

Информатика. ДВ. 20.06.2023

Задача 1

Стандарт

Задача 2

Стандарт

Задача 3

Стандарт

Задача 4

Стандарт

Задание 5-1.

На вход алгоритма подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

- 1) Строится троичная запись числа N
- 2) Если N кратно 3, то в конец записи дописываются две последние троичные цифры
- 3) Если N не кратно 3, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную систему и затем дописывается к числу

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Укажите максимальное число N , не превышающее 173, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение

```
def tri(x):  
    s=''  
    while x>0:  
        s=str(x%3)+s  
        x//=3  
    return s
```

```
def R(n):
```

```

n3=tri(n)
if n%3==0:
    n3+=n3[-3:]
else:
    n3+=tri((n%3)*5)
return int(n3,3)

```

```

for n in range(1,174):
    print(n)

```

Задача 5-2

На вход алгоритма подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

- 1) Строится троичная запись числа N
- 2) Если N кратно 3 , то в конец записи дописываются три последние цифры числа.
- 3) Если N не кратно 3 , то остаток от деления умножается на 3 , переводится в троичную систему и затем дописывается к числу.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное число N , после обработки которого автомат получает число большее 150 .

Решение

```

def tri(n):
    n3=n
    nums_n=''
    while n3>0:
        nums_n+=str(n3%3)
        n3=n3//3
    nums_n=nums_n[::-1]
    return nums_n

def R(n):
    n3=tri(n)

```

```

if n%3==0:
    n3+=n3[-3:]
else:
    n3+=tri((n%3)*3)
return int(n3,3)

for n in range(1,100):
    if R(n)>150:
        print(n)

```

Задача 6

черепашка точки в объединении фигур

Задача 7

Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 220 Мб без учета заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи в минутах. В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени целое число

Решение

$$t = \frac{220 \cdot 2^{23}}{64 \cdot 1000 \cdot 24 \cdot 2 \cdot 60} = 10$$

Задача 8-1

Игорь составляет пятизначные числа, используя цифры девятеричной системы счисления. Сколько различных чисел может составить Игорь, в которых только одна цифра 5 и рядом с ней НЕ стоят нечётные цифры?

Решение

Решение ручками:

- 1) $\underbrace{1 \ 5 \ 8 \ 8 \ 8}_{2560}$
- 2) $\underbrace{4 \ 1 \ 5 \ 8 \ 8}_{1280}$
- 3) $\underbrace{7 \ 5 \ 1 \ 5 \ 8}_{1400}$
- 4) $\underbrace{7 \ 8 \ 5 \ 1 \ 5}_{1400}$
- 5) $\underbrace{7 \ 8 \ 8 \ 5 \ 1}_{2240}$

8880

Решение прогой:

```
alf = '012345678'
nechet = '1357'
count = 0
for i in '12345678':
    for j in alf:
        for k in alf:
            for x in alf:
                for y in alf:
                    s = i + j + k + x + y
                    if s.count('5') == 1:
                        ind5 = s.index('5')
                        if ind5 == 4:
                            if s[ind5-1] not in nechet:
                                count += 1
                        elif ind5 == 0:
                            if s[ind5+1] not in nechet:
                                count += 1
                        elif ind5 != 4 or ind5 != 0:
                            if (s[ind5-1] not in nechet) \
                                and (s[ind5+1] not in nechet):
                                count += 1
print(count)
```

Задача 8-2

Игорь составляет пятизначные числа, используя цифры девятеричной системы счисления. Сколько различных чисел может составить Игорь, в которых ровно две цифры 3 и нечётные цифры не стоят рядом с цифрой 2?

Задача 9-1.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть только два равных числа, остальные 4 различны;
- среднее арифметическое повторяющихся чисел меньше чем среднее арифметическое остальных чисел строки.

В ответе запишите только число.

Задание 9-2.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть только два равных числа, остальные 4 различны;
- повторяющееся число меньше чем среднее арифметическое остальных чисел строки.

В ответе запишите только число.

Задача 10

просто слово целиком с учетом регистра

Задача 11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: $A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N$. 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, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 Байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

Решение

Алфавит: 15 символов, кодируем каждый символ 4 битами.

Один пароль кодируется $\frac{15 \cdot 4}{8} = 7.5$, но так как одинаковое и минимальное целое число БАЙТ, то округляем до 8

Пусть x - объем выделенный для хранения доп. сведений об одном пользователе (в байт)

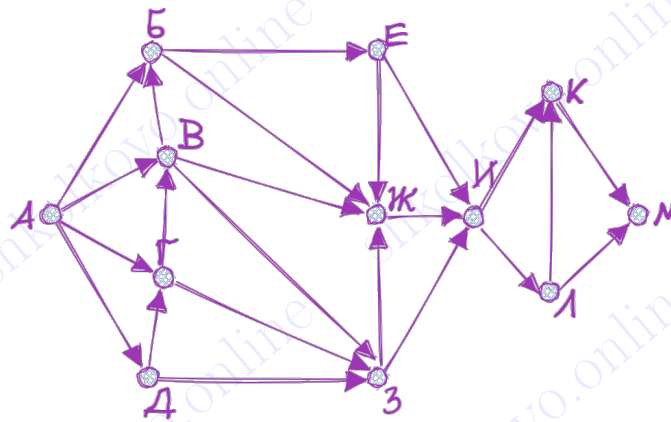
Составляем уравнение для нахождения объема информации о 20 пользователях:
 $20 \cdot (x + 8) = 400$, отсюда $x = 12$ БАЙТ.

Задача 12

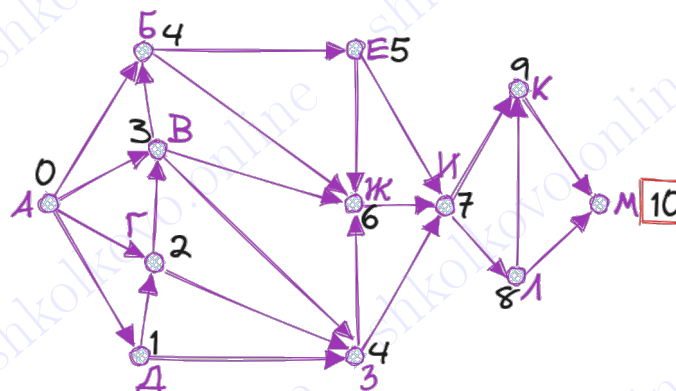
Как вчера

Задача 13-1

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



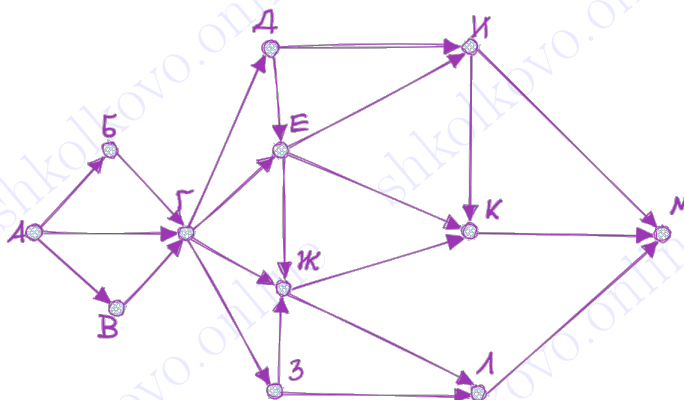
Решение



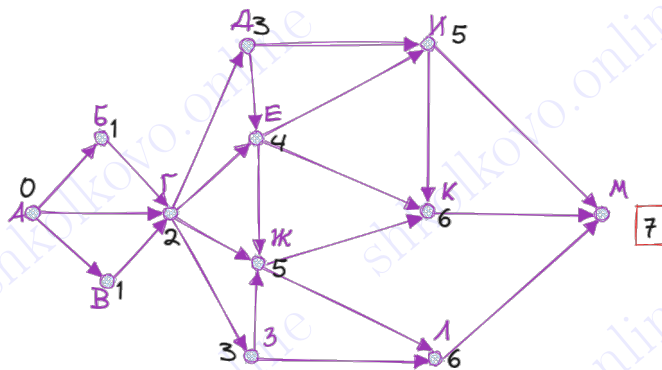
Задача 13-2

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении,

указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



Решение



Задача 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22:

$$63x59685_{22} + 17x53_{22} + 36x5_{22}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение

```

for x in '0123456789ABCDEFGHIJKL':
    if (int('63' + x + '59685', 22) + int('17' + x + '53', 22) +
        int('36' + x + '5', 22)) % 21 == 0:
        print((int('63' + x + '59685', 22) + int('17' + x + '53', 22) +
            int('36' + x + '5', 22)) // 21)
        break

```

Задача 15

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(48 \neq y + 2x) \vee (A < x) \vee (A < y)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Решение

```

def f(x, y, A):
    return (48 != y + 2*x) or (A < x) or (A < y)

for a in range(1000):
    if all(f(x, y, a) == 1 for x in range(100) for y in range(100)):
        print(a)

```

Задача 16

Задан алгоритм вычисления функции $F(n)$, где n - натуральное число:

$$F(n) = 7, \text{ при } n < 7;$$

$$F(n) = 2n + F(n - 1), \text{ если } n \geq 7$$

Чему равно значение функции $F(2024) - F(2022)$?

Решение

```

from functools import lru_cache

@lru_cache(None)
def f(n):
    if n == 1:
        return 1

```



```
elif n > 1:
    return n - 2 + f(n-1)

for i in range(1, 2024):
    f(i)

print(f(2024) - f(2022))
```

Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -1000000 до 1000000 включительно. Определите количество троек элементов, в которых из трех элементов тройки пятизначными числами являются только два, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 29. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, а затем максимальную из сумм таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Решение

```
f = open('17.txt')
a = list(map(int, f.readlines()))
m = max([c for c in a if str(c)[-2:] == '29'])
n = len(a)
k = 3
count = 0
ans = 10 ** 20
for i in range(n - (k - 1)):
    x = a[i : i + k]
    l = len([c for c in x if 9999 < abs(c) < 100000])
    if l == 2 and sum(x) < m:
        count += 1
        ans = max(sum(x), ans)
print(count, ans)
```

Задача 18

Как вчера

Задача 19

Задача 20

Задача 21

Задача 22

Стандарт 18 строк

Задача 23

Исполнитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть команды, которым присвоены номера:

1. Вычесть 2
2. Вычесть 3
3. Разделить нацело на 3.

Первая команда уменьшает число на экране на 2, вторая — на 3, третья — уменьшает число в 3 раза.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 20 результатом является число 3?

Решение

```
def f(start, end):
    if start < end:
        return 0
    if start == end:
        return 1
    return f(start - 2, end) + f(start - 3, end) + f(start // 3, end)

print(f(20, 3))
```

Задача 24-1

Текстовый файл состоит из символов T , U , V , W , X , Y и Z . Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ T встречается не более 150 раз.

Решение

```

f = open("24.txt")
s = f.read()
p = ""
mx, cnt_T = 0, 0
for i in range (len(s) - 151):
    p += s[i]
    if s[i] == "T":
        cnt_T += 1
    if cnt_T > 150:
        mx = max(mx, len(p) - 1)
        p = p[p.index('T') + 1:]
        cnt_T -= 1
print(mx)

```

Задача 24-2

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов латинского алфавита. Необходимо найти длинную подстроку, которая может являться числом в 24 системе счисления. В ответ записать его длину последовательности символов, которая может являться числом в 24 системе счисления.

Примечание: число не может начинаться с нуля!

Решение

```

f = open("24.txt")
s = f.read()
cnt, max_cnt = 0, 0
alph24 = "0123456789ABCDEFGHIJKLMN"
for i in range(len(s)):
    if s[i] in alph24:
        cnt += 1
    else:
        max_cnt = max(max_cnt, cnt)
        cnt = 0
    if cnt == 1 and s[i] == "0":

```

```
        cnt = 0
print(max_cnt)
```

Задача 24-3

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов. Необходимо найти самую длинную подстроку, содержащую символы из алфавита 26 системы счисления. В ответ записать длину строки.

Решение-1.

```
f=open('24.txt')
s=f.readline()
count=0
max_count=0
ness26='QRSTUVWXYZ' #список символов, которые не относятся к 26 СС
for i in ness26:
    s=s.replace(i,' ') #заменяем символы на пробелы
a=s.split() #сплитим по пробелам, чтобы получить подстроки из символов 26 СС
print(max(a, key=len)) # находим самую длинную подстроку
```

Решение-2.

```
f=open('24.txt')
s=f.readline()
count=0
max_count=0
alf26='0123456789ABCDEFGHIJKLMNOR' #алфавит 26 СС
for i in range(len(s)): #пробегаемся по всей строке
    if s[i] in alf26: #если символ 26 СС, то считаем его
        count+=1
        max_count=max(max_count, count)
    else: #если нет, то строка прервалась. Значит обнуляем счетчик
        count=0
print(max_count)
```

Задача 25

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123 * 4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405 .

Найдите все натуральные числа, не превосходящие 10^8 , для которых выполнены все условия:

- соответствуют маске $1?4 * 6?8$;
- делятся на 2622 без остатка;

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа их частное от деления на 2622 .

Решение

```
for i in range(10):
    for j in range(10):
        # пустая звёздочка
        s = '1' + str(i) + '46' + str(j) + '8'
        if int(s) % 2622 == 0:
            print(s, int(s) // 2622)
        # односимвольная звёздочка
        for w in range(1, 10): # число не начинается с 0
            s1 = '1' + str(i) + '4' + str(w) + '6' + str(j) + '8'
            if int(s1) % 2622 == 0:
                print(s1, int(s1) // 2622)
        # двусимвольная звёздочка
        for w in range(10):
            for k in range(10):
                s2 = '1' + str(i) + '4' + str(w) + str(k) + '6' + str(j) + '8'
                if int(s2) % 2622 == 0:
                    print(s2, int(s2) // 2622)
```

Задача 26-1

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

В супермаркете проводится акция «каждый третий товар бесплатно». Покупатель, чтобы максимально использовать условие акции, разделил на ленте товары группами по три товара, собираясь заплатить за каждую группу отдельным чеком. В каждой группе из трех товаров самый дорогой он поместил на третье место. Однако выяснилось, что программа для кассового аппарата не учитывает расположение товаров на ленте и сортирует цены товаров в чеке таким образом, чтобы стоимость покупки была максимально возможной. Тогда покупатель разместил товары по-другому.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит число N — количество товаров, которые планирует приобрести покупатель (натуральное число, не превышающее 10000). Каждая из последующих N строк содержит цены товаров, которые выбирал покупатель (все числа натуральные, не превышающие 10000, каждое в отдельной строке).

Цены товаров указаны в произвольном порядке.

Выходные данные

В ответе запишите два целых числа: сначала минимальную цену, которую планировал заплатить покупатель изначально, если бы бесплатным был 3-й товар в любой покупке, состоящей из 3 предметов. А затем запишите цену, которую он заплатил. Покупатель делит товары на группы наиболее выгодным для себя способом.

Типовой пример входных данных

4
80
30
50
40

При таких исходных данных, если каждый третий товар бесплатно, предполагаемая и действительная суммы равны 120 и 170.

Задача 26-2

Главному инженеру фабрики дали задачу написать программу для раскладки N деталей на M контейнеров, каждый из которых рассчитан на свой определённый

ный объём. Деталь стараются положить в конвейер с меньшим номером. Укажите в ответе два числа без пробела: максимальное количество деталей и максимальный объём детали, которую смогли положить

Формат входных данных:

В первой строке выходного файла записаны значения V (объём контейнера), K (количество конвейеров) и N (количество деталей). Первые N строк содержат одно целое число - объём очередной детали. Следующие K строк содержат объём каждого конвейера.

Формат выходных данных:

Программа должны вывести два числа: первое число равно объёму всех отложенных деталей, второе число - их количество

Задача 26-3

Даны грузы (количество и масса каждого). Даны контейнеры (для каждого ограничение по массе). В один контейнер можно сложить один груз.

Нужно найти максимальное число грузов, которые могут быть в контейнерах, и максимальный размер груза, который можно поместить в контейнер

Задача 27-1

По каналу связи передаётся последовательность целых неотрицательных чисел – показания прибора, полученные с интервалом в 1 мин. в течение T мин. (T – целое число). Прибор измеряет количество атмосферных осадков, полученное регистратором за минуту, предшествующую моменту регистрации, и передаёт это значение в условных единицах измерения. Определите два таких переданных числа, чтобы между моментами их передачи прошло не менее K мин., а их сумма была максимально возможной. Укажите найденное суммарное количество осадков.

Входные данные

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число K – количество минут, которое должно пройти между двумя передачами показаний, а во второй – количество переданных показаний N ($1 \leq N \leq 10000000$, $N > K$). В каждой из следующих N строк находится одно целое неотрицательное число, не превышающее 100000 , обозначающее количество осадков за соответствующую минуту.

Выходные данные

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла A , затем — для файла B .

Типовой пример организации данных во входном файле

3

5

15

10

200

0

30

При таких исходных данных максимально возможное суммарное количество осадков равно 45 — это сумма осадков, выпавших на первой и пятой минутах.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Задача 27-2

На вход поступает число N , и число K . В следующих N строках находятся результаты измерений. Необходимо найти минимальное произведение между двумя элементами, расстояние между которыми не менее K .

Решение

```
f = open('27.txt')
N=int(f.readline())
K=int(f.readline())
a=[int(s) for s in f]
min_pr=10**10
for i in range (N):
    for j in range (i+K, N):
        min_pr=min(min_pr, a[i]*a[j])
print(min_pr)
```