

Урок 3

Тема урока: Измерение информации. Алфавитный подход. Единицы измерения информации.

Класс: 7 класс

Тип урока: Урок формирования новых знаний.

Цель урока: Дать представление об объеме информации и об алфавитном методе измерения информации.

Требования к знаниям и умениям:

Учащиеся должны знать:

- ✓ определение следующих понятий: «мощность алфавита», «информационный вес символа»;
- ✓ формулы, связывающую мощность алфавита и информационный вес символа и вычисления информационного объема текста;
- ✓ основные единицы измерения информации.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ вычислять информационный объем текста с точки зрения алфавитного подхода;
- ✓ представлять количество полученной информации в различных единицах (битах, байтах, килобайтах, мегабайтах, гигабайтах, терабайтах)

План урока:

1. Организационный момент
2. Изложение нового материала
3. Закрепление пройденного материала
4. Подведение итогов
5. Рефлексия урока
6. Домашнее задание

1. Орг. момент

Учитель приветствует учеников и проверяет готовность к уроку.

Целевая установка: объявление темы, цели занятия

Вопросы по предыдущей теме «Двоичное кодирование»:

- ✓ что такое «код», «кодирование», «декодирование»?
- ✓ перечислите основные способы кодирования текста;
- ✓ Используя схему, определите, сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус» длиной ровно в четыре символа? Ответ: 16;
- ✓ С помощью шифра Цезаря со сдвигом на 2 закодируйте слова «Измерение», «информации». Ответ: Кйожтжпкж, кпцртовшкк.

Теперь вы можете назвать тему сегодняшнего урока и записать ее в тетрадь.

2. Изложение нового материала

Вопрос: Что такое информация? (Ученики пытаются ответить на этот вопрос) Ответ: Информация - это сведения, знания об окружающем нас мире.

Слово «информация» происходит от лат. informatio, что в переводе обозначает сведение, разъяснение, ознакомление. На сегодняшний день существует большое число различных определений для понятия «информация», различные области научного знания предлагают свои варианты данного определения. Несмотря на широкую распространённость, понятие информации остаётся одним из самых дискуссионных в науке. С появлением первых носителей цифровой информации возник вопрос об оценке количества информации. Например, сколько информации на перфокарте (один из первых способов ввода программного кода)?

Можно измерить расстояние, массу, время. Для них существуют свои эталонные единицы.

У меня 2 учебника информатики: за 8 класс и за 10 класс. Как вы думаете, где больше информации? (Ученики пытаются ответить на этот вопрос) Скорее всего ответы учащихся: который толще, где шрифт

мельче или в 10 классе, т.к. он старше. Если не знать количество информации в каждом учебнике, то невозможно сравнить. Существует различные подходы к измерению информации. Мы сегодня рассмотрим - алфавитный подход.

Измерение происходит путем сопоставления измеряемой величины с эталонной единицей. Сколько раз эталонная единица укладывается в измеряемую величину, таков и результат измерения. Следовательно, и для измерения информации тоже должна быть своя эталонная единица.

Алфавитный подход к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте не зависимо от его содержания.

Множество символов, использованных при записи текста, называется **алфавитом**. Полное количество символов в алфавите называется **мощностью** (размером алфавита)

При алфавитном подходе считается, что каждый символ текста имеет определённый «**информационный вес**», который несет фиксированное количество информации. Обозначение – i .

Наименьшее количество символов имеется в двоичном алфавите. Он содержит всего два символа, которые обозначаются «0» и «1».

Решим задачу: Вождь племени Мульти поручил своему министру разработать двоичный код и перевести в него всю важную информацию. Какой разрядности потребуется двоичный код, если алфавит, используемый племенем Мульти, содержит:

1. 2 символа? Ответ: 1
2. 4 символа? Ответ: 2
3. 8 символов? Ответ: 3
4. 16 символов? Ответ: 4

Обратите внимание, что $2 = 2^1$, $4 = 2^2$, $8 = 2^3$, $16 = 2^4$, и т. д.

Информационный вес (разрядность двоичного кода) символа двоичного алфавита принят за минимальную единицу информации и называется 1 бит. Следовательно, в 1-ом случае задачи с племенем Мульти, информационный вес каждого из двух символов будет равен 1 биту. В остальных случаях, 2, 3, 4 соответственно. Информационный вес символа зависит от мощности алфавита!

Если количество кодовых комбинаций обозначить буквой N , а разрядность двоичного кода — буквой i , то выявленная закономерность в общем виде будет записана так:

$$N=2^i. \quad (1)$$

Текст в учебниках использует компьютерный алфавит, который состоит из 256 символов.

Вопрос. Чему равен информационный вес символа компьютерного алфавита? Ответ: 8 битов или 1 байт, т.к. $256=2^8$.

Зная сколько в учебнике символов, можно сосчитать, сколько информации в этом учебнике.

Если весь текст состоит из K символов, то при алфавитном подходе информационный объём I содержащейся в нем информации равен:

$$I = K * i, \quad (2)$$

где i — информационный вес одного символа в используемом алфавите.

Для измерения информации используются и более крупные единицы:

1 Кбайт (килобайт) = 2^{10} байт = 1024 байта

1 Мбайт (мегабайт) = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайта

1 Гбайт (гигабайт) = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайта

1 Тбайт (терабайт) = 2^{10} Гбайт = 1024 Гбайта.

Задание. Определите количество информации в своей фамилии при условии, что для кодирования фамилий будет использоваться:

1. 32-символьный алфавит;
2. Компьютерный алфавит.

3. Закрепление изученного материала.

1. Книга, набранная с помощью компьютера, содержит 150 страниц; на каждой странице — 40 строк, в каждой строке — 60 символов. Каков объем информации в книге в байтах, Кбайтах, Мбайтах?

Решение. Мощность компьютерного алфавита равна 256. Один символ несет 1 байт информации. Значит, страница содержит $40 \cdot 60 = 2400$ байт информации. Объем всей информации в книге (в разных единицах):

$$2400 \cdot 150 = 360\,000 \text{ байт.}$$

$$360000/1024 = 351,5625 \text{ Кбайт.}$$

$$351,5625/1024 = 0,34332275 \text{ Мбайт.}$$

Ответ: 360 000 байт, 351,5625 Кбайт, 0,34332275 Мбайт

2. Информационное сообщение объемом 1,5 Кбайт содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

Решение. В 1 Кбайте 1024 байта, следовательно, 1,5 Кбайта = 1536 байт. В 1 байте 8 бит, следовательно, 1536 байт = 12288 бит. Определим, сколько бит памяти занимает 1 символ текста. Всего их 3072, поэтому один символ занимает 4 бита. Если один символ кодирует 4 бита бинарного (двоичного) кода, то всего возможно закодировать $2^4 = 16$ состояний. Следовательно, в алфавите сообщения 16 символов.

Ответ: алфавит, с помощью которого записано сообщение, содержит 16 символов.

3. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 18 символов и содержащий только символы И, Т, М, О (таким образом, используется 4 различных символа). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 25 паролей.

Решение: По условию, в пароле могут быть использованы 4 символа. По нашей первой формуле с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^2 = 4$, то для записи каждого из 4 символов необходимо 2 бита. Для хранения всех 18 символов пароля нужно $2 \cdot 18 = 36$ битов, а т. к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $40 = 5 \cdot 8$ бит = 5 байт. Тогда для записи 25 паролей необходимо $5 \cdot 25 = 125$ байт. Ответ: 125 байт.

4. Подведение итогов

Учитель оценивает работу класса, называет учащихся, отличившихся на уроке.

5. Рефлексия урока

Вопросы ученикам:

- ✓ Что нового вы сегодня узнали на уроке?
- ✓ С какими новыми понятиями познакомились?
- ✓ Выполнение, каких заданий вызвало затруднение?

6. Домашнее задание

Задание на дом

1. Объем сообщения, содержащего 1024 символа, составил 1/512 часть мегабайта. Каков размер алфавита, с помощью которого записано сообщение?

Решение: 2048 байт = 2048 * 8 = 16384 бит. Информационный вес одного символа будет равен 16384/ 1024 ≈ 16 бит = 2 байта. Двоичным кодом, состоящим из 16 бит, можно закодировать $2^{16} = 65536$ символов.
Ответ: Сообщение записано алфавитом, состоящим из 65536 символов.

2. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Петя написал текст (в нём нет лишних пробелов):

Собака, кошка, курица, корова, лошадь, коза, овца – домашние животные.

Затем он добавил в список название ещё одного животного. Заодно он добавил необходимые запятые и пробелы. При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 22 байт больше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе длину добавленного названия животного в символах.

Решение:

По условию задачи, информационный вес символа $i=16$ бит = 2 байта, а размер исходного предложения увеличился на $i=22$ байта, т.е. добавили какое-то количество символов по 2 байта, что, в итоге, составило 22 байта или 11 символов. Вместе с названием животного, по условию задачи, добавили пробел и запятую, т.е. еще два символа, то количество букв в названии животного: $11 - 2 = 9$

Ответ: 9

3. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы З, А, Ч, Е, Т (таким образом, используется 5 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 49 паролей.

Решение: По условию, в пароле могут быть использованы 5 символов. По нашей первой формуле с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^2=4 < 5 < 2^3=8$, то для записи каждого из 5 символов необходимо 3 бита. Для хранения всех 11 символов пароля нужно $3 \cdot 11 = 33$ бита, а т. к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $40 = 5 \cdot 8$ бит = 5 байт. Тогда для записи 49 паролей необходимо $5 \cdot 49 = 245$ байт. Ответ: 245 байт.

Источники:

1. Информатика и ИКТ. Задачник-практикум: в 2 т. Т.1/Л.А. Залогова [др.] под ред. И.Г.Семакина, Е.К.Хеннера.- 3-е изд. - : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 309 с.
2. Занимательные задачи по информатике. / Л.Л.Босова, А.Ю.Босова, Ю.Г. Коломенская.- 5-е изд.. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 152 с.
3. Академия информатики и программирования (школьное отделение) 2019-2020. Материалы предназначены для использования в группах подготовки по информатике.
4. Открытый банк заданий ФИПИ

Урок 2

Тема урока: Измерение информации. Содержательный подход к измерению информации.

Класс: 7 класс

Тип урока: Урок формирования новых знаний.

Цель урока: Дать представление об объеме информации и об алфавитном методе измерения информации.

Требования к знаниям и умениям:

Учащиеся должны знать:

- ✓ определение следующих понятий: «мощность алфавита», «информационный вес символа»;
- ✓ формулы, связывающую мощность алфавита и информационный вес символа и вычисления информационного объема текста;
- ✓ основные единицы измерения информации.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ вычислять информационный объем текста с точки зрения содержательного подхода;

План урока:

1. Организационный момент
2. Самостоятельная работа
3. Изложение нового материала
4. Закрепление пройденного материала
5. Подведение итогов
6. Рефлексия урока
7. Домашнее задание

1. Орг. момент

Учитель приветствует учеников и проверяет готовность к уроку.

Вопросы по предыдущей теме «Измерение информации. Алфавитный подход к измерению информации»:

- ✓ Что такое алфавит?
- ✓ Что такое мощность алфавита?
- ✓ Что такое информационный вес символа?
- ✓ Какая единица измерения информации считается эталонной?
- ✓ Как связаны информационный вес символа и мощность алфавита?
- ✓ Что нужно знать для вычисления информационного объема текста?

Целевая установка: объявление темы, цели занятия, объявление критериев оценивания самостоятельной работы.

2. Самостоятельная работа.

Вариант 1

1. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Определите размер следующего предложения в данной кодировке.

«Я к вам пишу – чего же боле? Что я могу ещё сказать?»

Решение:

$K=52, I= 52*16=832$ бита.

Ответ: 832 бита.

2. Два сообщения содержат одинаковое количество символов. Количество информации в первом тексте в 1,5 раза больше, чем во втором. Сколько символов содержат алфавиты, с помощью которых записаны сообщения, если известно, что число символов в каждом алфавите не превышает 10 и на каждый символ приходится целое число битов?

Решение:

1 способ.

По условию задачи $K_1=K_2$, при чем $K_1=1,5 \cdot K_2$. Известно, что $N \leq 10$. Следовательно, $i \leq 4$

$K_1 = 1,5 \cdot K_2$, далее по формуле $I_1 = K_1 \cdot i_1 = 1,5 \cdot K_2 \cdot i_1$ и $I_2 = K_1 \cdot i_2$. Приравняем информационные объёмы:

$K_2 \cdot i_2 = 1,5 \cdot K_2 \cdot i_1$. Следовательно, $i_2 = 1,5 \cdot i_1$. Получаем $i_1 = 2$; $i_2 = 3$ т.к. $3 = 1,5 \cdot 2$. Значит мощности первого и второго алфавитов равны: $N_1 = 2^i_1 = 2^2 = 4$ символа и $N_2 = 2^i_2 = 2^3 = 8$ символа.

Ответ: 4 и 8 символов.

2 способ

Известно, что $N \leq 10$. Следовательно, $i \leq 4$. Возможны только следующие варианты: $i = 1$ или $i = 2$ или $i = 3$.

По условию задачи количество информации в первом тексте в 1,5 раза больше, чем во втором. Есть только один вариант 3 и 2, т.к. $3 = 1,5 \cdot 2$. Значит мощности первого и второго алфавитов равны:

$N_1 = 2^i_1 = 2^2 = 4$ символа и $N_2 = 2^i_2 = 2^3 = 8$ символа.

Ответ: 4 и 8 символов.

3. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 21 символа и содержащий только символы А, D, F, H, X, Y, Z (таким образом, используется 7 различных символов). 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 объём памяти в байтах, отводимый этой программой для записи 40 паролей.

Решение.

По условию могут быть использованы 7 букв. $2^2 < 7 < 2^3$. Следовательно, для записи каждого из 7 символов необходимо 3 бита. Для хранения 21 символа пароля нужно $3 \cdot 21 = 63$ бита, а т.к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $64 = 8 \cdot 8$ бит (8 байт). Тогда 40 паролей занимают $8 \cdot 40 = 320$ байт. *Ответ:* 320 байт.

Вариант 2

1. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

«Ёж, лев, слон, олень, тюлень, носорог, крокодил, аллигатор – дикие животные».

Ученик вычеркнул из списка название одного из животных. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятые и пробелы – два пробела не должны идти подряд. При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 16 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название животного.

Решение: 16 бит = 2 байта. Ученик вычеркнул запятую и пробел, значит ищем слово в $(16-4)/2=12/2=6$ символов. Это слово – тюлень.

Ответ: тюлень

2. Два сообщения содержат одинаковое количество информации. Количество символов в первом тексте в 2,5 раза меньше, чем во втором. Сколько символов содержат алфавиты, с помощью которых записаны сообщения, если известно, что размер каждого алфавита не превышает 32 символов и на каждый символ приходится целое число битов?

Решение:

1 способ.

По условию $N \leq 32$ и $I_1 = I_2$. Следовательно, $i \leq 5$

$2,5 \cdot K_1 = K_2$, далее по формуле $I_1 = K_1 \cdot i_1$ и $I_2 = K_2 \cdot i_2 = 2,5 \cdot K_1 \cdot i_2$. Приравняем информационные объёмы:

$K_1 \cdot i_1 = 2,5 \cdot K_1 \cdot i_2$. Следовательно, $i_1 = 2,5 \cdot i_2$. Получаем $i_1 = 5$; $i_2 = 2$ т.к. $5 = 2,5 \cdot 2$. Значит мощности первого и второго алфавитов равны: $N_1 = 2^i_1 = 2^5 = 32$ символа и $N_2 = 2^i_2 = 2^2 = 4$ символа. *Ответ:* 32 и 4 символа.

2 способ

Известно, что $N \leq 32$. Следовательно, $i \leq 5$. Возможны только следующие варианты: $i = 1$ или $i = 2$ или $i = 3$, или $i = 4$ или $i = 5$. По условию задачи количество информации в первом тексте в 1,5 раза больше, чем во втором. Есть только один вариант 5 и 2, т.к. $5 = 2,5 \cdot 2$. Значит мощности первого и второго алфавитов равны: $N_1 = 2^i_1 = 2^5 = 32$ символа и $N_2 = 2^i_2 = 2^2 = 4$ символа. *Ответ:* 32 и 4 символа.

2. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 23 символов и содержащий только символы A, F, G, Y, S, L (таким образом, используется 6 различных символов). 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 объём памяти в байтах, отводимый этой программой для записи 50 паролей.

Решение.

По условию могут быть использованы 6 букв. $2^2 < 6 < 2^3$, то для записи каждого из 6 символов необходимо 3 бита. Для хранения 23 символов пароля нужно $3 * 23 = 69$ бит, а т. к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $72 = 8 * 9$ бит (9 байт). Тогда 50 паролей занимают $9 * 50 = 450$ байт. Ответ: 450 байт.

3. Изложение нового материала

Для человека получение новой информации приводит к расширению знаний, или к уменьшению неопределенности. Например, сообщение для вас о том, что $2+2$, не приводит к уменьшению неопределенности, поэтому оно не содержит информацию. Количество информации можно рассматривать как меру уменьшения неопределенности знания при получении информационных сообщений.

Пусть у нас имеется монета, которую мы бросаем на ровную поверхность. Может произойти одно из трех событий – монета окажется в одном из двух положений: «орел» или «решка», что и происходит, а вот третьим положением «ребро» можно пренебречь из-за мизерной вероятности. Итак, будем считать, что при бросании монеты может произойти всего два равновероятных события. После броска наступает полная определенность (визуально получаем информацию о том, что выпал, например, «орел»). Информационное сообщение о том, что выпал «орел» уменьшает нашу неопределенность в 2 раза, так как получено одно из двух информационных сообщений. При бросании шестигранного игрального кубика – 6 равновероятных событий. Событие выпадение одной из граней кубика уменьшает неопределенность в 6 раз. Чем больше начальное число событий, тем больше неопределенность нашего знания, тем больше мы получим информации при получении информационного сообщения.

Давайте поиграем и задумаем целое число от 1 до 4. С одинаковой вероятностью вы можете задумать и 1, и 2, и 3, и 4. Например, вы задумали число 2. Это число можно угадать за 2 вопроса: вы задумали число > 2 (ответ «нет») и вы задумали 1 (ответ «нет»). Ответ: задуманное число 2.

Теперь задумаем это же самое число в игре от 1 до 8. Ответ получаем за 3 вопроса: число < 5 ? (ответ «да»); число < 3 ? (ответ «да»); вы задумали 1? (ответ «нет»). Ответ: задуманное число 2.

Во всех примерах мы получали либо ответ «да», либо ответ «нет». Сколько информации содержит ответ на вопрос, предполагающий два варианта ответа — «да» и «нет»? Ответ: 1 бит.

Закономерность:

1. Монета : из 2 возможных вариантов исхода некоторого события получили 1 бит информации;
2. Задуманное целое число от 1 до 4: из 4 возможных вариантов исхода некоторого события получили 2 бита информации;
3. Задуманное целое число от 1 до 8: из 8 возможных вариантов исхода некоторого события получили 3 бита информации;

Сколько информации будет получено, если было загадано число от 1 до 16. Ответ: 4 бита.

$$2^i = N,$$

N — количество возможных вариантов исхода некоторого события, i — количество бит в сообщении о событии.

Такой подход к измерению предложил К. Шеннон. Информация (по Шеннону) — это снятая неопределённость. Величина неопределённости некоторого события — это количество возможных результатов (исходов) данного события. Сообщение, уменьшающее неопределённость знания в 2 раза, несёт 1 бит информации.

Мы с вами познакомились со вторым подходом к измерению информации. Его мы будем называть содержательным.

4. Закрепление пройденного материала

1. При игре в кости используется кубик с шестью гранями. Сколько битов информации получает игрок при каждом бросании кубика?

Решение. Выпадение каждой грани кубика равновероятно. Поэтому количество информации от одного результата бросания находится из уравнения:

$$2^i = 6.$$

В старших классах вы научитесь решать такие уравнения. В этом случае воспользуемся таблицей:

Количество информации в сообщении об одном из N равновероятных событий: $i = \log_2 N$

N	i	N	i	N	i	N	i
1	0,00000	17	4,08746	33	5,04439	49	5,61471
2	1,00000	18	4,16993	34	5,08746	50	5,64386
3	1,58496	19	4,24793	35	5,12928	51	5,67243
4	2,00000	20	4,32193	36	5,16993	52	5,70044
5	2,32193	21	4,39232	37	5,20945	53	5,72792
6	2,58496	22	4,45943	38	5,24793	54	5,75489
7	2,80735	23	4,52356	39	5,28540	55	5,78136
8	3,00000	24	4,58496	40	5,32193	56	5,80735
9	3,16993	25	4,64386	41	5,35755	57	5,83289
10	3,32193	26	4,70044	42	5,39232	58	5,85798
11	3,45943	27	4,75489	43	5,42626	59	5,88264
12	3,58496	28	4,80735	44	5,45943	60	5,90689
13	3,70044	29	4,85798	45	5,49185	61	5,93074
14	3,80735	30	4,90689	46	5,52356	62	5,95420
15	3,90689	31	4,95420	47	5,55459	63	5,97728
16	4,00000	32	5,00000	48	5,58496	64	6,00000

Ответ находим по таблице в строке с числом 6 и округлим до 3-х знаков. $i = 2,585$ бита.

Ответ: $i = 2,585$ бита.

2. В коробке лежат 64 цветных карандаша. Сообщение о том, что достали белый карандаш, несет 4 бита информации. Сколько белых карандашей было в коробке?

Решение:

По условию $i = 4$, следовательно, количество возможных событий получения белого карандаша $N = 2^4 = 16$. Значит количество белых карандашей составляет $1/16$ всех карандашей, т.е. $64/16 = 4$.

Ответ: 4

3. В классе 4 ряда парт по 4 парты в каждом ряду. Каждая парта имеет 2 места. Все места на партах заполнены учениками. Учитель задумал одного из них. Какое количество информации мы получим, если зададим два следующих вопроса и получим на них положительный ответ?

Сидит ли задуманный ученик на первых двух рядах?

Сидит ли задуманный ученик на первой или второй парте?

Решение:

Всего учеников в классе $4 \cdot 4 \cdot 2 = 16$ человек. Для определения одного ученика требуется 5 вопросов. После 2 вопросов количество учеников, среди которых нужно сделать выбор сократилось до $32/2/2=8$. Следовательно требуется еще $(8=2^3)$ 3 бита информации. Тогда после 2 заданных вопросов мы получили $5-3=2$ бита информации.

5. Подведение итогов

Учитель оценивает работу класса, называет учащихся, отличившихся на уроке.

6. Рефлексия урока

Рефлексия урока.

Вопросы ученикам:

- ✓ Что нового вы сегодня узнали на уроке?
- ✓ С какими новыми понятиями познакомились?
- ✓ Выполнение, каких заданий вызвало затруднение?

7. Домашнее задание

Задание на дом

1. В школьной библиотеке 16 стеллажей с книгами. На каждом стеллаже 8 полок. Библиотекарь сообщил Пете, что нужная ему книга находится на пятом стеллаже на третьей сверху полке. Какое количество информации библиотекарь передал Пете?

Решение: $16 \cdot 8 = 2^4 \cdot 2^3 = 2^7$; $2^7 = 2^i$, $i = 7$. Ответ: 7 бита

2. Была получена телеграмма: «Встречайте, вагон 7». Известно, что в составе поезда 16 вагонов. Какое количество информации было получено?

Решение: $16 = 2^i$, $i = 4$. Ответ: 4 бита

3. Сообщение о том, что ваш друг живет на 10 этаже, несет 4 бита информации. Сколько этажей в доме?

Решение: $i = 4$, $2^4 = 16$ этажей. Ответ 16 этажей.

Источники:

1. Математические основы информатики. Элективный курс. Учебное пособие. / Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И. Н. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 – 328 с.
2. Информатика и ИКТ. Задачник-практикум: в 2 т. Т.1/Л.А. Залогова [др.] под ред. И.Г.Семакина, Е.К. Хеннера.- 3-е изд. - : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 309 с.
3. Академия информатики и программирования (школьное отделение) 2019-2020. Материалы предназначены для использования в группах подготовки по информатике.
4. Открытый банк заданий ФИПИ <https://fipi.ru/>

