**Оленчикова Т.Ю.**

**Методические указания и задачи к выполнению самостоятельной работы по теме «Измерение информации»**

**Самостоятельная работа 1**

**Цель:** закрепить знания понятий «информация» и «данные», единицы измерения, методы их измерения в технических системах, получить практические навыки определения объемой информации и соответствующих объемов данных в компьютере.

**Теоретические материалы**

Общепринятого строгого научного определения информации до настоящего времени не сущестыует. В настоящее время считается, что информация наряду с материей и энергией является первичным понятием и поэтому в строгом смысле не может быть определена через другие понятия.

Вместо определния информации обычно определяют свойства (описание) информации. Причем в разных областях науки и техники в это понятие вкладывают разный смысл, чтобы это смысл в наибольшей степени соответствовал задачам соответствующей предметной области.

В Федеральном законе Российской Федерации от 27 июня 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» дается следующее определение этого термина: «информация – это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления»

В технических системах различают понятия «информация» и «данные».

**Данные**  – это совокупность сведений, зафиксированных на определенном носителе в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки. Преобразование и обработка данных позволяет получить информацию.

**Информация** – это результат преобразования и анализа данных.

Отличие информации от данных состоит в том, что данные – это фиксированные сведения о событиях и явлениях, которые хранятся на определенных носителях, а информация появляется в результате обработки данных при решении конкретных задач.

Важно понять, что информация **не материальна**, но **объективно существует**, Она фиксируется, хранится и передается в виде данных на определенных носителях и появляется в результате применения адекватных методов обработки к данным. Например, в базах данных хранятся различные данные, а по определенному запросу система управления базой данных выдает требуемую информацию.

**Измерение информации и данных**

***В технике***  (теория кодирования и передачи сообщений) под количеством информации понимают количество кодируемых, передаваемых или хранимых символов.

Бит - двоичный знак двоичного алфавита {0, 1}.

Бит- минимальная единица измерения информации.

Байт - единица количества информации в системе СИ.

Байт - это восьмиразрядный двоичный код, с помощью которого можно представить один символ, 1 байт = 8 бит.

**Единицы измерения информации в вычислительной технике**

В 1999 Международная электротехническая комиссия (МЭК) опубликовала документ "Amendment 2 (Поправка 2)" к стандарту "IEC 60027-2: Lettersymbolstobeusedinelectricaltechnology – Part 2: Telecommunicationsandelectronics (Буквенные обозначения в электротехнике – Часть 2: Телекоммуникационное и электронное оборудование)".

Данный стандарт, одобренный в 1998 году (20 лет назад), вводит префиксы киби-, меби-, гиби-, теби-, пеби-, эксби- для использования при обозначениях кратных чисел в двоичной системе исчисления. Названия получились из первых двух букв оригинальных префиксов системы СИ и сокращения "би" (bi = binary = двоичный).

Также было сделано пояснение, что с точки зрения МЭК префиксы СИ используются для обозначений со степенным основанием 10 и никогда не используются для основания 2. Эта точка зрения настоятельно поддерживается многими органами в сфере стандартизации, включая IEEE и CIPM.

В таблице 1 показаны префиксы, обозначающие производные единицы измерения в системе СИ и рекомендуемые единицы измерения информации в вычислительной технике (ИТ). Обратите внимание на столбец 6, в котором отражены погрешности замены одних обозначений другими. Например, если мы объем памяти указываем в килобайтах (Кбайт), подразумевая основание 210, то погрешность составит всего 2%, однако уже для терабайт (Тбайт) эта погрешность составляет 10%.

**Таблица 1 – Специальные единицы измерения  
согласно IEC 60027-2 A.2 и ISO/IEC 80000**

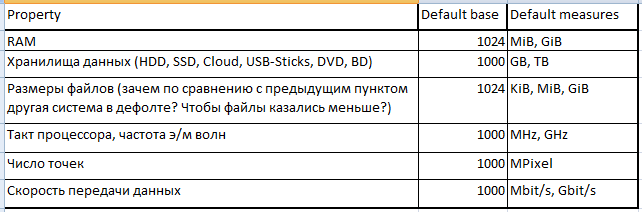
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Префикс МЭК (ИТ)** | | **Представления** | | | | **Обычный префикс (СИ)** | |
| Название | Символ | Основание 2 | Основание 1024 | Значение | Основание 10 | Название | Символ |
| киби- | Ки, Ki | 210 | 10241 | 1024 | ≈1.02×103 | кило- | к, К |
| меби- | Ми, Mi | 220 | 10242 | 1048576 | ≈1.05×106 | мега- | М |
| гиби- | Ги, Gi | 230 | 10243 | 1073741824 | ≈1.07×109 | гига- | Г, G |
| теби- | Ти, Ti | 240 | 10244 | 1099511627776 | ≈1.10×1012 | тера- | Т |
| пеби- | Пи, Pi | 250 | 10245 | 1125899906842624 | ≈1.13×1015 | пета- | П, P |
| эксби- | Эи,Ei | 260 | 10246 | 1152921504606846976 | ≈1.15×1018 | экса- | Э, E |
| зеби- | Зи, Zi | 270 | 10247 | 1180591620717411303424 | ≈1.18×1021 | зетта- | З, Z |
| йоби- | Йи, Yi | 280 | 10248 | 1208925819614629174706176 | ≈1.21×1024 | йотта- | Й, Y |

В России вопрос единиц измерения информации официально не урегулирован. Многие программисты используют единицы СИ для обозначения степеней 2. Это не верно.

Рекомендуется для обозначения единиц информации использовать приставки киби-, меби-, гиби-, теби- и т.п., если вы подразумеваете основание 210=1024 и кило-, мега-, гига-, тера- для основания 103=1000.

В настоящее время основание 210 применяется только для обозначения объемов оперативной памяти. Производители устройств хранения данных пользуются основанием 103 для обозначения объемов хранилищ данных. Смотри примеры использования в таблице 2.

**Таблица 2 – Примеры использования:**



***Информационный объем сообщения (информационная емкость сообщения)***– количество информации в сообщении, измеренное в битах, байтах или производных единицах (КибиБайтах, МибиБайтах и т.д.).

***Информация*** *- это сведения, снимающие неопределенность об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования. Сведения - это знания, выраженные в сигналах, сообщениях, известиях, уведомлениях и т.д.*

Существуют три наиболее распространенные концепции информации:

1. концепция К. Шеннона определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события.
2. вторая концепция (Глушков) рассматривает информацию как свойство материи.
3. логико-семантический подход, при котором информация трактуется как знание, причем не любое знание, а та его часть, которая используется для ориентировки, для активного действия, для управления и самоуправления.

В технических системах принято использовать понятие информации, как снятую неопределенность состояния системы (концепция Шеннона).

Следует различать понятия ***информация*** и ***данные***.

Информация не материальна, носителем (формой представления) информации служат данные. В компьютере все данные представлены в виде двоичных кодов.

Для извлечения информации из данных, необходимо к данным применить адекватные методы обработки. Информация динамична, она существуют непродолжительное время – столько, сколько продолжается взаимодействие данных и методов во время ее создания, потребления или преобразования. Как только взаимодействие завершается, опять в наличии данные, но уже представленные в другой форме.

Также, можно дать такое определение информации.

***Информация*** – *это динамический объект, не существующий в природе сам по себе, а образующийся в ходе взаимодействия данных и методов, и существующий столько, сколько длится это взаимодействие, а все остальное время пребывающий в виде данных.*

**Меры информации**

***В теории информации*** количеством информации называют числовую характеристику сигнала, которая не зависит от его формы и содержания и характеризует неопределенность, которая исчезает после получения сообщения в виде данного сигнала.

В этом случае количество информации зависит от вероятности получения сообщения о том или ином событии.

Для абсолютно достоверного события (событие обязательно произойдет, поэтому его вероятность  равна 1) количество информации в сообщении о нем равно 0. Чем невероятнее событие, тем большее  количество информации несет сообщение о нем. Лишь при ***равновероятных ответах*** ответ ***“да” или “нет” несет один бит информации.***

При вероятностном подходе *количество информации*, полученное при наступлении некоторого события, можно вычислить, как разность между исходной неопределенностью состояния системы и оставшейся неопределенностью.

Пусть до получения информации потребитель имеет некоторые предварительные (априорные) сведения о системе **α**. Мерой его неосведомленности о системе служит является функция ***H*(α) – *энтропия*.**

Для системы, имеющей *N* возможных состояний энтропия(или неопределенность) равна

|  |  |
| --- | --- |
| **,** | (1) |

где – вероятность наступления каждого из N, возможно*не равновероятных*, событий.

Формула (1) упрощается, если все состояния (события) *равновероятны*. Так как все **,** то

|  |  |
| --- | --- |
| **,** | (2) |

После получения некоторого сообщения **β** получатель приобрел некоторую дополнительную информацию ***I*β(α)**, уменьшившую его априорную неосведомленность так, что апостериорная (после получения сообщения β) неопределенность состояния системы стала ***H*β(α)**.

Тогда количество информации ***I*β(α)** о системе, полученной в сообщении β, определится как

|  |  |
| --- | --- |
| ***I*β(α) =*H*(α) -*H*β(α)**, | (3) |

т.е. количество информации измеряется изменением (уменьшением) неопределенности состояния системы.

1) Формула (1) называется **формулой Шеннона** и определяет неопределенность системы их N неравновероятными состояними. Если при наступлении события (получении сообщения) неопределенность снимается полностью, то количество полученной информации

|  |  |
| --- | --- |
| **,** | (1а) |

в противнос случае используют формулу (3)

2) Формула (2) – **формула Хартли** для системы с N равновероятными состояниями.

**или   2I = N,**

где       N - количество *равновероятных* событий (число возможных выборов), ***I*** - количество информации

Применяется для определения объмов данных, необходимых для хранения и передачи информации.

3). Модифицированная формула Хартли.

и формула имеет вид

**I = log2 (1/p) = - log2 p**

где       p- вероятность наступления каждого из N возможных равновероятных событий.

3). ФормулаШеннона.

**H = pihi= - pilog2pi**

где       pi - вероятность появления в сообщении i-го символа алфавита;

            hi = log2 1/pi = - log2pi -  количество собственной информации, переносимой одним символом;

            Н - среднее значением количества информации.

Примеры:

***Информация как снятая неопределенность***

Сколько следует задать вопросов и как их следует формулировать, чтобы оценить сообщение о том, что вагон стоит на одном из 16 путей?

ОТВЕТ. I=log216=4 бита,т.е. всего нужно задать 4 вопроса, на каждый из которых возможен ответ «да или «нет».При каждом ответе неопределенность должна уменьшаться в 2раза, поэтому 1 вопрос может звучать так: «вагон стоит на пути с четным номером?», или так: «вагон стоит на пути с номером от 1 до 8?».Дальше – аналогично.

Шарик находится в одном из 64 ящичков. Сколько единиц информации будет содержать сообщение о том, где находится шарик?

ОТВЕТ. 6 бит. Поскольку сообщение, о том, в каком ящичке находится шарик полностью снимает неопределенность, то I=log264=6.

Определите, сколько бит информации несет сообщение о том, что на светофоре горит зеленый свет.

ОТВЕТ. log23 = 1,585 (бит). Всего на светофоре может гореть: красный, желтый или зеленый свет. Исходная неопределенность I=log23 полностью снимается, когда мы узнаем, что горит зеленый свет.

Вы бросаете два кубика с нанесенными на гранях цифрами от 1 до 6.

Определите, сколько бит информации несет сообщение, что на одном кубике выпала тройка, а на другом - пятерка.

Решение: Посчитаем вероятности: события выпадения цифр на кубиках независимы. Имеем 2 варианта с вероятностями:

1 кубик - выпала 3, 2 кубик – 5, вероятность p1=1/6\*1/6=1/36

1 кубик - выпала 5, 2 кубик – 3, вероятность p2=1/6\*1/6=1/36

Воспользуемся формулой Шеннона

ОТВЕТ. (бит)

Предположим, вероятность того, что вы получите за контрольную работу оценку “5”, равна 0,6; вероятность получения “4” равна 0,3; вероятность получения “3” - 0,1. Определите, сколько бит информации будет нести сообщение о результатах контрольной работы в каждом из возможных случаев.

ОТВЕТ

“5”:  I = -log2 0,6 = 0,737 (бит)

“4”:  I = -log2 0,3 = 1,737 (бит)

“3”:  I = -log2 0,1 = 3,322 (бит)

***Технический аспект измерения информации (объем данных)***

Подсчитайте объем информации, содержащейся в романе А. Дюма "Три мушкетера", и определите, сколько близких по объему произведений можно разместить на одном лазерном диске? (590 стр., 48 строк на одной странице, 53 символа в строке)

ОТВЕТ

590\*48\*53=1500960(символов).

1500960байт» 1466Кбайт» 1,4Мбайт.

На одном лазерном диске емкостью 600 Мбайт можно разместить около 428 произведений, близких по объему к роману А. Дюма "Три мушкетера".

1. На диске объемом 100 Мбайт подготовлена к выдаче на экран дисплея информация: 24 строчки по 80 символов, эта информация заполняет экран целиком. Какую часть диска она занимает?

ОТВЕТ

Код одного символа занимает 1 байт.

24\*80=1920 (байт)

Объем диска 100\*1024\*1024 байт = 104857600 байт

1920/104857600=0,000018 (часть диска)

1. Юстасу необходимо передать следующее сообщение:

**Дорогой Алекс! От всей души поздравляю с**

**успешной сдачей экзамена по информатике.**

**Желаю дальнейших успехов. Ваш Юстас.**

Пеленгатор определяет место передачи, если она длится не менее 3 минут. С какой скоростью (бит/с) Юстас должен передавать радиограмму?

Решение:

Бит — минимальная единица измерения количества информации. Подсчитаем объем передаваемой информации. В тексте радиограммы содержится 118 символов, каждый символ несет 1 байт информации. Следовательно, должно быть передано 118 байт информации. 1 байт = 8 бит. 118 байт =118\*8 бит == 944 бита. Время передачи должно быть меньше 180 с, что требует скорости передачи радиограммы не менее 5 бит/с (944/180 » 5,2).

Ответ: Юстас должен передавать радиограмму со скоростью не меньше чем 5 бит/с.

1. Текстовое сообщение, содержащее 1048576 символов общепринятой кодировки, необходимо разместить на дискете ёмкостью 1,44Мб. Какая часть дискеты будет занята?

Дано:

K=1048576 символов;

i=8 бит/символ

Решение:

V=K\*i=1048576\*8=8388608бит=1048576байт=1024 Кб=1Мб,

что составляет 1Мб\*100%/1,44Мб=69% объёма дискеты

Ответ: 69% объёма дискеты будет занято переданным сообщением

1. Информация в кодировке Unicode передается со скоростью 128 знаков в секунду в течение 32 минут. Какую часть дискеты ёмкостью 1,44Мб займёт переданная информация?

Дано:

v=128 символов/сек;

t=32 минуты=1920сек;

i=16 бит/символ

Решение:

K=v\*t=245760символов

V=K\*i=245760\*16=3932160бит=491520байт=480 Кб=0,469Мб,

что составляет 0,469Мб\*100%/1,44Мб=33% объёма дискеты

Ответ: 33% объёма дискеты будет занято переданным сообщением

1. **В результате преобразования растрового графического изображения** количество цветов уменьшилось с 256 до 16. Как при этом изменится объем видеопамяти, занимаемой изображением?

Дано:

N1=256 цветов;

N2=16 цветов;

Решение:

Используем формулы

V1=K\*i1; N1=2i1; V2=K\*i2; N2=2i2;

N1=256=28; Þ i1=8 бит/пиксель

N2=16=24; Þ i2=4 бит/пиксель

V1=K\*8; V2=K\*4;

V2/V1=4/8=1/2

Ответ: объём графического изображения уменьшится в два раза.

1. Сканируется цветное изображение стандартного размера А4 (21\*29,7 см). Разрешающая способность сканера 1200dpi и глубина цвета 24 бита. Какой информационный объём будет иметь полученный графический файл?

Дано:

i=24 бита на пиксель;

S= 21см\*29,7 см

D=1200dpi (точек на один дюйм)

Решение:

Используем формулы

V=K\*i;

1дюйм=2,54 см

S=(21/2,54)\*(29,7/2,54)=8,3дюймов\*11,7дюймов

K=1200\*8,3\*1200\*11,7=139210118 пикселей

V=139210118\*24=3341042842бита=417630355байт=407842Кб=398Мб

Ответ: объём сканированного графического изображения равен 398 Мегабайт

Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающий желтый, мигающий зеленый, мигающие красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 100 сигналов светофора. В байтах данный информационный объем составляет:

1) 37; 2) 38; 3) 50; 4) 100.

Решение.

i = log26 = 2,58 ≈ 3 (бита).

Для кодирования шести различных состояний достаточно 3-х битов (при этом две комбинации даже остаются невостребованными). Таким образом, 100 сигналов кодируется 300 битами. Делим это число на 8 (1 байт = 8 бит) и округляем в большую сторону (дробных байтов не бывает). Получаем 38 байтов.

Ответ: 38

Задание для самостоятельного решения. (на титульном листе написать ФИО студента и номер группы, вариант). Выбираете вариант согласно Вашему номеру в списке группы, выполняете указанные номера задач

Задание содержит задачи на опредение объемов информации (задачи с 1 по 20) и объемов данных (задачи с 21 по 42). Ответ должен содержать решение задачи, т. е. объяснение как получается результат. При определении объемов данных вы полученный результат округляете в большую сторону до целого. Объем информации может быть дробным числом, округляете до 2 цифр после запятой. Допускается для объема информации давать ответ формулой.

Всего 10 задач, за каждую верно решенную задачу вы получите 1 балл.

Максимальное число балло 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Задачи | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 5 | 9 | 13 | 17 | 21 | 25 | 29 | 33 | 37 |
| 2 | 2 | 6 | 10 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 |
| 3 | 3 | 7 | 11 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 |
| 4 | 4 | 9 | 14 | 19 | 24 | 29 | 34 | 39 | 2 | 7 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 3 | 8 |
| 6 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 4 | 9 |
| 7 | 7 | 12 | 17 | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 | 5 | 10 |
| 8 | 8 | 13 | 18 | 23 | 28 | 33 | 38 | 1 | 6 | 11 |
| 9 | 9 | 14 | 19 | 24 | 29 | 34 | 39 | 2 | 7 | 12 |
| 10 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 3 | 8 | 13 |
| 11 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 4 | 9 | 14 |
| 12 | 12 | 17 | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 | 5 | 10 | 15 |
| 13 | 13 | 18 | 23 | 28 | 33 | 38 | 1 | 6 | 11 | 16 |
| 14 | 14 | 19 | 24 | 29 | 34 | 39 | 2 | 7 | 12 | 17 |
| 15 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 3 | 8 | 13 | 18 |
| 16 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 4 | 9 | 14 | 19 |
| 17 | 17 | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 18 | 18 | 23 | 28 | 33 | 38 | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 |
| 19 | 19 | 24 | 29 | 34 | 39 | 2 | 7 | 12 | 17 | 22 |
| 20 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 3 | 8 | 13 | 18 | 23 |
| 21 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 4 | 9 | 14 | 19 | 24 |
| 22 | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 23 | 23 | 28 | 33 | 38 | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 |
| 24 | 24 | 29 | 34 | 39 | 2 | 7 | 12 | 17 | 22 | 27 |
| 25 | 25 | 30 | 35 | 40 | 3 | 8 | 13 | 18 | 23 | 28 |
| 26 | 26 | 31 | 36 | 41 | 4 | 9 | 14 | 19 | 24 | 29 |
| 27 | 27 | 32 | 37 | 42 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 28 | 28 | 33 | 38 | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 |
| 29 | 29 | 34 | 39 | 2 | 7 | 12 | 17 | 22 | 27 | 32 |
| 30 | 30 | 35 | 40 | 3 | 8 | 13 | 18 | 23 | 28 | 33 |
| 31 | 17 | 21 | 29 | 33 | 20 | 5 | 25 | 1 | 9 | 37 |
| 32 | 18 | 22 | 30 | 34 | 25 | 6 | 26 | 2 | 10 | 38 |
| 33 | 19 | 23 | 31 | 35 | 16 | 7 | 27 | 3 | 11 | 39 |
| 34 | 24 | 29 | 39 | 2 | 19 | 9 | 34 | 4 | 14 | 7 |
| 35 | 25 | 30 | 40 | 3 | 6 | 10 | 35 | 5 | 15 | 8 |
| 36 | 26 | 31 | 41 | 4 | 14 | 11 | 36 | 6 | 16 | 9 |
| 37 | 27 | 32 | 42 | 5 | 1 | 12 | 37 | 7 | 17 | 10 |
| 38 | 40 | 24 | 11 | 5 | 30 | 33 | 38 | 1 | 14 | 19 |
| 39 | 41 | 25 | 12 | 6 | 29 | 34 | 39 | 2 | 15 | 20 |
| 40 | 42 | 26 | 13 | 7 | 28 | 35 | 40 | 3 | 16 | 21 |

1. «Вы выходите на следующей остановке?» — спросили челове­ка в автобусе. «Нет», — ответил он. Сколько информации со­держит ответ?
2. Задано число из промежутка от 1 до 64. Какое количество информации необходимо для угадывания числа из этого промежутка?
3. Какое количество информации получит второй игрок в игре «Угадай число» при правильной стратегии, если первый игрок загадал число из интервала от 1 до 128?
4. Какое количество информации получит первый игрок после первого хода второго игрока в игре в «крестики-нолики» на поле 3 на 3?
5. Каково было количество возможных событий, если после реализации одного из них мы получили количество информации равное 3 бита? 7 бит?
6. Какой объем информации содержит сообщение, уменьшаю­щее неопределенность знаний в 8 раз?
7. Вы подошли к светофору, когда горел желтый свет. После этого загорелся зеленый. Какое количество информации вы при этом получили?
8. Сколько бит информации несет сообщение о том, что на светофоре горит зеленый свет?
9. На железнодорожном вокзале 8 путей отправления поездов. Вам сообщили, что ваш поезд прибывает на четвертый путь. Сколько информации вы получили?
10. Была получена телеграмма: «Встречайте, вагон 7». Известно, что в составе поезда 16 вагонов. Какое количество информа­ции было получено?
11. При угадывании целого числа в диапазоне от 1 до N было по­лучено 9 бит информации. Чему равно N?
12. При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержит этот диапазон?
13. Сообщение о том, что ваш друг живет на 10 этаже, несет 4 бита информации. Сколько этажей в доме?
14. Сколько информации несет сообщение о том, что из колоды карт достали (в колоде 36 карт)

* карту черной масти?
* карту бубновой масти?
* одну карту?

1. В школьной библиотеке 16 стеллажей с книгами. На каждом стеллаже 8 полок. Какое количество информации содержится в сообщения:

* «книга лежит на 2 полке»?
* «книга находится на 5-ом стеллаже на 3 полке»?

1. Загадано слово из 10 букв. Вы просите открыть пятую букву. Вам ее открыли. Сколько информации вы получили?
2. Какое количество информации несет сообщение: «Встреча на­значена на май»?(укажите два варианта ответа)
3. Проводятся две лотереи: «5 из 30» и «3 из 42». Сообщение о результатах какой из лотерей несет больше информации?
4. Проводится лотерея «6 из 42».

А) Сколько бит информации мы получаем при выпадении 1-го шара из 42?

Б) Сколько бит информации мы получаем при выпадении 3-го шара (из 42)?

В) Какое количество информации несет сообщение о результатах лотереи?

1. Какова минимальная мощность алфавита, с помощью которого можно передавать информацию?
2. Какое максимально возможное число символов может содержать алфавит, у которого разрядность двоичного кода равна 6?
3. При составлении сообщения использовали 128-символьный алфавит. Каким будет информационный объем такого сообщения, если оно содержит 2048 символов?
4. Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 256-символьного алфавита, если объем его составил 1/32 Мбайта?
5. Информационное сообщение объемом 2,5 Кбайта содержит 2560 символов. Чему равна мощность алфавита, при помощи которого было записано данное сообщение?
6. Для записи сообщения использовался 128-символьный алфавит. Каждая страница содержит 25 строк. Все сообщение содержит 8750 байт и занимает 5 страниц. Сколько символов в строке?
7. Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст составлен в алфавите мощностью 4 символа, второй – 16 символов. Во сколько раз отличается количество информации в этих текстах?
8. Буквы латинского алфавита закодированы следующим образом:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| **000** | **01** | **100** | **10** | **011** |

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой **0110100011000**.

1) ЕВСЕА; 2) BDDEA; 3) BDCEA; 4) EBAEA.

1. В кодировке Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Каков информационный объем следующего сообщения?

2+2=4, а 5+5=10.

16 битов; 2) 256 битов; 3) 12 байтов; г) 16 байтов.д) 32 байта

1. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

1) 30; 2) 60; 3) 120; 4) 480.

1. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинацию из точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т.д.) можно закодировать, используя код Морзе длиной не менее пяти и не более шести сигналов (точек и тире)?

1) 80; 2) 120; 3) 112; 4) 96.

1. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в двух состояниях («включено» или «выключено»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 120 различных сигналов?

1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 8.

1. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передавать 18 различных сигналов?

1) 6; 2) 5; 3) 3; 4) 4.

1. В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимального возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того, как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

1) 70 бит; 2) 70 байт; 3) 490 бит; 4) 119 байт.

1. Дан текст размером 600 символов. Известно, что символы берутся из таблицы размером 16х32. Определить информационный объем текста в битах.

1) 1000; 2) 2400; 3) 3600; 4) 5400

1. . В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 65536 до 16. Во сколько раз уменьшится объём занимаемой им памяти?
2. 256-цветный рисунок содержит 120 байт информации. Из скольких точек он состоит?
3. Достаточно ли видеопамяти объёмом 256 Кбайт для работы монитора в режиме 640\*480 и палитрой из 16 цветов?
4. Растровый файл, содержащий черно-белый рисунок, имеет объем 300 байт. Какой размер может иметь рисунок в пикселях?
5. Сколько информации содержится в картинке экрана с разрешающей способностью 800х600 пикселей и 16 цветами?
6. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 65536 до 256. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?
7. Чему равен объем графических данных в изображении 300х400 пикселов, если цветовая информация описывается 4 байтами?
8. Найдите количество графической информации в ярлыке размером 30х20 пикселов, выполненном в палитре из 256 цветов.

**Контрольные вопросы**

1. Существует ли общепринятое научное определение информации? Если – да, то дайте определение.
2. Что такое «информация», какие виды ее вы знаете?
3. Назовате свойства информации.
4. Какие существуют подходы (оценки) по измерению объема компьютерной информации?
5. Когда применяется формула Шеннона?
6. Когда применяется формула Хартли?
7. Объясните смысл минуса перед логарифмом вероятности.
8. Как можно измерить (оценить) смысловое содержание информации?
9. В каких случаях, в контексте количества информации на семантическом уровне, студенты начинают скучать на лекциях?
10. Как, в контексте преподнесения информации, должен читать лекцию преподаватель, заинтересованный в том, чтобы его слушали?
11. Что есть кодирование информации?

**Библиографический список**

1. Грошев, А. С. Информатика : учебник / А. С. Грошев, П. В. Закляков. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — глава 1, С. 8-22. — URL: https://e.lanbook.com/book/69958 (дата обращения: 12.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.