

Задание 13. Вычисление количества информации

- 1) Чтобы найти информационный объем сообщения (текста) I , нужно умножить количество символов (отсчетов) K на число бит на символ (отсчет) i : $I=i*K$;
- 2) С помощью i бит можно закодировать $N=2^i$ различных вариантов (чисел);
- 3) Мощность алфавита N – это количество символов в этом алфавите.

Пример №1 с решением

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

Решение:

$N=119$ ($2^6=64 < 2^7=128$), $i \approx 7$ бит необходимо для кодирования одного спортсмена, поскольку была записана информация о 70 спортсменах, объем сообщения составил: $I=7*70 = 490$ бит.

Ответ: 490 бит.

Пример №2 с решением

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы А, Б, В, Г, Д, Е. 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, сколько байт необходимо для хранения 20 паролей.

Решение:

Мощность алфавита $N=6$, так как пароли содержат только символы А,Б,В,Г,Д,Е. Вычислим количество бит, необходимое для кодирования каждого символа. Формула: $N=2^i$, где N -мощность алфавита, а i -количество бит, поскольку $2^2 < 6 < 2^3$, то для записи каждого из 6 символов необходимо 3 бита. Теперь вычислим, сколько бит приходится на один пароль: $3*11=33$ бит, и округлим до байт $33 \text{ бит} \approx 5 \text{ байт}$. Найдём сколько байт необходимо для хранения 20 паролей: $I=5*20=100$ байт

Ответ: 100 байт.

Задания для тренировки

- 1) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из заглавных букв (всего используется 33 буквы) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов). Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 125 номеров.
- 2) На военной базе 30 самолётов. Специальное устройство регистрирует приземление каждого самолёта, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого воздушного судна. Какой объем памяти в байтах будет использован устройством, когда приземлились 24 самолёта?
- 3) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы К, О, М, П, Ь, Ю, Т, Е, Р. 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). Сколько байт памяти требуется для записи 30 паролей?
- 4) В велокроссе участвуют 96 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объем памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 90 велосипедистов?
- 5) В велокроссе участвуют 459 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 160 велосипедистов. (Ответ дайте в байтах).
- 6) В скачках участвуют 20 лошадей. Специальное устройство регистрирует прохождение каждой лошадию финиша, записывая ее номер с использованием минимально возможного кол-ва бит, одинакового для каждой лошади каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если до финиша добрались только 15 из 20 участвовавших в скачках лошадей?
- 7) В аэропорту при входе в самолет проводится электронная регистрация пассажиров, поднявшихся на борт самолета. Для этого при предъявлении посадочного талона в память ЭВМ заносятся индивидуальные номера пассажиров (от 1 до 200 в соответствии с индивидуальными номерами посадочных мест на борту и с использованием одинакового минимально возможного количества бит). Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если рейсом улетело 124 человека? (Ответ в байтах).
- 8) Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений в байтах.

Задания для тренировки

- 1) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из заглавных букв (всего используется 33 буквы) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов). Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 125 номеров.
- 2) На военной базе 30 самолётов. Специальное устройство регистрирует приземление каждого самолёта, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого воздушного судна. Какой объем памяти в байтах будет использован устройством, когда приземлились 24 самолёта?
- 3) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы К, О, М, П, Ь, Ю, Т, Е, Р. 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). Сколько байт памяти требуется для записи 30 паролей?
- 4) В велокроссе участвуют 96 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объем памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 90 велосипедистов?
- 5) В велокроссе участвуют 459 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 160 велосипедистов. (Ответ дайте в байтах).
- 6) В скачках участвуют 20 лошадей. Специальное устройство регистрирует прохождение каждой лошадию финиша, записывая ее номер с использованием минимально возможного кол-ва бит, одинакового для каждой лошади каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если до финиша добрались только 15 из 20 участвовавших в скачках лошадей?
- 7) В аэропорту при входе в самолет проводится электронная регистрация пассажиров, поднявшихся на борт самолета. Для этого при предъявлении посадочного талона в память ЭВМ заносятся индивидуальные номера пассажиров (от 1 до 200 в соответствии с индивидуальными номерами посадочных мест на борту и с использованием одинакового минимально возможного количества бит). Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если рейсом улетело 124 человека? (Ответ в байтах).
- 8) Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений в байтах.

Ответы к заданиям для тренировки

- 1) 625
- 2) 15
- 3) 240
- 4) 630
- 5) 180
- 6) 75
- 7) 124
- 8) 70