

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «ПиАА»
Тема: Бэктрекинг

Студент(ка) гр. 0000

Ивченко А.А.

Преподаватель

Размочасева Н.В.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Ознакомиться с работой алгоритма поиска с возвратом, научиться применять полученные знания в решении задач на перебор всех возможных вариантов.

Формулировка задания.

У Вовы много квадратных обрезков доски. Их стороны (размер) изменяются от 1 до $N-1$, и у него есть неограниченное число обрезков любого размера. Но ему очень хочется получить большую столешницу - квадрат размера N . Он может получить ее, собрав из уже имеющихся обрезков(квадратов).

Например, столешница размера 7×7 может быть построена из 9 обрезков.

Внутри столешницы не должно быть пустот, обрезки не должны выходить за пределы столешницы и не должны перекрываться. Кроме того, Вова хочет использовать минимально возможное число обрезков.

Описание алгоритма.

В ходе работы был реализован класс Matrix размера $N \times N$.

Для решения поставленной задачи был разработан алгоритм, осуществляющий поиск с возвратом итеративным методом. Для упрощения и сокращения количества итераций примерно $\frac{3}{4}$ матрицы заполняется 3-мя квадратами. Для больших значений N в свободный угол ставится 4-ый квадрат.

Работа алгоритма заключается в последовательном заполнении свободных областей по возможности максимально большими квадратами и уменьшении сторон наименьших квадратов на 1 (в случае, если квадрат единичный, он удаляется) до тех пор, пока матрица не станет заполненной полностью. Наименьшее количество обрезков, то есть лучшее решение в процессе перебора вариантов расстановок устанавливается как максимальное значение для следующих проверок. Алгоритм прекращает свою работу, когда текущее число квадратов в стеке превосходит лучшее решение.

Алгоритм оптимизирован для не простых чисел. Оценочная сложность алгоритма $O(n^3)$ в лучшем случае.

Тестирование

```
7
9
4 7 1
3 7 1
1 6 2
3 5 2
3 4 1
1 4 2
5 5 3
4 1 4
1 1 3
runtime = 0.831
```

```
11
11
6 11 1
5 11 1
3 10 2
1 10 2
5 9 2
5 7 2
5 6 1
1 6 4
7 7 5
6 1 6
1 1 5
runtime = 1.092
```

```
13
11
6 12 2
4 12 2
4 11 1
1 11 3
5 9 3
7 8 1
5 7 2
1 7 4
8 8 6
7 1 7
1 1 6
runtime = 1.083
```

Вывод.

В ходе лабораторной работы был разобран алгоритм поиска с возвратом, в частности итеративный его метод реализации. Была составлена программа, выполняющая поиск наилучшей конфигурации квадратов в заданных границах, а также считающая время работы алгоритма.