

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра Информационных систем

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине «Теория принятия решений»

ТЕМА: ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО

ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ (ПО

ВАРИАНТАМ)

ВАРИАНТ: 39

Студент гр. 0372

Масленников К.М.

Преподаватель

Степуленок Д.О.

Санкт-Петербург

2023

Содержание

2.1 Условие задачи 2	3
2.2 Формализация задачи	4
2.2 Решение задачи.....	5

2.1 Условие задачи 2

В районе города, схема которого изображена на рисунке, рассматривается возможность размещения пожарных участков (возможные точки размещения обозначены номерами, линии соответствуют дорогам, а закрашенные эллипсы - природным объектам). Стоимость размещения участка в каждой из точек указана в табл. 1). Требуется найти такое размещение участков, при котором стоимость была бы минимальна, но (манхеттенское) расстояние от каждого перекрестка до ближайшего участка было не более 3.

Рис. 1. «Схема города»

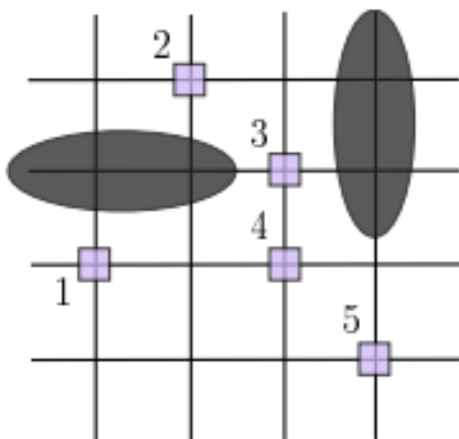


Таблица 3: Стоимость размещения участка

Расположение	Стоимость, д.е.
1	10
2	10
3	40
4	25
5	10

2.2 Формализация задачи

Представленная задача является «задачей о покрытии». Нам потребуется найти покрытие наименьшего веса. Таким образом, нам необходимо решить задачу по нахождению оптимального расположения участков и все затраты свести к минимуму.

Пропишем функцию цели, опираясь на данную в условии таблицу. Введем переменную x_i , принимающую значения 0 или 1, где 0 – это существование пожарного участка, а 1 - нет.

Функция цели:

$$F = 10x_1 + 10x_2 + 40x_3 + 25x_4 + 10x_5 \rightarrow \min$$

Коэффициенты при x в функции цели, будут являться одним из параметров ограничений.

Для удобства и поиска верных ограничений мы обозначим каждое пересечение по порядку (слева направо) соответственно и рассмотрим каждый перекресток в отдельности.

При составлении кода в дальнейшем считаем, что один перекресток будет равен одному ограничению в матрице ограничений.

Рассмотрим первый перекресток

Из условия нужно учесть, что расстояние от каждого перекрестка до ближайшего участка должно быть ≤ 3 . Значит, первый перекресток может обслуживаться только 2-ым и 3-ым пожарным участком. Учтем, что один перекресток может быть обслужен одной или более пожарной частью и, основываясь на данном анализе, составим ограничение для 1-ого пересечения:

$$1) \ x_1 * 0 + x_2 * 1 + x_3 * 1 + x_4 * 0 + x_5 * 0 \geq 1$$

Подобными рассуждениями воспользуемся и для составления ограничений для других перекрестков.

$$2) x_1 * 0 + x_2 * 1 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 0 \geq 1$$

$$3) x_1 * 0 + x_2 * 1 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 0 \geq 1$$

$$4) x_1 * 1 + x_2 * 1 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

$$5) x_1 * 1 + x_2 * 0 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 0 \geq 1$$

$$6) x_1 * 1 + x_2 * 0 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

$$7) x_1 * 1 + x_2 * 1 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

$$8) x_1 * 1 + x_2 * 0 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

$$9) x_1 * 1 + x_2 * 0 + x_3 * 0 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

$$10) x_1 * 1 + x_2 * 0 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

$$11) x_1 * 1 + x_2 * 0 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

$$12) x_1 * 0 + x_2 * 0 + x_3 * 1 + x_4 * 1 + x_5 * 1 \geq 1$$

2.2 Решение задачи

Рис. 1. «Результат»

```
xMin =  
    1  
    1  
    0  
    0  
    1  
  
fMin = 30  
errorCode = 0  
extra =  
  
    scalar structure containing the fields:  
  
        time = 0  
        status = 5
```

Размещением участков, при котором стоимость была бы минимальна, но расстояние от каждого перекрестка до ближайшего участка было ≤ 3 , будут являться 1-ый, 2-ой и 5-ый перекресток, при это минимальные затраты при таком размещении будут равны 30.