

Определение количества информации



Меры информации

- **Семантическая мера** используется для определения смыслового содержания информации (тезаурус).
- **Прагматическая мера** информации определяет ценность её для достижения цели. **Старение** также характеризует прагматическую меру информации.
- **Кибернетическая мера** информации.

Кибернетическая мера информации

- есть n независимых сообщений x_1, x_2, \dots, x_n с вероятностями $p(x_1), p(x_2), \dots, p(x_n)$
- количественной **мерой неопределенности** сообщения и передаваемой им информации, может быть величина, обратная его априорной вероятности т.е.

$$\frac{1}{p(x_i)}$$

Количество информации по Шеннону

- более удобной является логарифмическая мера количества информации

- $$I(x_i) = \log_a \frac{1}{p(x_i)}$$

- где $I(x_i)$ – количество информации в событии x_i ,

$$I(x) = \sum_{i=1}^n p(x_i) \log_a \frac{1}{p(x_i)} = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \log_a p(x_i)$$

Энтропия

- *величина, характеризующая неопределенность, наз. энтропией.*

$$H(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^n p(x_i) \log_2 \frac{1}{p(x_i)} = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \log_2 p(x_i)$$

Формула Хартли

- В случае **равновероятных** событий информация определяется по формуле

- $$I = \log_2 n$$

- Показательное уравнение $n = 2^I$

Единицы измерения количества информации

- **Бит** (binary digit) – двоичная единица информации: $n = 2$; $a = 2$.
- $\log_a n = \log_2 2 = 1$ дв. ед. = 1 бит
- **Бит** – наименьшая единица информации, выражает логическое значение **Да** или **Нет** и обозначается двоичным числом 1 или 0.
- **Байт** – это группа из восьми битов.

Единицы измерения информации

Байт	В	2^0	2^0
Килобайт	КВ	1024 байта	2^{10}
Мегабайт	МВ	1024 КВ	2^{20}
Гигабайт	ГВ	1024 МВ	2^{30}
Терабайт	ТВ	1024 ГВ	2^{40}
Петабайт	РВ	1024 ТВ	2^{50}
Экзабайт	ЕВ	1024 РВ	2^{60}
Зеттабайт	ЗВ	1024 ЕВ	2^{70}
Йоттабайт	УВ	1024 ЗВ	2^{80}

Задача 1

- Определить энтропию сообщения из пяти букв, если общее число букв в алфавите равно 32 и все сообщения равновероятны.
- Решение. Общее число пятибуквенных сообщений
- $$n = 32^5 .$$
- Используя формулу Хартли для определения энтропии равновероятных событий, получим
- $$H(x) = \log_2 n = 5 \log_2 32 = 25 \text{ бит}$$

Задача 2

- В соревновании участвует 63 спортсмена. Компьютер регистрирует финиш каждого спортсмена, записывается номер спортсмена.
- Каков информационный объём сообщения, после финиша 50 спортсменов?

Задача 2

- В соревновании участвует 63 спортсмена. Компьютер регистрирует финиш каждого спортсмена, записывается номер спортсмена.
- Каков информационный объём сообщения, после финиша 50 спортсменов?
- Решение. Для регистрации каждого спортсмена необходимо 6 бит ($2^6 = 64$) т. е. с помощью 6 бит можно представить 64 различных номера. Тогда общий объём информации равен
- $$I = 50 * 6 = 300 \text{ бит}$$

Задача 3

- Мощность алфавита 64. Сколько Кбайт потребуется, чтобы сохранить 128 страниц текста, содержащего 256 символов на странице?

Задача 3

- Мощность алфавита 64. Сколько Кбайт потребуется, чтобы сохранить 128 страниц текста, содержащего 256 символов на странице?
- Решение.
- 64 различных символов можно закодировать 6 битами ($2^6 = 64$).
- Текст содержит $128 * 256 = 32768$ символов.
- Каждый символ кодируется 6 битами: $32768 * 6 = 196608$ бит.
- Один байт содержит 8 бит, тогда в тексте $196608 / 8 = 24576$ байт.
- Один Кбайт – это 1024 бит, тогда текст содержит $24576 / 1024 = 24$ Кбайта.

Задача 4

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

Задача 5

- Сообщение о том, что Петя живет во втором подъезде, несет 3 бита информации. Сколько подъездов в доме?

Задача 6

- Одно племя имеет 32-символьный алфавит, а второе племя - 64-символьный алфавит. Вожди племен обменивались письмами. Письмо первого племени содержало 80 символов, письмо второго племени – 70. Сравните объем информации, содержащийся в письмах.

Задача 7

- На вакантную должность претендуют 16 кандидатов, подавших заявки лично, 8 – приславших их по почте и 4 – приславших заявки по Интернету. Сообщение о том, что отобран претендент моложе 30 лет, содержит 2 бита информации. Отсюда следует, что число претендентов моложе 30
 - равно 7
 - равно 14
 - равно 16

Задача 8

- Поступили заявки на оборудование из 3-х городов: А(10 заявок), Б (40 заявок) и В (30 заявок). Не удалось выполнить только 1 из них. Сообщение о том, что не выполнена заявка, пришедшая в последний день, содержит 3 бита информации. Сколько заявок поступило в последний день?
- 40
- 30
- 10
- 20

Задача 9

- На вакантную должность претендуют 16 кандидатов, подавших заявки лично, 8 – приславших их по почте и 4 – приславших заявки по Интернету. Информация, заключенная в сообщении о том, что выбран один из лично подавших заявку кандидатов, составит
 - Менее 1 бита
 - 1 бит
 - Более одного, но менее двух бит
 - 3 бита

Задача 10

- Сотовый телефон имеет монохромный экран без градаций цвета с разрешением 96×68 . Для кодирования цвета одной точки, воспроизводимой на экране сотового телефона, используется 1 бит. Минимальный объем видеопамяти равен...
- 816 байт
- 6528 байт
- 2176 байт
- 13056 байт

■ Задание № 2

В конкурсе участвовали 20 студентов, 8 школьников и 4 учащихся колледжа. Количество информации в сообщении о том, что победил школьник, считая, что победа любого из участников равновероятна, составит ____ бит(-а).

Варианты ответа

Решение

- 4
- 3
- 1
- 2

Задание N 2.

Сотовый телефон имеет монохромный экран с 8 градациями серого цвета и разрешение 96*68. Минимальный объем видеопамяти равен...

Варианты ответа:

- 19584 байт
- 6528 байт
- 52224 байт
- 2448 байт

Задание N 7

Установлено, что на складе находится ровно одно дефектное изделие. Все изделия поступили в понедельник (40 штук), во вторник (80 штук) или в среду (120 штук). Информация, заключенная в сообщении о том, что дефектное изделие поступило во вторник, по сравнению с информацией в сообщении о том, что оно поступило в понедельник...

Варианты ответов

- больше на два бита
- меньше на два бита
- больше на один бит
- меньше на один бит

[← Предыдущий](#)[Следующий ▶](#)

Заданий: 27

Дано ответов: 6

[? Помощь](#)[🏃 Завершить тестирование](#)[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#)

Задание N 14

Поступили заявки на оборудование из трех городов: А (10 заявок), Б (80 заявок) и В (20 заявок). Не удалось выполнить только одну из них. Информация, заключенная в сообщении о том, что не выполнена заявка из Б, по сравнению с информацией в сообщении о том, что не выполнена заявка из В...

Варианты ответов

- меньше на два бита
- больше на два бита
- меньше в два раза
- больше в два раза



Диагностическое тестирование

■ Меры и единицы количества информации и объема данных

[Помощь](#)

■ Задание № 19

Сигнальщик может держать флаг в одном из трех положений: вверх, в сторону, вниз. У каждого сигнальщика два флага (в каждой руке по флагу).

Для передачи всех 26 латинских букв потребуется _____ сигнальщика(-ов).

■ Варианты ответа

Введите ответ:

[← Предыдущее](#)[Следующее >](#)

Заданий: 25

Дано ответов: 17

46:18

[Структура теста](#)[Завершить тестирование](#)[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#)

Готово



RU

13:45
08.10.2013

Задача № 2

Модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, для передачи 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая в кодировке ASCII потребуется _____ секунд (-ы).

Варианты ответа

Решение

- 0,02
- 62,5
- 50
- 6,25

Предыдущее

Следующее >

Дано ответов: 0 из 47

1:23



Структура теста

Завершить тестирование

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47



Интернет - тестирование - Mozilla Firefox
http://test.i-exam.ru/training/student/test.html

Интернет-тренажеры

■ Основные понятия и методы теории информации и кодирования. Сигналы, данные, ... / Меры и единицы количества и объема информации [Помощь](#)

■ Задание № 2

Количество информации в слове «Информатика» при условии, что для кодирования используется 32-значный алфавит, равно _____ битам(-ов).

Варианты ответа [Решение](#)

- 11/32
- 55
- 352
- 11

◀ Предыдущее Следующее ▶ Дано ответов: 1 из 47 1:16 ⌚

Структура теста [Завершить тестирование](#)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47

Готово

© НИИ мониторинга качества образования, 2009-2014

11:15 29.04.2014

Интернет - тестирование - Mozilla Firefox

http://test.i-exam.ru/training/student/test.html

Интернет-тренажеры

■ Основные понятия и методы теории информации и кодирования. Сигналы, данные.... / Меры и единицы количества и объема информации [Помощь](#)

■ Задание № 2

Сообщение содержит 4096 символов. Объем сообщения при использовании равномерного кода составил 1/512 Мбайт. Мощность алфавита, с помощью которого записано данное сообщение, равна...

Варианты ответа [Решение](#)

- 4096
- 16
- 4
- 16384

[← Предыдущее](#) [Следующее >](#) Дано ответов: **0 из 47** 15:38

[Структура теста](#) [Завершить тестирование](#)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47

Готово

© НИИ мониторинга качества образования, 2009-2014

11:10 08.05.2014

Задача 12

- **Файл типа BMP имеет размер 768×1024 пикселей и каждый пиксель может воспроизводить по 256 оттенков красного, зеленого и синего цветов. Определить размер файла в Мбайтах.**

Задача 11

- Файл типа BMP имеет размер 768×2048 пикселей и занимает 5,0625 Мбайт памяти. Сколько оттенков красного, зеленого и синего цветов может воспроизводить каждый пиксель файла?

Скорость передачи информации по Сети

- Информационный файл содержит текст и рисунок. Текст состоит из 1024 строк по 64 символа в строке. Кодировка символов по системе Unicode. Рисунок состоит из 512×256 многоцветных точек системы RGB, количество оттенков каждого цвета - 128. С какой скоростью работает модем, если время передачи 100 файлов составило 63 сек?