1. Что такое «алфавит источника сообщения»?

**Алфавит –** конечная совокупность символов, с помощью которых можно представить любое сообщение в ИС : A{ai}, ai – i-ый символ алфавита;

2. Что такое «мощность алфавита источника сообщения»?

**Мощность алфавита –** количество символов, которое составляет алфавит: N(A);

3. Какова мощность алфавита белорусского/русского/английского языка?

32/33/26

5. Какова мощность алфавита «компьютерного» языка?

2 (0,1)

6. Что такое «энтропия алфавита»?

Информационная характеристика алфавита.

непредсказуемость появления какого-либо символа.

7. Что такое «энтропия сообщения»?

Энтропия сообщения = условная энтропия (сообщ)

Это энтропия, кот означ.потерю инфы на каждый символ передаваемого сообщ.

8. От чего зависит энтропия алфавита?

От распределения вероятностей встречи того/иного символа.

!не зависит от алфавита и его мощности!

9. Записать формулу для вычисления энтропии.

По Шеннону:



10. Что нужно знать для вычисления энтропии алфавита?

Вероятность встречи символа.

11. Как рассчитываются энтропия Шеннона и энтропия Хартли? В чем принципиальное различие между этими характеристиками? Дайте толкование физического смысла энтропии.

С **физ.т.зр**.энтропия показ, какое кол-во инфы приходится в среднем на 1 символ алфавита.

Хартли – частный случай энтропии Шеннона.

Доп.условие для Хартли – все вероятности одинаковы для всех символов алфавита.

=> тогда вероятность = 1/N;

Формула Хартли:



12. Поясните назначение знака «минус» в формулах (2.1) и (2.4).

Логарифм чисел до 1 - отрицательный, а энтропия дб положительна.

13. Что такое избыточность алфавита и избыточность сообщений, сформированных в компьютерных системах? Принцип действия каких систем основан на существовании данной избыточности?

Если подсчитать энтропию Хартли и энтропию Шеннона для одного и того же алфавита – они окажутся неравны, это неравенство и указывает на избыточность любого алфавита, при N > 2.

**Избыточность** – характеристика показывающая, что мы используем неполно символы алфавита

Для снижения избыточности – сжатие.

Применяется в криптоанализе.

14. Расположите в порядке возрастания энтропии известные вам алфавиты.

Английский, русский, белорусский.

15. Вычислить энтропию алфавита белорусского (русского) языка.

5,044 – белорусский

5 – русский

4,7 - английский

16. Вычислить энтропию Шеннона бинарного алфавита, если вероятность появления в произвольном документе на основе этого алфавита одного из символов составляет 0.25, другого – 0.75; либо 0 и 1.0; либо 0.5 и 0.5.

1) 0,25 и 0,75

-0.25\*log(0.25) – 0.75\*log(0.75) = -0.25\*(-2) – 0.75\*(-0.415) = 0,5 + 0,31125 = 0,81125

2)0 и 1

-0\*log(0) – 1 \* log(1) = 0 – 1\*0 = 0;

3) 0,5 и 0,5

-0,5\*log(0,5)-0.5\*log(0.5) = -0.5\*(-1)-0.5\*(-1) = 0.5+0.5=1;

17. Чему равна энтропия алфавита по Хартли, если мощность этого алфавита равна: а) 1 символ, б) 2 символа, в) 8 символов?

1) 1 символ

0

2) 2 символа

1

3) 8 символов

3

! Чем больше мощность алфавита, тем более информативен каждый символ

Количество информации = энтропия \* число символов в сообщ.

**Физ.смысл.понятия информации** в теории Шеннона: информацией является лишь то сообщение, которое снимает некую неопределенность, т.е.содержит новые для получателья данные.

Если известно, что сообщение будет состоять из набора одинаковых символов, то для получателя сообщения оно никакой неопределенности не содержит.

**Физ.смысл усл.энтропии** – показывает потери информации при передачи с вероятностью ошибки

- потерю информации на каждый символ передаваемого сообщения

**Физ.смысл эф.энтропии** – показывает пропускную способность канала

**Виды избыточности:**

1) временная (многократн.повторение 1 и того же)

2) информационная (введение доп.разрядов в слова)

3) комбинированная

**Почему усл.энтропия одинакова, если менять местами вер-сть прав/ошиб.передачи?**

Можем инвертировать биты сообщения

**Св-ва 2сс канала:**

**2сс сим.канал –** канал, в котором при передеаче сообщ.с одинак.вер-стью появл.ошибка типа 0-1 и 1-0.

\*дискретный – состоит из 2 символов (0,1)

\*если вер-сть появления символа стремится к 0, то и энтропия также будет стремится к 0.

\*макс.энтропия – 1, при усл.равнверяетного появления каждого символа.

\*вероятности искажения переданного 0 и переданной 1 равны, как и равны вероятности передачи 0 (р(0))и 1 (р(1)