



Вариант № 3

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)											
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	42	38	72	50	20	3	0	0	0	0	47
I проверка	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью							
	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью							
II проверка	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью		тридцать семь					
	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью		тридцать семь.					

2. Алгоритм шифрования - шифр сдвига. Пусть $f(x)$ - функция, которая принимает на вход число x и выдает такое число y , что для шифрования последовательности следует воспользоваться шифром сдвига y раз на y символов, тогда $f(x) = -16x + 17$.

1) Для $x=1$: $f(1) = -16 + 17 = 1$.

исходная последовательность	а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	э	ю	я	.	?
шифрованная последовательность	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	э	ю	я	.	?	а

2) Для $x=-1$: $f(-1) = 16 + 17 = 33$

исходно	а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	э	ю	я	.	?		
или обрат. располож.	.	?	а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	э	ю	я	.	?

$$3. \begin{cases} 34 \leq x^2 \rightarrow 134 \geq x^2 + 8x + 16, & (1) \\ 47 \leq x^2 + 7x + 2 \wedge 47 \geq (x-3)^2 & (2) \end{cases}$$

Рассмотрим каждое уравнение системы:

$$(1) 34 \leq x^2 \rightarrow 134 \geq x^2 + 8x + 16 \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 \leq 34 \\ x^2 + 8x - 18 \leq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in (-\sqrt{34}, \sqrt{34}) \\ x \in (-10 - \sqrt{134}, -2 + \sqrt{134}) \end{cases} \Leftrightarrow x \in (-\sqrt{34} - 4, \sqrt{34}).$$

$$(2) \begin{cases} 47 \leq x^2 + 7x + 2 \\ 47 \geq (x-3)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 7x - 45 \geq 0 \\ x^2 - 6x - 33 \leq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in (-10, 5] \cup [\frac{7 + \sqrt{325}}{2}, \infty) \\ x \in [3 - \sqrt{47}, 3 + \sqrt{47}] \end{cases} \Leftrightarrow x \in [3 - \sqrt{47}, \frac{7 + \sqrt{325}}{2}] \cup [\frac{\sqrt{325} - 7}{4}, 3 + \sqrt{47}]$$

(продолжение на стр. 2)



Вариант № 3

3. Продолжение

Вернемся к системе исходной системы:

$$\begin{cases} 134 \leq x^2 \rightarrow 134 \geq x^2 + 3x + 26 \\ 142 \leq x(2x+21) \wedge 142 \geq (x-3)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in (-\sqrt{34}-4; \sqrt{34}) \\ x \in [2\sqrt{2}, \frac{7-\sqrt{35}}{4}] \cup [\frac{\sqrt{35}-7}{4}, 3+\sqrt{42}] \end{cases} x \in \frac{\sqrt{35}-7}{4}, 3+\sqrt{42}$$

Вычислим приближенные значения выражений:

1) $-\sqrt{34}-4 \approx -9,8$; 2) $\sqrt{4} \approx 5,8$; 3) $3-\sqrt{42} \approx -3,5$; 4) $\frac{7-\sqrt{35}}{4} \approx -6,6$;
5) $\frac{\sqrt{35}-7}{4} \approx 3,1$; 6) $3+\sqrt{42} \approx 9,5$, тогда имеем:

$$\begin{cases} x \in (-9,8; 5,8) \\ x \in [3,1; 9,5] \end{cases} \Leftrightarrow x \in [3,1; 5,8]. \text{ Наибольшее целое } x: 5.$$

Ответ: 5.

4. Последняя сеть частных адресов класса В: 255.255.254.0 - 255.255.255.255

Название подсети	Число хостов в сети	Адрес подсети	Маска подсети	Десятичная маска	Множ. по умножению	Диапазон доступных адресов для хостов
Производственный корпус	1000	255.255.254.0 255.255.254.0 255.255.254.0	/21	255.255.254.0	255.255.254.1 255.255.254.2	255.255.254.1 255.255.254.254
Научно-исследовательский корпус	500	255.255.254.0 255.255.254.0	/22	255.255.254.0	255.255.254.1	255.255.254.1 255.255.254.254
Лабораторный корпус	250	255.255.254.0 255.255.254.0	/23	255.255.254.0	255.255.254.1	255.255.254.1 255.255.254.254
Библиотека	30	255.255.254.0 255.255.254.0	/26	255.255.254.0	255.255.254.1	255.255.254.1 255.255.254.254
Администрация	14	255.255.255.32	/27	255.255.255.32	255.255.255.33	255.255.255.33 255.255.255.46
IT-отдел	4	255.255.255.48	/28	255.255.255.48	255.255.255.49	255.255.255.49 255.255.255.54



Вариант № 3

5. ^{на} $\{ \# \}$ задан массив для точек острова P вида $[x, y]$, где x - ^{номер} строки, y - номер столбца
 $a = []$

Вам представили каждую точку острова P виде координаты (x, y) , где x - номер строки, а y - номер столбца, а P - все точки острова P виде графа, тогда необходимо только пройти по всем координатам с помощью алгоритма DFS (поиск в глубину), чтобы найти все компоненты связности графа $\Rightarrow$ так мы поймём, какие точки принадлежат какой-то остр. Затем для каждой точки (x, y) острова сопоставим точку другого острова Q и посчитаем расстояние как сумму координат: $abs(x, x_1) + abs(y, y_1)$ для всех расстояний найдём минимальное.

код на языке Python.

задан массив координат точек острова

$a = []$

считаем данные так, чтобы класть P массив a только точки острова ("#")

for x in range(25):

~~for y in range(30):~~

$s = input().strip()$

for y in range(30):

if $s[y] == "#$:

~~$a.append((x, y))$~~

~~$a.append((x, y))$~~

~~$ans = list(a)$~~

создадим функцию dfs для поиска компоненты связности

dfs(x, y)

used = list() # ~~функция~~ массив использованных координат

заполним массив used

for i in range(25):

$k = list()$ # вспомогательный массив

for j in range(30):

~~used.append(i)~~

$k.append(0)$

~~used.append(k)~~

$ans = list()$ # координаты точек P острова

(продолжение на стр. 4)



Вариант № 3

5 (продолжение)

задаём составили функцию по поиску соседних клеток.

```
def f(x, y):  
    usef, one, q  
    usef[x][y] = 1  
    if x < 20 and usef[x+1][y] == 0 and (x+1, y) in a:  
        usef[x+1, y]  
        usef[x, y]  
        one.append(x+1, y)  
        f(x+1, y)  
    if x > 0 and usef[x-1][y] == 0 and (x-1, y) in a:  
        usef[x-1, y]  
        one.append(x-1, y)  
        f(x-1, y)  
    if y > 0 and usef[x][y-1] == 0 and (x, y-1) in a:  
        usef[x, y-1]  
        one.append(x, y-1)  
        f(x, y-1)  
    if y < 20 and usef[x][y+1] == 0 and (x, y+1) in a:  
        usef[x, y+1]  
        one.append(x, y+1)  
        f(x, y+1)  
    return
```

two = list() # список координат ^{точек} второго острова

```
for point in a:  
    if point not in one:  
        two.append(point)
```

ans = 100000000000 # минимальное расстояние

сопоставим каждой точке 1-го острова каждой точке 1-го и найдём ответ

```
for p1 in one:  
    for p2 in two:  
        m = abs(p1[0] - p2[0]) + abs(p1[1] - p2[1]) - 1  
        ans = min(ans, m)
```

print(ans)

Для входных данных ответ: 8



Вариант № 3

6 Задачей 3-мерного массива, где внешний массив хранит номер строки, средний массив - номер столбца, самый внутренний массив, состоящий из 4-х элементов, - состояние ориентированности робота. Пусть при этом пуст индекс 0 соответствует "в", индекс 1 - состояние "вниз", индекс 2 - состояние "вверх", индекс 3 - состояние "вправо". Значение 1 массива может быть 1 или 0, при этом если в строке-пересечении строки 0 и столбца 3 робот уже был 1 состоянию "вниз".

Используется алгоритм DFS (поиска в глубину), который рекурсивно вызывается для каждой достижимой из начальной клетки с начальным состоянием, проверяется 1 случай когда достигнута граница от текущей клетки с текущим состоянием находится препятствие или конец карты или граница от текущей клетки находится другая клетка, в которой при том же состоянии мы уже побывали. Затем остаются только посчитать количество клеток, в которых мы были в том же состоянии (2 цикла). Затем заново обновляем максимальную площадь $area = \max(area, cur)$, где cur - текущая площадь.

Так нужно проделать с каждой клеткой, с каждым состоянием.

Результат

1 Код:

9	3	4	111	2	2
---	---	---	-----	---	---

45

