

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

ОТЧЕТ
по учебной практике
Тема: Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры

Студент гр. 0304	_____	Никитин Д.Э.
Студент гр. 0304	_____	Жиглов Д.С.
Студент гр. 0304	_____	Нагибин И.С.
Руководитель	_____	Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2022

ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Студент Никитин Д.Э. группы 0304

Студент Жиглов Д.С. группы 0304

Студент Нагибин И.С. группы 0304

Тема практики: Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры

Задание на практику:

Командная итеративная разработка визуализатора алгоритма на Kotlin с графическим интерфейсом.

Алгоритм: Дейкстра.

Сроки прохождения практики: 29.06.2022 – 12.07.2022

Дата сдачи отчета: 00.07.2022

Дата защиты отчета: 00.07.2022

Студент	_____	Никитин Д.Э.
Студент	_____	Жиглов Д.С.
Студент	_____	Нагибин И.С.
Руководитель	_____	Фирсов М.А.

АННОТАЦИЯ

Необходимо разработать визуализатор алгоритма на графе, который выполняется пошагово с пояснениями. В качестве алгоритма выбран алгоритм Дейкстры, поскольку он имеет прикладное значение в протоколах маршрутизации OSPF и IS-IS.

Данная практическая работа нацелена на формирование у студентов: умения работать в команде, самодисциплины и навыка оценки трудоёмкости задач.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
1.	Требования к программе	6
1.1.	Исходные требования к программе	6
1.1.1	Требования к визуализации	6 - 8
1.1.2	Требования к вводу исходных данных	8 - 9
1.1.3	Требования к структуре программы	9
1.1.4	Требования к коду	9
1.1.5	Требования к языку	9
1.2.	Уточнение требований после сдачи прототипа	0
1.3.	Уточнение требований после сдачи 1-ой версии	0
1.4	Уточнение требований после сдачи 2-ой версии	0
2.	План разработки и распределение ролей в бригаде	11
2.1.	План разработки	11
2.2.	Распределение ролей в бригаде	11
3.	Особенности реализации	0
3.1.	Структуры данных	0
3.2.	Основные методы	0
3.3		0
4.	Тестирование	13
4.1	Первичное модульное тестирование основных компонентов приложения	13
4.2	Полное покрытие приложения модульными тестами	13
4.3	...	0
	Заключение	0
	Список использованных источников	0
	Приложение А. Исходный код – только в электронном виде	0

ВВЕДЕНИЕ

Целью практического задания является разработка пошагового визуализатора алгоритма на графе. В качестве алгоритма выбран алгоритм Дейкстры.

Алгоритм Дейкстры применяется для поиска кратчайших путей от исходной вершины графа до любой. Применяется данный алгоритм в протоколах маршрутизации OSPF и IS-IS.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Исходные Требования к программе

Необходимо разработать пошаговый визуализатор алгоритма на графе, позволяющий выполнить следующие функции:

- ввод данных пользователем за счёт графического интерфейса / из файла
- визуализация введённых данных в виде графа.
- пошаговое применение алгоритма Дейкстры для нахождения кратчайшего пути от выбранной начальной вершины до каждой вершины графа с возможностью возврата к предыдущему шагу(машина состояний). Отображение весов путей над вершинами, вывод пояснений в отдельном окне на каждом шаге.

1.1.1. Требования к визуализации



Рисунок 1 - Интерфейс программы

Интерфейс должен быть интуитивно понятным для конечного пользователя. Для этого необходимо выполнить разделение на 3 области: с возможностью выбора действия(назовем её панель инструментов), область с

отрисовкой графа(назовем холст), а также с выводом пояснений(информационная панель).

Панель инструментов должна состоять из 11 кнопок со следующими опциями:

- Загрузка
- Сохранение
- Добавить вершину
- Удалить вершину
- Добавить ребро
- Удалить ребро
- Запуск алгоритма
- Шаг вперед алгоритма
- Шаг назад алгоритма
- Пошаговое воспроизведение алгоритма
- Переход к финальному шагу алгоритма

Холст — это layout типа Box, который не имеет фиксированных границ и используется для отрисовки вершин и ребер. Для перемещения по холсту используется мышь: задерживая левую кнопку мыши появляется возможность перемещаться по холсту. При прокрутке колеса произойдет ожидаемое приближение или отдаление холста.

Граф состоит из 2-ух множеств: вершин и ребер. Вершины и ребра имеют разделение на логическую часть и отрисовку. Отрисовка представляет собой поверхность определенной формы с возможностью нажатия на неё. При нажатии на поверхность и выбранном инструменте происходит определенное действие(например: при нажатии на две различные вершины с выбранным инструментом «добавить ребро» создается ребро в графе и происходит его отрисовка).

После завершения формирования графа необходимо нажать кнопку старта и нажать на вершину, относительно которой алгоритм Дейкстры начнёт работу. Вершина загорится желтым цветом. Окрас вершины в желтый цвет

отличает её от других и означает, что в алгоритме Дейкстры относительно неё считается путь до других вершин. На следующем шаге алгоритма, начальная вершина окрасится в зелёный цвет. Зеленый цвет вершины означает, что вершина посещена и алгоритм не будет к ней возвращаться. После каждого шага алгоритма над вершинами будет появляться текущая стоимость за которую до неё можно добраться.

У пользователя есть возможности взаимодействия с шагами алгоритма в соответствии с кнопками, описанными выше. Таким образом, пользователь сможет: посмотреть проигрывание алгоритма, сам переходить на шаг вперед или назад в алгоритме или вовсе, минуя все шаги, получить результат работы алгоритма Дейкстры.

Если пользователь выбирает проигрывание алгоритма, то кнопка проигрыша меняется на кнопку приостановки алгоритма. При нажатии на данную кнопку алгоритм остановится на текущем шаге, после остановки пользователь сможет продолжить алгоритм с текущего шага в удобной ему форме.

Информационная панель используется для вывода пояснений при работе алгоритма, а также подсказок при выборе действия в панели инструментов. Вывод данных осуществляется в виде текста.

1.1.2. Требования к вводу исходных данных

Исходные данные вводятся либо за счет графического интерфейса, либо за счет парсинга данных из файла.

При задании графа через файл, данные должны быть помещены в файл с расширением .txt и записаны в следующем виде:

<Вершина старта>

<Шаг алгоритма для запуска>(опционально)

<Вершина X><пробел><Вершина Y><пробел><Вес ребра от X к Y>

<Вершина X_1 ><пробел><Вершина Y_1 ><пробел><Вес ребра от X_1 к Y_1 >

...

<Вершина X_i ><пробел><Вершина Y_i ><пробел><Вес ребра от X_i к Y_i >

И так далее, пока не будут заданы все ребра графа. Вершины при этом задаются какой-то строкой, состоящей из различных символов и цифр. Для различных вершины строки не должны повторяться. Ожидается, что веса рёбер будут положительными, так как алгоритм Дейкстры работает некорректно с ребрами отрицательной длины.

В файле есть возможность задать шаг алгоритма, на котором будет запущена программа. При сохранении алгоритма шаг алгоритма также будет сохранён.

В случае, если граф задается графически, вышеописанная панель инструментов с добавлением и удалением элементов графа позволит корректно создать граф.

1.1.3. Требования к структуре программы

Явное разделение отрисовки и бизнес-логики. Создание отдельных пакетных модулей под логику и отрисовку.

Для очевидного разделения отрисовки и бизнес логики в проекте используется паттерн MVC: созданы классы, представляющие собой отдельно логику(Logic), отрисовку(UI) и контроллер(Tools).

Схема взаимодействия классов представлена UML-диаграммой.

Ссылка на UML: https://miro.com/app/board/uXjVOobyAHY=/?share_link_id=92255302239

1.1.4. Требования к коду

Отсутствие повтора кода, спагетти-кода, а также использование ООП парадигмы.

1.1.5. Требования к языку

Написание программы на ЯП Kotlin с графической отрисовкой Compose Multiplatform от JetBrains и логгированием SLF4J.

1.2. Уточнение требований после...

2. ПЛАН РАЗРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ В БРИГАДЕ

2.1. План разработки

Дата	Содержание задания	Статус(выполнено или нет)
01.07.22	Попытка сдача спецификации программы.	-
02.07.22	Финальная сдача спецификации программы.	-
03.07.22	Разработка каркаса проекта. Добавление панели инструментов и холста. Появление возможности отрисовки компонент графа.	+
04.07.22	Согласование спецификации. Сдача прототипа.	-
05.07.22	Добавление возможности ввода веса ребер. Реализация алгоритма Дейкстры.	+/-
06.07.22	Согласование спецификации.	
07.07.22	Показ 1-ой итерации.	
07.07.22	Отрисовка веса до вершины на текущем шаге. Добавление машины состояний.	
08.07.22	Показ 2-ой итерации.	
09.07.22 — 10.07.22	Добавление возможности ввода данных с файла. Сохранение выходного состояния в файл. Тестирование, дебаггинг. Написание отчета.	
11.07.22	Сдача финальной версии.	

2.2. Распределение ролей в бригаде

Никитин Д.Э. - проектировщик, разработчик графического интерфейса.

Нагибин И.С. - разработчик логики, тестировщик.

Жиглов Д.С. - разработчик логики, тестировщик.

3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

3.1. Структуры данных

3.2. Основные методы

4. ТЕСТИРОВАНИЕ

4.1. Первичное модульное тестирование основных компонентов приложения

В первую очередь необходимо протестировать основные компоненты приложения: граф, его отображение, добавление и удаление вершин и рёбер графа, работа алгоритма Дейкстры. Таким образом можно будет убедиться, что граф при любых обстоятельствах будет задан корректно, интерфейс будет изменяться в соответствии с действиями пользователя, логический уровень программы также будет преобразован согласно ожиданиям пользователя и полученный результат работы алгоритма будет корректно высчитан и отображен пользователю.

Отрисовка тестируется вручную, а всё остальное — за счёт UNIT-тестов.

4.2. Полное покрытие приложения модульными тестами

В финальной стадии разработки ожидается полное покрытие модульными тестами необходимых для тестирования оставшихся компонентов приложения, таких как сохранение и считывания из файла, переход по решению алгоритма Дейкстры и тд, а также дополнения первичного тестирования(по необходимости).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кратко подвести итоги, проанализировать соответствие поставленной цели и полученного результата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Ниже представлены примеры библиографического описания, В КАЧЕСТВЕ НАЗВАНИЯ ИСТОЧНИКА в примерах приводится вариант, в котором применяется то или иное библиографическое описание.

1. Иванов И. И. Книга одного-трех авторов. М.: Издательство, 2010. 000 с.
2. Книга четырех авторов / И. И. Иванов, П. П. Петров, С. С. Сидоров, В. В. Васильев. СПб.: Издательство, 2010. 000 с.
3. Книга пяти и более авторов / И. И. Иванов, П. П. Петров, С. С. Сидоров и др.. СПб.: Издательство, 2010. 000 с.
4. Описание книги под редакцией / под ред. И.И. Иванова СПб., Издательство, 2010. 000 с.
5. Иванов И.И. Описание учебного пособия и текста лекций: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2010. 000 с.
6. Описание методических указаний / сост.: И.И. Иванов, П.П. Петров. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2010. 000 с.
7. Иванов И.И. Описание статьи с одним-тремя авторами из журнала // Название журнала. 2010, вып. (№) 00. С. 000–000.
8. Описание статьи с четырьмя и более авторами из журнала / И. И. Иванов, П. П. Петров, С. С. Сидоров и др. // Название журнала. 2010, вып. (№) 00. С. 000–000.
9. Иванов И.И. Описание тезисов доклада с одним-тремя авторами / Название конференции: тез. докл. III международной науч.-техн. конф., СПб, 00–00 янв. 2000 г. / СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПб, 2010, С. 000–000.
10. Описание тезисов доклада с четырьмя и более авторами / И. И. Иванов, П. П. Петров, С. С. Сидоров и др. // Название конференции: тез. докл. III международной науч.-техн. конф., СПб, 00–00 янв. 2000 г. / СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПб, 2010, С. 000–000.
11. Описание электронного ресурса // Наименование сайта. URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения: 00.00.2010).

12. ГОСТ 0.0–00. Описание стандартов. М.: Изд-во стандартов, 2010.
13. Пат. RU 000000000. Описание патентных документов / И. И. Иванов, П. П. Петров, С. С. Сидоров. Оpubл. 00.00.2010. Бюл. № 00.
14. Иванов И.И. Описание авторефератов диссертаций: автореф. дисс. канд. техн. наук / СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПб, 2010.
15. Описание федерального закона: Федер. закон [принят Гос. Думой 00.00.2010] // Собрание законодательств РФ. 2010. № 00. Ст. 00. С. 000–000.
16. Описание федерального постановления: постановление Правительства Рос. Федерации от 00.00.2010 № 00000 // Опубликовавшее издание. 2010. № 0. С. 000–000.
17. Описание указа: указ Президента РФ от 00.00.2010 № 00 // Опубликовавшее издание. 2010. № 0. С. 000–000.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
НАЗВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

полный код программы должен быть в приложении, печатать его не надо