

Алгоритмы для начинающих

# Теоретический тест (графы)

---

09 Марта 2019

ФИО

---

Логин на informatics

---

EMail

---

## 1. Исправление опечаток

В первой части задания предложен код с опечатками нескольких типов.

Необходимо исправить опечатки и описать какую задачу решает предложенный код.

*Подсказка: можно исправить опечатки, не зная, что делает код. Обратите особое внимание на названия переменных и знаки сравнения.*

### Задача 1

```
def ____ (a, b):  
    if [a, b] not in edges:  
        return a  
    elif [b, a] in edges:  
        return b  
    else:  
        return -1
```

Какую задачу решает исправленный код?

---

---

## Задача 2

```
def ____ (a):  
    e_in = 0  
    e_out = -1  
    for u, v in edges:  
        if u == a:  
            e_in += 1  
        if v != a:  
            e_out += 1  
    return e_in, e_out
```

Какую задачу решает исправленный код?

---

---

## Задача 3

```
def ____ (x, y):  
    for x_new, y_new in map(lambda e: [x + e[0], y + e[0]], zip(dx, dy)):  
        yield x_new, x_new
```

Какую задачу решает исправленный код?

---

---

## Задача 4

```
def ____ (v):  
    used[v] = 1  
    for u in neighbors(v):  
        if used[u] == 1:  
            return False  
        elif ____ (u) == -1:  
            return False  
    used[u] = 2  
    t_s.append(v)  
    return True
```

Какую задачу решает исправленный код?

---

---

## 2. Основные понятия

### Задача 1

Необходимо раскрасить граф в два цвета. Всегда ли возможно раскрасить произвольное дерево в два цвета? А бинарное?

---

### Задача 2

Необходимо раскрасить граф в два цвета. Может ли в этом графе присутствовать цикл длины 3? Если да, нарисуйте пример, иначе объясните почему. Каких циклов не может быть в графе?

---

### Задача 3

Сколько компонент связности может быть в графе из 10 вершин?

---

### Задача 4

Сколько компонент связности может быть в дереве из 10 вершин?

---

### Задача 5

Что такое граф?

---

### Задача 6

Отметьте позицию в таблице, если предложенный алгоритм можно использовать для поиска кратчайшего расстояния между двумя вершинами в предложенной структуре.

|                                  | DFS | BFS | Дейкстра | Флоид $O(n^3)$ | Форд-Беллман $O(n^3)$ |
|----------------------------------|-----|-----|----------|----------------|-----------------------|
| Невзвешенное бинарное дерево     |     |     |          |                |                       |
| Взвешенное бинарное дерево       |     |     |          |                |                       |
| Невзвешенное произвольное дерево |     |     |          |                |                       |

|                                            | DFS | BFS | Дейкстра | Флоид $O(n^3)$ | Форд–Беллман $O(n^3)$ |
|--------------------------------------------|-----|-----|----------|----------------|-----------------------|
| Взвешенный (с отрицательными рёбрами) граф |     |     |          |                |                       |
| Взвешенный (без отрицательных рёбер) граф  |     |     |          |                |                       |
| Невзвешенный ациклический граф             |     |     |          |                |                       |
| Невзвешенный граф с циклами                |     |     |          |                |                       |

Задача 7

Нарисуйте пример для каждого графа из задания 6.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

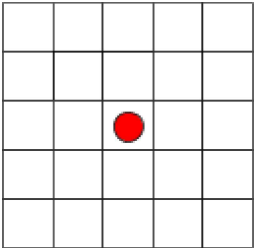
  

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

Задача 8

Отметьте направление осей и всех соседей для заданных  $dx$ ,  $dy$ :

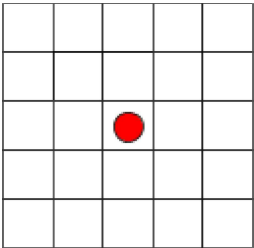
$dx = [0, 0, 1, -1]$   
 $dy = [1, -1, 0, 0]$



Задача 9

Отметьте направление осей и всех соседей для заданных  $dx$ ,  $dy$ :

$dx = [0, 0, 1, -1, 0]$   
 $dy = [1, 2, 2, 2, -1]$



### Задача 10

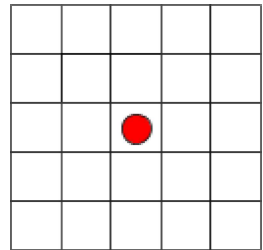
Отметьте направление осей и

всех соседей для заданных  $dx$ ,  $dy$ :

$dx = [x \text{ for } x \text{ in range}(-2, 3)] + [x \text{ for } x \text{ in range}(2, -3, -1)]$

$dy = [y \text{ for } y \text{ in range}(-2, 3)] + [y \text{ for } y \text{ in range}(-2, 3)]$

3.



### Задача 1

Зачем в жизни нужны графы? В каких прикладных задачах они встречаются?

---

---

### Задача 2

Как можно использовать графы в графических редакторах?

---

---

### Задача 3

Нарисуйте граф друзей, вершинами которого являются посещающие данный кружок.

A large empty rectangular box with a black border, intended for drawing a graph.