

Урок №6. Алфавитный подход к определению количества информации

Цели: формирование представлений об алфавитном подходе к определению количества информации, об определении количества информации в сообщении.

Задачи:

- Научить применять формулы определения количества информации $N=2^I$, $I_c=I*K$
- активизировать познавательную активность учащихся;
- научить выделять главные моменты из общего материала.

Требования к подготовке учащихся:

Знать/понимать: - единицы измерения информации, формулу определения количества информации $N=2^I$; $I_c=I*K$;

Уметь: - определять информационную емкость знака, количество информации в сообщении

Использовать: - полученные знания и умения в дальнейшем.

Тип урока: урок – ознакомление с новым материалом

Формы работы: фронтальная, индивидуальная

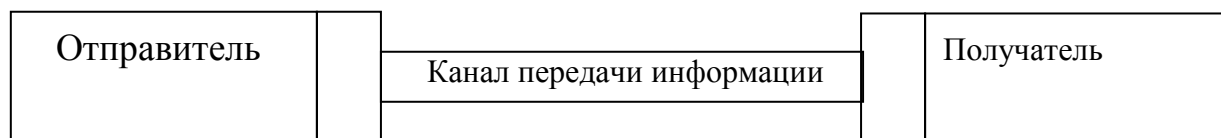
Ход урока:

1. Организационный момент

2. Изучение нового материала

При алфавитном подходе к определению количества информации отвлекаются от содержания (смысла) информации и рассматривают информационное сообщение как последовательность знаков определенной знаковой системы.

Информационная емкость знака. Представим себе, что необходимо передать информационное сообщение по каналу передачи информации от отправителя к получателю (рис.1). Пусть сообщение кодируется с помощью знаковой системы, алфавит которой состоит из N знаков $\{1, \dots, N\}$. в простейшем случае, когда длина кода сообщения составляет один знак, отправитель может послать одно из N возможных сообщений: $1, 2, \dots, N$, которое будет нести количество информации I .



Формула связывает между собой количество возможных информационных сообщений N и количество информации I , которое несет полученное сообщение. Тогда в рассматриваемой ситуации N — это количество знаков в

алфавите знаковой системы, а I — количество информации, которое несет каждый знак: $N=2^I$

С помощью этой формулы можно, например, определить количество информации, которое несет знак в двоичной знаковой системе:

$$N=2 \Rightarrow 2=2^1 \Rightarrow$$

Таким образом, в двоичной знаковой системе знак несет 1 бит информации. Интересно, что сама единица измерения количества информации «бит» получила свое название от английского словосочетания - «двоичная цифра».

Информационная емкость знака двоичной знаковой системы составляет 1 бит.

Чем большее количество знаков содержит алфавит знаковой системы, тем большее количество информации несет один знак. В качестве примера определим количество информации, которое несет буква русского алфавита. В русский алфавит входят 33 буквы, однако на практике часто для передачи сообщений используются только 32 буквы.

С помощью формулы определим количество информации, которое несет буква русского алфавита:

$$N=32 \Rightarrow 32=2^I \Rightarrow 2^5=2^I \quad I = 5 \text{ битов.}$$

Таким образом, буква русского алфавита несет 5 битов информации.

Количество информации, которое несет знак, зависит от вероятности его получения. Если получатель заранее точно знает, какой знак придет, то полученное количество информации будет равно 0. Наоборот, чем менее вероятно получение знака, тем больше его информационная емкость.

В русской письменной речи частота использования букв в тексте различна, так в среднем на 1000 знаков осмысленного текста приходится 200 букв «а» и в сто раз меньшее количество буквы «ф» (всего 2). Таким образом, с точки зрения теории информации, информационная емкость знаков русского алфавита различна.

Количество информации в сообщении. Сообщение состоит из последовательности знаков, каждый из которых несет определенное количество информации.

Если знаки несут одинаковое количество информации, то количество информации I_c в сообщении можно подсчитать, умножив количество информации I , которое несет один знак, на длину кода (количество знаков в сообщении) K :

$$I_c = I * K$$

Так, каждая цифра двоичного компьютерного кода несет 1 бит информации. Следовательно, две цифры несут 2 бита информации, три цифры — 3 бита и т. д. Количество информации в битах равно количеству цифр двоичного компьютерного кода.

Таблица 1. Количество информации, которое несет двоичный компьютерный код.

Двоичный компьютерный код	1	0	1	0	1
---------------------------	---	---	---	---	---

Количество информации	1 бит	1 бит	1 бит	1 бит	1 бит
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------

3. Закрепление изученного материала

1.1. Задание с выборочным ответом. Какое количество информации содержит один разряд двоичного числа?

1) 1 бит; 2) 1 байт; 3) 3 бита; 4) 4 бита.

1.2. Задание с кратким ответом. Какое количество информации несет двоичный код 10101010?

1.3. Задание с кратким ответом. Какова информационная емкость знака генетического кода?