

Алгоритмный подход к определению количества информации

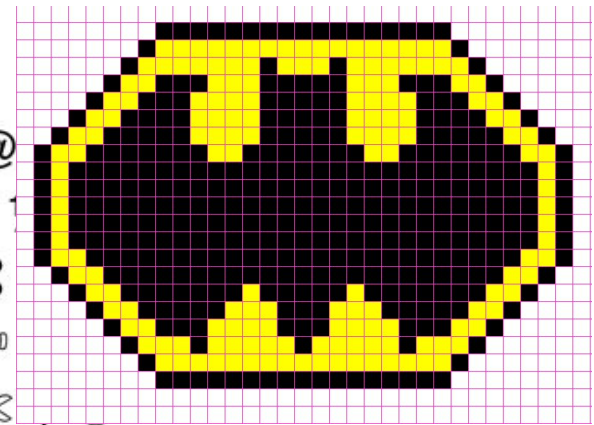
*Решение
задач*

09.03.2016

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

При хранении и передаче информации с помощью технических устройств информацию следует рассматривать как последовательность символов - знаков (букв, цифр, кодов цветов точек изображения и т.д.).

« » < > ‘ ’ “ ” „ „ “ ” £ ¥ € \$ ¢ ¬ ¶ @
110 011 111 11: © ™ ° × π ± √ % ∞ ∞ ≈ ÷ ~ ≠ 1 2 3
111 011 111 11: ¾ - - - | / \ [] { } † ‡ ... · · • 🍏 ☿
111 111 011 11: 🏠 ↶ ↷ ? ** .. :: ⬠ ✳ ← → ↑ ↓ 🖱
111 111 111 01: 🖱 ✓ ★ ☆ ♻ ☀ ☂ 😊 ☹ 🤖 ✉ 🌸 ✂
001 111 111 11: 🖋 ♠ ♦ ♣ ♥ 🎵 🎵 # ♀ ♂ α β Á á À à Å å



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Алфавит — набор символов знаковой системы можно рассматривать как различные возможные состояния (события).

Тогда, если считать, что появление символов в сообщении равновероятно, количество возможных событий N можно вычислить как $N=2^i$

Количество информации в сообщении I можно подсчитать умножив количество символов K на информационный вес одного символа i

09.03.2016

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Итак, мы имеем формулы, необходимые для определения количества информации в алфавитном подходе:

$N=2^i$	i	Информационный вес символа, бит
	N	Мощность алфавита
$I=K*i$	K	Количество символов в тексте
	I	Информационный объем текста

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Возможны следующие сочетания известных (Дано) и искоемых (Найти) величин:

Тип	Дано	Найти	Формула
1	i	N	$N=2^i$
2	N	i	
3	i, K	I	$I=K*i$
4	i, I	K	
5	I, K	i	
6	N, K	I	Обе формулы
7	N, I	K	
8	I, K	N	

09.03.2016

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Если к этим задачам добавить задачи на соотношение величин, записанных в разных единицах измерения, с использованием представления величин в виде степеней двойки мы получим 9 типов задач.

Рассмотрим задачи на все типы.

Договоримся, что при переходе от одних единиц измерения информации к другим будем строить цепочку значений. Тогда уменьшается вероятность

09.03.2016

вычислительной ошибки.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 1.

Получено сообщение,
информационный объем которого
равен 32 битам. чему равен этот объем
в байтах?

Решение: В одном байте 8 бит.

$$32:8=4$$

Ответ: 4 байта.

09.03.2016

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 2. Объем информационного сообщения 12582912 битов выразить в килобайтах и мегабайтах.

Решение: Поскольку $1\text{Кбайт}=1024$ байт $=1024*8$ бит, то
 $12582912:(1024*8)=1536$ Кбайт и
поскольку $1\text{Мбайт}=1024$ Кбайт, то
 $1536:1024=1,5$ Мбайт

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 3. Компьютер имеет оперативную память 512 Мб. Количество соответствующих этой величине бит больше:

1) 10 000 000 000бит 2) 8 000 000 000бит
3) 6 000 000 000бит 4) 4 000 000 000бит

Решение: $512 * 1024 * 1024 * 8$
бит = 4294967296 бит.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 4. Определить количество битов в двух мегабайтах, используя для чисел только степени 2.

Решение: Поскольку
 $1\text{байт} = 8\text{битам} = 2^3\text{битам}$, а
 $1\text{Мбайт} = 2^{10}\text{Кбайт} = 2^{20}\text{байт} = 2^{23}\text{бит}$.
Отсюда, $2\text{Мбайт} = 2^{24}\text{бит}$.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 5. Сколько мегабайт информации содержит сообщение объемом 2^{23} бит?

Решение: Поскольку $1 \text{ байт} = 8 \text{ битам} = 2^3 \text{ битам}$, то $2^{23} \text{ бит} = 2^{23} * 2^{23} * 2^3 \text{ бит} = 2^{10} 2^{10} \text{ байт} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 1 \text{ Мбайт}$.

Ответ: 1 Мбайт

09.03.2016

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 6. Один символ алфавита "весит" 4 бита. Сколько символов в этом алфавите?

Дано: $i=4$	Решение:
Найти: $N - ?$	По формуле $N=2^i$ находим $N=2^4$, $N=16$

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 7. Каждый символ алфавита записан с помощью 8 цифр двоичного кода. Сколько символов в этом алфавите?

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 8. Алфавит русского языка иногда оценивают в 32 буквы. Каков информационный вес одной буквы такого сокращенного русского алфавита?

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 9. Алфавит состоит из 100 символов. Какое количество информации несет один символ этого алфавита?

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 10. У племени "чичевоков" в алфавите 24 буквы и 8 цифр. Знаков препинания и арифметических знаков нет. Какое минимальное количество двоичных разрядов им необходимо для кодирования всех символов? Учтите, что слова надо отделять друг от друга!

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 11. Книга, набранная с помощью компьютера, содержит 150 страниц. На каждой странице — 40 строк, в каждой строке — 60 символов. Каков объем информации в книге? Ответ дайте в килобайтах и мегабайтах

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 12. Информационный объем текста книги, набранной на компьютере с использованием кодировки Unicode, — 128 килобайт. Определить количество символов в тексте книги.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 13. Информационное сообщение объемом 1,5 Кб содержит 3072 символа. Определить информационный вес одного символа использованного алфавита

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 14. Сообщение, записанное буквами из 64-символьного алфавита, содержит 20 символов. Какой объем информации оно несет?

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 15. Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 16-символьного алфавита, если его объем составил $1/16$ часть мегабайта?

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ»

Задача 16. Объем сообщения, содержащего 2048 символов, составил $\frac{1}{512}$ часть мегабайта. Каков размер алфавита, с помощью которого записано сообщение?

Задачи для самостоятельного решения:

1. Каждый символ алфавита записывается с помощью 4 цифр двоичного кода. Сколько символов в этом алфавите?
2. Алфавит для записи сообщений состоит из 32 символов, каков информационный вес одного символа? Не забудьте указать единицу измерения.

Задачи для самостоятельного решения:

3. Информационный объем текста, набранного на компьютере с использованием кодировки Unicode (каждый символ кодируется 16 битами), — 4 Кб. Определить количество символов в тексте.

4. Объем информационного сообщения составляет 8192 бита. Выразить его в килобайтах.

Задачи для самостоятельного решения:

5. Сколько бит информации содержит сообщение объемом 4 Мб? Ответ дать в степенях 2.

6. Сообщение, записанное буквами из 256-символьного алфавита, содержит 256 символов. Какой объем информации оно несет в килобайтах?

Задачи для самостоятельного решения:

7. Сколько существует различных звуковых сигналов, состоящих из последовательностей коротких и длинных звонков. Длина каждого сигнала — 6 звонков.

8. Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 20 до 100%, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.

09.03.2016

Задачи для самостоятельного решения:

9. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 1500 Кб. Определите время передачи файла в секундах.

10. Определите скорость работы модема, если за 256 с он может передать растровое изображение размером 640x480 пикселей. На каждый пиксель приходится 3 байта. А