Урок 7( 1 урок).

Тема: Алфавитный подход к измерению информации

Цель: сформировать у учащихся понимание алфавитного подхода к изме­рению информации. Требования к знаниям и умениям:

Учащиеся должны знать:

* что такое «алфавит», «мощность алфавита», «скорость передачи дан­ных»;
* производные единицы измерения информации;
* как найти количество информации в тексте.

Учащиеся должны уметь:

* находить количество информации в тексте;
* переводить количество информации в производные. Программно-дидактическое обеспечение: ПК, программа Калькулятор.

Ход урока

I. Постановка целей урока

1. Сколько символов в компьютерном алфавите?
2. Каков объем информации, содержащейся в книге, на аудиокассете, на компакт-диске, в библиотеке?
3. Для передачи информации в объеме 10 учебников можно затратить всего 1 минуту. Как это сделать?

II. Проверка домашнего задания

Задачи уровня знания и понимания проверьте на доске. Работа над ошибками в практической работе.

III. Изложение нового материала

1. Алфавитный подход к измерению информации

Вы научились определять количество информации, которое содержит­ся в сообщениях, уменьшающих неопределенность наших знаний, т. е. мы рассматривали информацию со своей точки зрения — с позиции человека. Для нас количество информации зависит от ее содержания, понятности и новизны. Например, в опыте по доставанию шара из корзины одинако­вое количество информации содержится и в зрительном образе (мы видим красный шар), и во фразе «Красный шар», и в длинной фразе «Я достал красный шар».

Однако любое техническое устройство не воспринимает содержание ин­формации. Здесь не работают «неопределенность знаний» и «вероятность информации». Поэтому в вычислительной технике используется другой подход к измерению информации.

Вокруг нас везде и всюду происходят информационные обмены. Инфор­мацией обмениваются между собой люди, животные, технические устройс­тва, органы человека или животного и т.д. во всех этих случаях передача информации происходит в виде последовательностей различных сигналов. В вычислительной технике такие сигналы кодируют определенные смыс­ловые символы, т.е. такие сигналы кодируют последовательности знаков -букв, цифр, кодов цвета точек и т.д. С этой точки зрения рассматривается другой подход к измерению информации — алфавитный.

Каким образом в этом случае можно найти количество информации?

Рассмотрим пример:

У нас есть небольшой текст, написанный на русском языке. Он состо­ит из букв русского алфавита, цифр, знаков препинания. Для простоты будем считать, что символы в тексте присутствуют с одинаковой вероят­ностью.

Множество используемых в тексте символов называется алфавитом. В ин­форматике под алфавитом понимают не только буквы, но и цифры, и знаки препинания, и другие специальные знаки. У алфавита есть размер (полное количество его символов), который называется мощностью алфавита.

Обозначим мощность алфавита через N. Тогда воспользуемся формулой для нахождения количества информации их вероятностного подхода:

I = log2N.

Для расчета количества информации по этой формуле нам необходимо найти мощность алфавита N. На самом деле мы уже рассчитывали мощ­ность алфавита, когда рассматривали кодирование текстовой информации. Найдем N для нашей задачи.

Пример 1

Найти объем информации, содержащейся в тексте из 3000 символов, на­писанном русскими буквами.

Решение:

1) Найдем мощность алфавита:

N = 33 русских прописных буквы + 33 русских строчных букв + 21 специ­альный знак = 87 символов.

Подставим в формулу и рассчитаем количество информации:

2) I = log287 = 6,4 бита.

Такое количество информации - информационный объем - несет один символ в русском тексте. Теперь, чтобы найти количество информации во всем тесте, нужно найти общее количество символов в нем и умножить на ин­формационный объем одного символа.

Пусть в тексте 3000 символов. Значит

1. 6,4\*3000= 19140 бит.

Теперь дадим задание переводчику перевести этот текст на немецкий язык. Причем так, чтобы в тексте осталось 3000 символов. Содержание тек­ста при этом осталось точно такое же. Поэтому с точки зрения вероятнос­тного подхода количество информации также не изменится, т.е. новых и понятных знаний не прибавилось и не убавилось.

Пример 2

Найти количество информации, содержащейся в немецком тексте с та­ким же количеством символов.

Решение:

Найдем мощность немецкого алфавита:

1) N = 26 немецких прописных буквы + 26 немецких строчных букв + 21  
специальный знак = 73 символа.

Найдем информационный объем одного символа:

2)I = log273 = 6,1 бит.

Найдем объем всего текста.

3)6,1\*3000= 18300 бит.

Сравнивая объемы информации русского текста и немецкого, мы видим, что на немецком языке информации меньше, чем на русском. Но ведь со­держание не изменилось! Следовательно, при алфавитном подходе к изме­рению информации ее количество не зависит от содержания, а зависит от мощности алфавита и количества символов в тексте. С точки зрения алфа­витного подхода, в толстой книге информации больше, чем в тонкой. При этом содержание книги не учитывается.

Правило для измерения информации с точки зрения алфавитного под­хода.

1. Найти мощность алфавита — N.
2. Найти информационный объем одного символа - i = log2N.
3. Найти количество символов в сообщении — К.

4. Найти информационный объем всего сообщения — I.  
Пример 3

Найти объем текста, записанного на языке, алфавит которого содержит 128 символов и 2000 символов в сообщении.

Дано: К = 2000, N= 128.

Найти: I — ?

Решение:

1) i = log2N = log2128 = 7 бит - объем одного символа.

2) I = i\*K = 7-2000 = 14000 бит - объем сообщения.  
Ответ: 14000 бит.

2. Другие единицы измерения информации

В компьютере также используется свой алфавит, который можно назвать компьютерным. Количество символов, которое в него входит, равно 256 символов. Это мощность компьютерного алфавита. Также мы выяснили, что закодировать 256 разных символом можно с помощью 8 бит. 8 бит яв­ляется настолько характерной величиной, что ей присвоили свое назва­ние - байт.

Итак, следующая по величине единица измерения информации - байт.

1 байт = 8 битам.

Используя этот факт можно быстро подсчитать количество информации, содержащееся в компьютерном тексте, т.е. тексте, набранном с помощью компьютера. А учитывая, что большинство статей, книг, публикаций и т.д. написаны с помощью текстовых редакторов, то таким способом можно найти информационный объем любого сообщения, созданного подобным образом. Пример 4

Найти информационный объем страницы компьютерного текста.

Пояснение: возьмите в качестве примера реальный текст из какого-нибудь учебника без картинок. Расчеты производить приблизительно.

Решение:

1. Найдем информационный объем одного символа: I = log2N, N = 256, I = log2256 = 8 бит = 1 байт.
2. Найдем количество символов на странице. Примерно.

— Как можно это сделать быстро? (Найти количество символов в строке и умножить на количество строк.)

Пояснение: пусть дети выберут произвольную строку и подсчитают количес­тво символов в ней, учитывая все знаки препинания и пробелы. Упростите до целого значения. 40 символов \*50 строк = 2000 символов.

3) Найдем информационный объем всей страницы: 2000 • 1 = 2000 байт.  
Ответ: 2000 байт.

Вывод: дело в том, что информационный объем одного символа несет как раз 1 байт информации. Поэтому достаточно подсчитать количество симво­лов в тексте, которое и даст объем текста в байтах.

Например, если в тексте 3000 символов, то его информационный объем равен 3000 байтам.

Согласитесь, что байт - маленькая единица измерения информации.

Пример 5

Найти информационный объем небольшой книги в 130 страниц.

Пояснение: страницы взять из предыдущей задачи.

Решение:

2000 байт • 130 = 260000 байт.

Ответ: 260000 байт.

И это информационный объем только одной книги! А если взять объем целой библиотеки? Получится очень большое число.

Для измерения больших объемов информации используют следующие единицы:

1 килобайт = 1 Кб = 210 байт = 1024 байта;

1 мегабайт = 1 Мб = 210 Кб = 1024 Кб;

1 гигабайт = 1 Гб = 210 Мб = 1024 Мб.

В 100 Мб можно уместить:

|  |  |
| --- | --- |
| Страниц текста | 50 000 |
| Цветных слайдов высочайшего качества | 150 |
| Аудиозапись | 1,5 часа |
| Музыкальный фрагмент качества CD — стерео | 10 минут |
| фильм высокого качества записи | 15 секунд |
| Протоколы операций по банковским счетам | За 1000 лет |

Обмен информацией происходит с разной скоростью. Если говорить о лю­дях, то темп речи очень важен для взаимопонимания. Некоторые люди раз­говаривают очень медленно, другие — наоборот быстро (тараторят). И с теми и с другими иногда слушателю бывает некомфортно. Скорость чтения также у людей бывает разная. Конечно, хорошо обладать высокой скоростью чте­ния, больше книг можно прочитать. Существуют даже специальные приемы развития высокой скорости чтения. Скорость передачи информации назы­вается скоростью информационного потока и выражается в битах в секунду (бит/с), байтов в секунду (байт/с), Кбайтов в секунду (Кб/с) и т.д.

Скорость чтения и скорость речи можно вычислить.

Скорость информационного потока в случае, когда он происходит между техническими устройствами, намного выше, чем между людьми. Прием и передачи информации в этом случае происходит по каналам связи. К ос­новным характеристикам каналов связи относятся:

* максимальная скорость передачи информации по каналу связи назы­вается пропускной способностью канала;
* надежность;
* стоимость;
* резервы развития.

В следующей таблице приведены характеристики некоторых каналов связи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип связи | Скорость передачи данных (Мбит/с) | Помехоус­тойчивость | Наращиваемость |
| Электрический кабель:  - витая пара  - коаксиальный кабель | 10-100 до 10 | Низкая Высокая | Простая Проблематичная |
| Телефонная линия | 1-2 | Низкая | Без проблем |
| Оптические светодиоды (сверхтонкие силиконо­вые волокна) | 10-200 | Абсолютная | Без проблем |

Пояснение: таблицу подготовьте заранее на доске или на бумаге и раздайте Детям.

Анализируя эту таблицу, можно сказать, что сегодня предпочтение отдает­ся высокоскоростному оптоволокну. Информация по таким каналам связи передается в виде светового сигнала, посылаемого лазерным излучателем. Например, при скорости 50 Мбайт/с в течение 1 минуты передается объем информации, равный содержанию 10 школьных учебников.

IV. Закрепление изученного

Ответьте на вопросы, поставленные в начале урока.

Решите задачи:

**№2.**

Перевести объем книги из примера 5 в другие единицы измерения. Решение:

260000/1024 = 253,90625 Кб. 253,90625/1024 =247955 Мб.

№3.

Найти х из соотношения: 16х байт = 256 Мбайт.

Решение:

24х байт = 28-220 байт; 24х = 28-220;

24х = 228.

4х = 28; х = 7.

Ответ: х = 7.

V. Итоги урока

Оцените работу класса и назовите учащихся, отличившихся на уроке. Домашнее задание

Уровень знания:

1) Как определяется количество информации с алфавитной точки зре-  
ния? Выучить правило для измерения информации с точки зрения  
алфавитного подхода.

2) Выучить единицы измерения информации.  
Уровень понимания:

1. В чем отличие алфавитного подхода к измерению информации от ве­роятностного?
2. Выразите:

* 3 Кбайта в байтах и битах;
* 81920 бит в байтах и Кбайтах;
* 3072 Мбайта в Гбайтах и Кбайтах.

3) Мощность некоторого алфавита равна 64 символам. Каким будет  
объем информации в тексте, состоящем из 100 символов.

Уровень применения:

Определите свою скорость речи и скорость чтения с точки зрения информатики.