

1. Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

- 1) Строится двоичная запись числа N .
 - 2) Подсчитывается количество нулей и единиц в полученной записи. Если их количество одинаково, в конец записи добавляется её последняя цифра. В противном случае в конец записи добавляется цифра, которая встречается реже.
 - 3) Шаг 2 повторяется ещё два раза.
 - 4) Результат переводится в десятичную систему счисления.
- При каком наименьшем исходном числе $N > 90$ в результате работы алгоритма получится чётное число, которое не делится на 4?

2. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Какое наибольшее число, меньшее 50, может быть получено в результате работы автомата?

3. Автомат обрабатывает натуральное число $N > 1$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) В конец записи (справа) дописывается вторая справа цифра двоичной записи.
- 3) В конец записи (справа) дописывается вторая слева цифра двоичной записи.
- 4) Результат переводится в десятичную систему.

Пример. Дано число $N = 11$. Алгоритм работает следующим образом.

- 1) Двоичная запись числа N : $11 = 1011_2$
- 2) Вторая справа цифра 1, новая запись 10111_2 .
- 3) Вторая слева цифра 0, новая запись 101110_2 .
- 4) Десятичное значение полученного числа 46.

Для скольких значений N в результате работы алгоритма получится число, принадлежащее отрезку $[150; 250]$?

4. Автоматическая фотокамера каждые 10 с создаёт черно-белое растровое изображение, содержащее 256 оттенков. Размер изображения – 512×192 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Мбайтов нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за сутки?

5. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 75 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 90 секунд. Во сколько раз пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?

6. (ЕГЭ-2022) Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 640 на 256 пикселей отведено 170 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Исходный файл изображения больше, чем сжатый, на 35% (считая размер сжатого файла за 100%). Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

7. (А. Куканова) Настя составляет 6-буквенные слова из букв Т, Ь, Ю, Р, И, Н, Г, причём мягкий знак не может стоять в начале слова и после гласной. Все буквы слова различны. Сколько таких слов может составить Настя?

8. Сколько существует чисел, делящихся на 5, десятичная запись которых содержит 6 цифр, причём все цифры различны и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

9. (А.Н. Носкин) Петя составляет шестибуквенные слова перестановкой букв слова ЧИУАУА. Сколько всего различных слов может составить Петя?

10. Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля – ровно 11 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 12 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и заглавные (регистр буквы имеет значение!). Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объём памяти в байтах, который занимает хранение 60 паролей.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 7-буквенного набора А, В, Е, К, М, Н, О. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 10 байт. Определите объём памяти в байтах, необходимый для хранения сведений о 100 пользователях.

12. (Е. Джобс) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов, содержащий только символы из набора Н, Е, П, Р, И, Д, У, М, А, Л, десятичные цифры и специальные символы #, \$, @, _, %. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения. На хранение как пароля, так и дополнительных сведений отведено одинаковое для каждого пользователя целое количество байт. Известно, что для хранения пароля выделено в байтах РОВНО в 1,5 раза меньше памяти, чем для хранения дополнительных сведений. Какое минимальное количество байт необходимо выделить, чтобы сохранить информацию о 22 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

13. (С.С. Поляков) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (111) ИЛИ нашлось (222)
    заменить (111, 2)
    заменить (222, 1)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида 1...12...2 (2018 единиц и 2019 двоек)?

14. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то

команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
  ПОКА нашлось (111)
    заменить (111, 2)
    заменить (22, 1)
  КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке вида 1...12...2, состоящей из 44 единиц и 21 двойки? В ответе запишите полученную строку.

15. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (6666)
  ЕСЛИ нашлось (2222)
    ТО заменить (2222, 6)
    ИНАЧЕ заменить (6666, 2)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 166 идущих подряд цифр 2? В ответе запишите полученную строку.

16. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



17. (Д. Муфаззалов) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. В ответе укажите первый в лексикографическом (алфавитном) порядке маршрут из города А в город Н, содержащий ровно восемь городов, включая города А и Н; города в маршруте указывайте заглавными буквами без разделителей.



18. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт К, но не через оба этих пункта?



19. (В. Шелудько) Значение выражения $7^{103} + 20 \cdot 7^{204} - 3 \cdot 7^{57} + 97$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

20. Сколько единиц в двоичной записи числа $8^{502} - 4^{211} + 2^{1536} - 19$?

21. Сколько единиц в двоичной записи числа $8^{1014} - 2^{530} - 12$?