Оглавление

[Лекция 1 Тема “Теория информации и кодирования” 05.02.2020 2](#_Toc31793438)

# Лекция 1 Тема “Теория информации и кодирования” 05.02.2020

**Теория информации и кодирования - это раздел математической теории связи.** Он рассматривает три основные проблемы:

1) Количественная оценка, создаваемой и передоваимой информации; анализ количественных информационных характеристик, источников информации и каналов связи

2) Методы кодирования для экономного(оптимального) представления сообщений, порождаемых

источниками информации.

3) Методы кодирования для надежной(безотказной) передачи сообщений по каналу связи с помехами(шумом).

1948 г. – статья математического теория связи, Клод Шенон.

**Схема передачи информации**

**Источник инфо. ---> Кодер источника(оптимальное кодирования) ---> Кодер канала связи(Помехо устойчивое кодирования) ---> Канал связи(Помехи) ---> Декодер канала связи(декодироется) ---> Декодер источника(Операция обратная второму блоку) ---> Приёмник сообщений.**

Рассмотрим задачу:

Имеется множество чисел (1,2,3,4,5,6,7,8)

Алиса задумала одно из них;

Боб хочет узнать узнать это число он имеет право задавать алисе вопросы на которые можно ответить только Да или Нет;

Какое минимальное число вопросов нужно задать чтобы гарантировано получить задуманное число?

Пусть задуманно число 5.

Первый вопрос ‘Число большо 4?’ Алиса – Да

Второй вопрос ‘Число большо 6?’ Алиса – Нет

Третий вопрос ‘Число равно 5?’ Алиса – Да или ‘Число равно 6?’ Алиса – Нет но при любом ответи он назовет задумонное число 5.

При количестве обьектво 8 = 2^3 вопросов нужно было 3, а 3 равно log2(8)

Каждый ответ несет одну единицу информации обозначят ответы можно и в форме 0/1 для каждого набора решения задачи будет протоколом битов.

Ход решения задачи можно описать набором битов.

Для того что бы устранить неопределенность в выборе объекта, количество вопросов и ответов то есть количество битов информации должно равняться log2(8) этот результат можно связать с теорией вероятность пусть задуманное число выбирается на удачу. Тогда вопрос звучит так число равно k? Вероятность получить правильный ответ равна 1/8 и тогда число равно -log2(1/8).

**Хартли вел понятие количество информации, которое содержится в множестве состоящем из n объектов как число равное k=log2(n).**

Это понятие можно перенести и на случай когда речь идет о количестве информации содержащийся в одном сообщении о состоянии системы если этих состояний r согласно Хартли это равно -log2( вероятние всего что это заметил не Хартли а Шенон который связал количество информации не с количеством состояний системы, а с вероятностью нахождения системы в том или ином состоянии.

Теории информации оперирует термином сообщения.

По Шенону количество информации содержашийся в сообщений s о состоянии системы равно J(s)=-log2(p(s)).

Эта формула гораздо лучше соответствует интуитивному представлению о ценности полученной информации.

Согласно Шенон чем мение вероятно событие тем большо информации несет соощения о том что это событие произошло.

Все изложеное можно представить в виде математической модели источника сообщений.

Опр.: Дискретным источником сообщения называет устройство которое через определенные равные интервалы времени выдает «Детерминорованым или случайным образом» очередной символ принадлижайщий заданому конечному альфавиту A = (a1,a2,…ai)

Математическая модель источника задана если для каждого символа задана вероятность его появления, а это модель случайной величины.

A |a1,a2,…ai|

P |p1,p2,…pi|

i=1 0<=pi<=1

J(A=a) = -log2(p(A=a))=-log2(pi)

J(ai) = -log2(ai)

Теория вероятности для каждой случайной величины можно вычислить её математическое ожидания или средние значение.

Введем случайную величину равную количиству информации в полученом сообщений.

Математическое ожидания количества информации называется энтропии случайной величины H(A) = -

Свойства энтропии:

1.Энтропия 0<=H(A)

H(A)=0 если Vpi=0 при этом 0log2(0) = 0

Оценка энтропии H(A) = log2n

H(A) – энтропия по Шенону

Vpi=1/n – энтропия по Хартли

Если все сообщения равновероятны то энтропия максимальна.

Энтропия это мера неопределенности