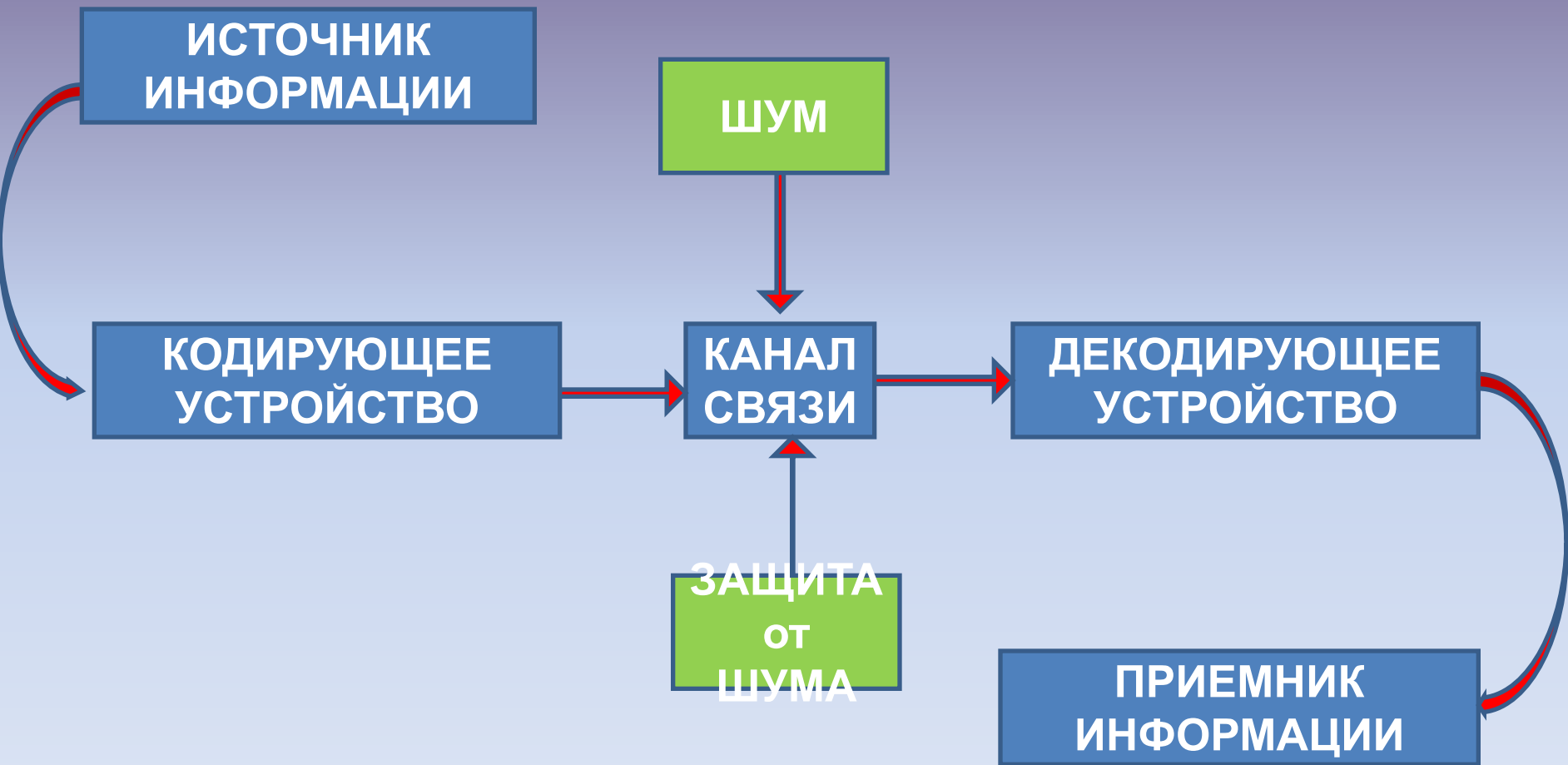
Модель передачи информации К. Шеннона

Все перечисленные способы передачи 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 ученый **Клод Шеннон**.

Модель передачи информации по техническим каналам связи

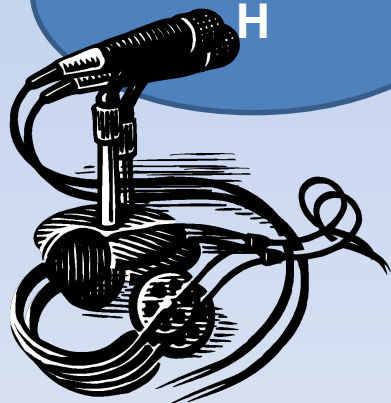


Пример работы модели передачи информации по техническим каналам

КАНАЛ СВЯЗИ

КОДИРУЮЩЕЕ
УСТРОЙСТВО

МИКРОФОН



ДЕКОДИРУЮЩЕЕ
УСТРОЙСТВО

ПРИЕМНИК



Кодирование информации

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

Формы закодированного сигнала, передаваемого по техническим каналам связи:

- ✓ электрический ток
- ✓ радиосигнал

Современные компьютерные системы передачи информации – это компьютерные сети.

В компьютерных сетях

кодирование – это процесс преобразования двоичного компьютерного кода в физический сигнал того типа, который передается по каналу связи,

декодирование – это обратный процесс, преобразования передаваемого сигнала в компьютерный код.

Задачи, решаемые разработчиками технических систем передачи информации:

- как обеспечить наибольшую скорость передачи информации;
- как уменьшить потери информации при передаче.

К. Шеннон был первым, взявшимся за решение этих задач и создавшим науку – теорию информации.

Пропускная способность канала

- это максимальная скорость передачи информации.

Эта скорость измеряется в битах в секунду (а также в килобитах в секунду, мегабитах



Пропускная способность канала

зависит от его технической реализации.

В компьютерных сетях используются следующие средства связи:

- телефонные линии (10÷100 Кбит/с);
- электрическая кабельная связь;
- оптоволоконная кабельная связь (10÷100 Мбит/с);
- радиосвязь (10÷100 Мбит/с).

Скорость передачи информации

зависит не только от пропускной способности канала связи, но и от разрядности кодировки информации.

Длину кода сообщения надо делать минимально возможной.

Шум

Термином «шум» называют разного помехи, искажающие передаваемый сигнал и приводящие к потере информации.

Технические причины возникновения помех:

- плохое качество линий связи;
- незащищенность друг от друга различных потоков информации, передаваемой по одним и тем же каналам.

Наличие шума приводит к потере информации

Защита от шума

Шеннон разработал специальную **теорию кодирования**, дающую методы борьбы с шумом.

Одна из важнейших идей этой теории состоит в том, что передаваемый по линии связи код должен быть *избыточным*.

Избыточность кода – это многократное повторение передаваемых данных.

Защита от шума

Избыточность кода не может быть 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**.

Защита от шума

(1940-1950 г. XX века)



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.

Защита от шума

В современных системах цифровой связи для борьбы с потерей информации при передаче:

- 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, если она не совпадает с первоначальной, передача повторяется.

Система основных понятий

Передача информации в технических системах связи


Модель К. Шеннона

Процедура кодирования	Процесс передачи информации по каналу связи		Процедура декодирования
	Пропускная способность канала	Воздействие шумов на канал связи	

Защита информации от потерь при воздействии шума

Кодирование с оптимально-избыточным	Частичная потеря избыточной информации при передаче	Полное восстановление исходного кода
-------------------------------------	---	--------------------------------------

Информационный процесс

 Информационный процесс — совокупность последовательных действий (операций), производимых над информацией (в виде данных, идей, гипотез, теорий) для получения какого-либо результата (достижения цели).

Информационные процессы



Обработка



Хранение



Передача

Обработка информации



Обработка информации — целенаправленный процесс изменения содержания или формы представления информации.

получение
нового содержания

преобразование по
правилам

исследование объектов
по их моделям

логические рассуждения

изменение
формы представления

кодирование

структурирование

поиск и отбор
информации

Схема процесса обработки информации

- В процессе обработки информации всегда решается некоторая информационная задача.

Исходная информация

Алгоритм обработки информации для исполнителя

Результат обработки



Исполнитель – человек или компьютер, который осуществляет обработку информации

Алгоритм – последовательность действий, которую нужно выполнить, чтобы достичь нужного результата

Кодирование информации



Кодирование — обработка информации, заключающаяся в её преобразовании в некоторую форму, удобную для хранения, передачи, обработки информации в дальнейшем.

Код — система условных обозначений (кодовых слов), используемых для представления информации.

Кодовая таблица — совокупность используемых кодовых слов и их значений.



Сколько вариантов



- Кодовый замок имеет три кольца с цифрами от 0 до 9. Сколько различных комбинаций можно на нем закодировать?

Решение:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Всего: $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$
вариантов

Правило умножения

Если элемент A можно выбрать n способами, и при любом выборе A элемент B можно выбрать m способами, то пару (A, B) можно выбрать $n \cdot m$ способами.

Префиксный код

- Главное условие использования неравномерных кодов — возможность однозначного декодирования записанного с их помощью сообщения.



Префиксный код — код со словом переменной длины, обладающий тем свойством, что никакое его кодовое слово не может быть началом другого (более длинного) кодового слова.



Определите, является ли код, состоящий из заданной последовательности слов, префиксным:

а) 0, 10, 11
префиксный код

б) 0, 10, 11, **100**
не префиксный код

Правила Фано

Для того чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного кода, однозначно декодировалось, достаточно, чтобы никакое кодовое слово не было началом другого (более длинного) кодового слова.

Для возможности однозначного декодирования достаточно выполнения одного из условий Фано — прямого или обратного.

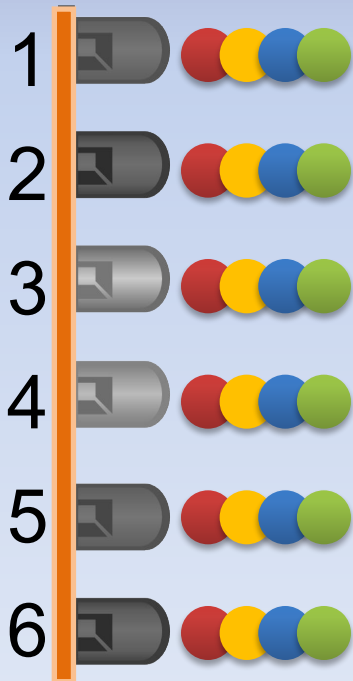
Обратное условие Фано также является достаточным условием однозначного декодирования неравномерного кода. В нём требуется, чтобы никакой код не был окончанием другого (более длинного) кода.



Роберт Марио Фано - американский учёный, известный по работам в области теории информации.

Задание 1

- Светодиодная панель содержит 6 излучающих элементов, каждый из которых может светиться красным, желтым, синим или зеленым цветом. Сколько различных сигналов можно передать с помощью панели (все излучающие элементы должны гореть, порядок цветов имеет значение)?



Задание 2

- Сколько всего различных символов можно закодировать, используя последовательности точек и тире, содержащие не более четырех знаков.

