

3) находим общее количество символов на 10 страницах:

$$N = 10 \cdot 2^{11} \text{ символов};$$

4) определяем информационный объём всего текста:

$$I = N \cdot i = 10 \cdot 2^{11} \cdot 1 \text{ байтов} = 10 \cdot 2^{11} \text{ байтов} = \\ = 10 \cdot 2^{11} \cdot (1/2^{10} \text{ Кбайт}) = 20 \text{ Кбайт}.$$



Вопросы и задания

1. В чём состоит алфавитный подход к измерению количества информации?
2. Приведите примеры ситуаций, когда смысл информации значения не имеет, а важен только её объём.
3. Учитывается ли при алфавитном подходе частота встречаемости символов в тексте?
4. Выберите все утверждения, справедливые для алфавитного подхода:
 - а) количество информации зависит от длины сообщения;
 - б) количество информации зависит от мощности алфавита;
 - в) чем больше мощность алфавита, тем больше количество информации;
 - г) важен смысл сообщения;
 - д) сообщение должно быть понятно для приёмника;
 - е) разные символы могут нести разное количество информации.
5. Технический документ перевели с одного языка на другой (считаем, что это было сделано максимально близко к тексту). Изменился ли смысл документа? Изменился ли его объём? Обоснуйте ответ.
6. Как вы думаете, почему компьютеру легко извлечь несколько предложений с конкретных страниц документа, но трудно составить аннотацию к документу?



Задачи

1. Сообщение состоит из 100 символов, используется алфавит, состоящий из 64 символов. Каков информационный объём этого сообщения?
2. Дан текст из 600 символов. Известно, что символы берутся из таблицы размером 16×32 , в которой все ячейки заполнены разными символами. Определите информационный объём текста в битах.
3. Для записи текста использовался алфавит, состоящий из 32 символов. Каждая страница текста содержит 32 строки. Информационный объём сообщения, состоящего из 5 страниц, составил 6400 байтов. Сколько символов в каждой строке текста?

4. Страница текста содержит 30 строк по 60 символов в каждой. Сообщение, состоящее из 4 страниц текста, имеет информационный объём 6300 байтов. Какова мощность алфавита?
5. Мощность алфавита равна 256. Сколько Кбайт памяти потребуется для сохранения 160 страниц текста, содержащего в среднем 192 символа на каждой странице?
6. Мощность алфавита равна 64. Сколько Кбайт памяти потребуется, чтобы сохранить 128 страниц текста, содержащего в среднем 256 символов на каждой странице?
7. Секретарь может набирать текст со скоростью 256 символов в минуту. Сколько Кбайт информации он сможет ввести в компьютер за 10 минут, если используется алфавит из 256 символов?
8. Для кодирования секретного сообщения используются 12 специальных знаков. При этом символы кодируются одним и тем же минимально возможным количеством битов. Чему равен информационный объём сообщения длиной в 256 символов?
9. Для кодирования нотной записи используются 7 знаков-нот. Каждая нота кодируется одним и тем же минимально возможным количеством битов. Чему равен информационный объём (в битах) сообщения, состоящего из 180 нот?
10. Объём сообщения равен 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?
11. Объём сообщения равен 12 Кбайт. Сообщение содержит 16 384 символа. Какова мощность алфавита?
12. Объём сообщения, содержащего 4096 символов, равен $1/512$ мегабайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение?
13. Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст составлен в алфавите мощностью 16 символов, а второй текст — в алфавите из 256 символов. Во сколько раз количество информации во втором тексте больше, чем в первом?
14. Алфавит языка первого племени содержит 8 знаков, а алфавит языка второго племени — 16 символов. Племена обменивались сообщениями, состоящими из одинакового количества символов. Известно, что сообщение второго племени содержало 128 байтов информации. Каков информационный объём сообщения первого племени?
- *15. Два текста содержат одинаковое количество символов, но информационный объём второго текста в 1,5 раза больше, чем информационный объём первого. Определите мощности алфавитов, если известно, что в обоих алфавитах число символов меньше 10, и на каждый символ приходится целое число битов.

- *16. Два текста имеют одинаковый информационный объём, но количество символов во втором тексте в 3,5 раза больше, чем в первом. Определите мощности алфавитов, если известно, что в обоих текстах число символов меньше 200, и на каждый символ приходится целое число битов.

§ 9

Системы счисления



Система счисления — это правила записи чисел с помощью специальных знаков — цифр, а также соответствующие правила выполнения операций с этими числами.

Первоначально люди считали на пальцах — это самый простой способ, который используется и сейчас. Один загнутый (или отогнутый) палец обозначал единицу (один день, одного человека, одного барана и т. п.). Такая система счисления называется **унарной** (от лат. *unus* — один). В качестве цифр унарной системы можно использовать камешки, узелки, счётные палочки (как в начальной школе), зарубки на дереве (как делал Робинзон Крузо) или на кости, чёрточки на бумаге, точки и другие одинаковые знаки или предметы.

С помощью унарной системы можно записывать только натуральные числа, причём запись больших чисел получается очень длинной (представьте себе, как записать миллион). Цифра любой позиции числа, записанного в унарной системе, всегда обозначает единицу, поэтому это одна из **непозиционных систем счисления**.



Непозиционная система счисления — это такая система счисления, в которой значение цифры не зависит от её места в записи числа.

К непозиционным относится и десятичная египетская система счисления. Египтяне ввели 7 знаков-иероглифов, которые обо-

