Практическая работа №2

«Единицы измерения информации.

Содержательный и алфавитный подходы к измерению информации».

Цель работы: закрепить навыки решения задач на количественное измерение информационного объема текстовой информации

Теоретические сведения.

Субъективный (содержательный) подход

При данном подходе информация – это сведения, знания, которые человек получает из различных источников. Таким образом, сообщение информативно (содержит ненулевую информацию), если оно пополняет знания человека.

При содержательном подходе возможна качественная оценка информации: достоверность, актуальность, точность, своевременность, полезность…

Количество информации – это количество бит в сообщении.

Сообщение, уменьшающее информационную неопределенность (неопределенность знаний) в два раза, несет для него 1 бит информации.

Информационная неопределенность о некотором событии – это количество возможных результатов события.

Пример\_1: Книга лежит на одной из двух полок – верхней или нижней. Сообщение о том, что книга лежит на верхней полке, уменьшает неопределенность ровно вдвое и несет 1 бит информации.

Сообщение о том, что произошло одно событие из двух равновероятных, несет 1 бит информации.

Пусть в некотором сообщении содержатся сведения о том, что произошло одно из N равновероятных событий (равновероятность обозначает, что ни одно событие не имеет преимуществ перед другими). Тогда количество информации, заключенное в этом сообщении, - i бит и число N связаны формулой:

2i = N

где i – количество информации или информативность события (в битах);

N – число равновероятных событий (число возможных выборов).

Данная формула является показательным уравнением относительно неизвестной i. Решая уравнение, получим формулу определения количества информации, содержащемся в сообщении о том, что произошло одно из N равновероятных событий, которая имеет вид:

i = log2N

логарифм от N по основанию 2.

Если N равно целой степени двойки, то такое уравнение решается легко, иначе справиться с решением поможет таблица логарифмов. (В реальности всегда используют целое количество бит на один символ текста (логарифм округляется вверх).

Если N = 2 (выбор из двух возможностей), то i = 1 бит.

Пример\_2: Какое количество информации несет сообщение о том, что встреча назначена на июль?

Решение: В году 12 месяцев, следовательно, число равновероятных событий или число возможных выборов N = 12. Тогда количество информации i = log212. Чтобы решить это уравнение воспользуемся таблицей логарифмов или калькулятором.

Ответ: i = 3,58496 бита.

Объективный (алфавитный) подход к измерению информации

Алфавитным подходом называется способ измерения информации, который не связывает количество информации с содержанием сообщения.

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

Применение алфавитного подхода удобно прежде всего при использовании технических средств работы с информацией. В этом случае теряют смысл понятия «новые — старые», «понятные — непонятные» сведения.

Алфавитный подход является объективным, т.е. он не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Все множество используемых в языке символов будем традиционно называть алфавитом.

Обычно под алфавитом понимают только буквы, но поскольку в тексте могут встречаться знаки препинания, цифры, скобки, то мы их тоже включим в алфавит. В алфавит также следует включить и пробел, т.е. пропуск между словами.

Полное количество символов алфавита принято называть мощностью алфавита. Будем обозначать эту величину буквой N.

Информационный вес символа

Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то

N=2i

где i – информационный вес одного символа в используемом алфавите,

N – мощность алфавита.

Если весь текст состоит из К символов, то при алфавитном подходе размер содержащейся в нем информации равен:

I = К \* i

(информационный объем сообщения = количество символов в сообщении \* на вес одного символа)

Пример\_4: Книга, набранная с использованием текстового редактора, содержит 70 страниц, на каждой странице 38 строк, в каждой строке 56 символов. Определить объем информации, содержащейся в книге.

Решение: Мощность компьютерного алфавита равна 256 символов. Один символ несет 1 байт информации. Значит 1 страница содержит 38\*56=2128 байт информации. Объем всей информации в книге 2128\*70=148960 байт.

Если оценить объем книги в килобайтах и мегабайтах, то

148960/1024 = 145,46875 Кбайт.

145,46875/1024 = 0,142059 Мбайт.

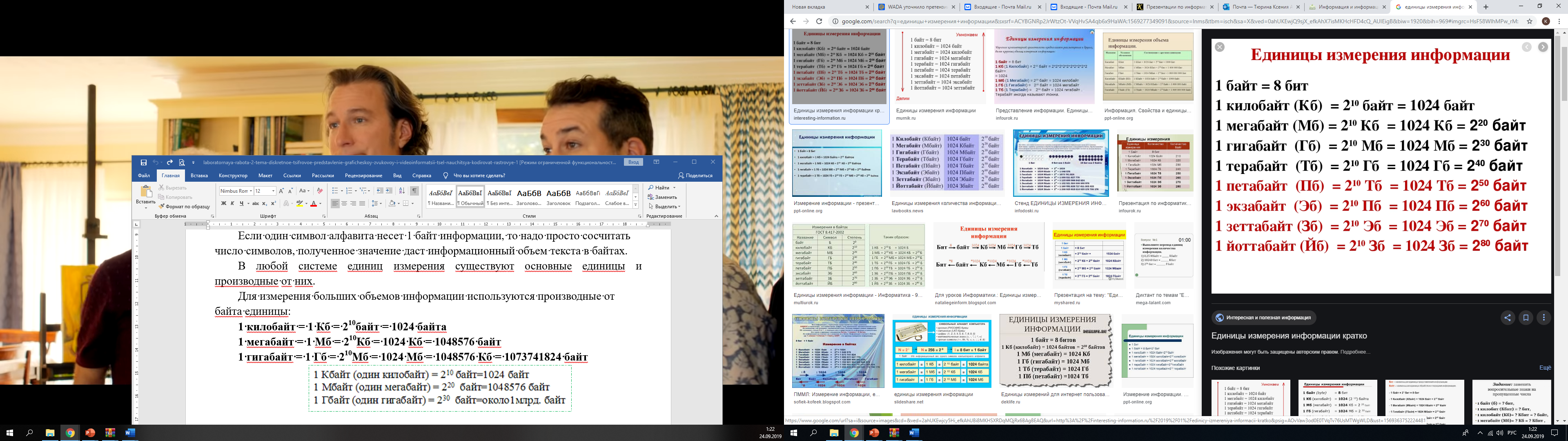
Единицы измерения объема информации

Бит в теории информации — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных событий.

Одним битом может быть выражено одно из двух понятий: 0 или 1 (да или нет, черное или белое, истина или ложь и т.п.).

На практике чаще применяется более крупная единица — байт, равная восьми битам.

С помощью одного байта можно закодировать 256 = 28 различных событий.



В отличие от одноименных приставок в кратных величинах в математике, изменение величин в вычислительной технике происходит на каждом шаге вышеуказанной шкалы на 210=1024, а не на 103=1000.

Содержание работы:

Задание 1.

А) Переведите 1 Мбайт во все изученные единицы измерения количества информации.

Б) Переведите 226 битов во все изученные единицы измерения количества информации.

В) Сколько килобайтов содержится в 32 768 битах?

Г) Сколько битов в 8 Кбайтах?

Д) Сколько битов содержит 1/16 Кбайт?

Е) Сколько битов содержит 1/512 Мбайт?

А) **Мегабайт это 1024 Килобайта,  1048576 байт и 8388608 бит  
1 Мегабайт это 1/1024 от Гигабайта и 1/1048576 от ТераБайта.**

Б) **2^26 бит= 2^23 байт = 2^13 Кбайт = 2^3 Мбайт**

В) **4,096 КБ**

Г) **64000 Бит**

Д) **1024/16\*8 = 512 бит**

Е) **16384 Бит**

**Задание 2.**

Измерьте информационный объем сообщения «Ура! Скоро Новый год!» в битах, байтах, килобайтах (Кб), мегабайтах (Мб).

Считается, что текст набран с помощью компьютера, один символ алфавита несет 1 байт информации. Пробел – это тоже символ в алфавите мощностью 256 символов.

**336 бит**

**42 Байта**

**0.04 Кбайт**

**0.00005 Мбайт**

**Задание 3.**

Сообщение состоит из 100 символов, используя алфавит, состоящий из 64 символов. Каков информационный объем этого сообщения?

**600 Бит**

**Задание 4.**

Для записи текста использовался алфавит, состоящий из 32 символов. Каждая страница текста содержит 32 строки. Информационный объем сообщения, состоящего из 5 страниц, состовил 6400 байтов. Сколько символов в каждой строке текста?

**64**

**Задание 5.**

Секретарь может набирать текст со скоростью 256 символов в минуту. Сколько Кбайт памяти потребуется для сохранения 160 страниц текста, содержащего в среднем 192 символа на каждой странице?

**30**

**Задание 6.**

Объем сообщения равен 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?

**256**

**Задание 7.**

Объем сообщения, содержащего 4096 символов, равен 1/512 мегабайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение?

**16**

**Задание 8.**

В школе 750 учащихся. Коды учащихся записаны в школьной информационной системе с помощью минимального количества бит. Каков информационный объем в байтах сообщения о кодах 180 учащихся начальных классов?

**225**

**Задание 9.**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы А, Б, В, Г, Д, Е. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите, сколько байт необходимо для хранения 20 паролей.

**100**

**Задание 10**.

В корзине лежат 32 клубка шерсти, из них 4 красных. Сколько бит информации несет сообщение о том, что достали клубок красной шерсти?

**3 бита**

**Контрольные вопросы:**

1. Запишите определения ключевых слов в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Информация |  |
| Подходы к измерению информации: | Содержательный  Алфавитный |
| Бит | Бит – единица измерения количества информации |
| Байт | Байт  - единица хранения и обработки цифровой информации |
| Алфавит | Это вся совокупность символов, используемых в некотором языке для представления информации |
| Мощность алфавита | Число символов в алфавите – это его мощность |

1. Приведите примеры сообщений, количество информации в которых равно 1 бит.

1 бит это или ответ -- например на вопрос "как слышно, приём"  
или непрерывный сигнал -- например лампочка или будильник

1. Что означают приставки «кило-», «мега-», «гига-» и «тера-» при измерении количества информации.

В программировании и индустрии, связанной с компьютерами, те же приставки «кило», «мега», «гига», «тера» и т. ... в случае применения к величинам, кратным степеням двойки (напр., байт), могут означать как кратность 1000, так и 1024=210.

1. Технический документ перевели с одного языка на другой (считаем, что это было сделано максимально близко к тексту). Изменился ли смысл документа? Изменился ли его объем? Обоснуйте ответ.

Смысл документа остался близко к смыслу исходного, а вот объём скорее всего изменился так как одно слово может заменить целое предложение и наоборот.

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание и ход его выполнения (все расчеты в тетради)
4. Ответы на контрольные вопросы