

Задание 11

(математический метод)

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 68-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Известно, что для хранения 856 серийных номеров отведено более 287 Кбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Решение:

Алфавит состоит из: $68 + 10 = 78$ символов. Его мощность $i = 78$

Формула для нахождения объема одного серийного номера: $I = i \text{ (бит)} * k$

Узнаем информационный объем одного серийного номера из имеющихся данных (используя условие более 287 Кбайт). Не забываем перевести Кбайт в биты:

$$I > 287 * 8 * 1024 / 856$$

$$I > 2746,6 \text{ бит}$$

Выражаем k из формулы: $k \geq I / i$, получаем: $k > 2746,6 / 78 = 352,14$

k - целое число, поэтому в ответ пишем 353

Выполним проверку: $(78 * 353 / 8) \text{ (округляем вверх)} * 856 / 1024 > 287 \text{ кб}$

Ответ: 353

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий 26 латинских букв, десятичные цифры и символы из 34 - символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Известно, что для хранения 1142 серийных номеров отведено более 305 Кбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Решение:

Алфавит состоит из: $26 + 10 + 34 = 70$ символов. Его мощность $i = 70$

Формула для серийного номера: $I = i \text{ (бит)} * k$

Узнаем I : $I > 305 * 2^{10} / 1142$

$I > 273,48$ байт, $I \geq 273$ байта, переводим в бит: $273 * 8 = 2184$ бит

$I \geq 2184$ бит

Выражаем k из формулы: $k > I / i$, получаем: $k > 312$

k - целое число, поэтому в ответ пишем 313

Ответ: 313

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий 26 латинских букв (включая строчные и заглавные буквы), десятичные цифры и символы из 34 - символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Известно, что для хранения 1142 серийных номеров отведено более 315 Кбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Решение:

Алфавит состоит из: $26 * 2 + 10 + 34 = 96$ символов. Его мощность $i = 96$

Формула для серийного номера: $I = i \text{ (бит)} * k$

Узнаем I : $I > 315 * 2^{10} / 1142$

$I > 282,45$ байт, $I \geq 283$ байт, переводим в бит: $283 * 8 = 2264$ бит

$I \geq 2264$ бит

Выражаем k из формулы: $k \geq I / i$, получаем: $k \geq 323,42$

Проверим $k = 323$: $323 * 96 / 8$ (округляем в большую сторону) * 1142 / 1024
> 315 кб.

k - целое число, поэтому в ответ пишем 323

Ответ: 323

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий 26 латинских букв (включая строчные и заглавные буквы), десятичные цифры и символы из 458 - символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Известно, что для хранения 809 серийных номеров отведено более 412 Кбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Решение:

Алфавит состоит из: $26 * 2 + 10 + 458 = 520$ символов. Его мощность $i = 10$

Формула для серийного номера: $I = i \text{ (бит)} * k$

Узнаем I : $I > 412 * 2^{10} / 809$

$I > 521,49$ байт, $I \geq 522$ байт, переводим в бит: $522 * 8 = 4\,176$ бит

$I \geq 4\,176$ бит

Выражаем k из формулы: $k \geq I / i$, получаем: $k \geq 417,6$

Проверим $k = 417$: $417 * 10 / 8 \text{ (округл вверх)} * 809 / 1024 > 412$ кб

k - целое число, поэтому в ответ пишем 417

Ответ: 417

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 175 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 210 023 серийных номеров отведено более 26 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера. В ответе запишите только число.

Решение:

Находим I для 1 серийного номера: $26 * 2^{20} / 210023 = 129,80$ байт

$I > 139$ байт (поскольку по условию, более чем)

Берем $I \geq 130$ байт, переводим в бит: $130 * 8 = 1\,040$ бит

Теперь из формулы $I = k * i$ выражаем i : $i = I / k$

$i \geq 1\,040 / 175 = 5,94$

Поскольку i - целое число, то берем $i = 6$

Ответ: 6