|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Министерство образования и науки Российской Федерации***  *Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования*  ***«Московский государственный технический университет  имени Н.Э. Баумана»***  ***(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)*** |

|  |  |
| --- | --- |
| **ФАКУЛЬТЕТ** | "Машиностроительный" |
| **КАФЕДРА** | "Высшая математика и физика" |



**О Т Ч Е Т**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

**Вариант 30**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ДИСЦИПЛИНА:** | | "Дискретная математика" |
| **ТЕМА:** | " Кратчайшие пути на взвешенном графе " | |

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: студент гр. ИТД.Б-31 | Иванов И.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Проверил: доцент кафедры ФН3-КФ | Булычев В.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дата сдачи (защиты) лабораторной работы: | |  |
| Результаты сдачи (защиты):  Количество рейтинговых баллов |  | |
|  |  | |

Калуга, 2021 г

**Цель работы:**

Реализация различных алгоритмов для поиска расстояний и кратчайших путей на взвешенном графе.

**Задание:**

1. Прочитайте из файла «data.txt» значения переменных *N*, *source*, *target* и весовую матрицу *A* размера для своего варианта.
2. С помощью алгоритма Форда-Беллмана найдите **расстояния** от вершины *source* до всех остальных вершин графа.
3. С помощью алгоритма Дейкстры найдите **расстояние и кратчайший путь** от вершины *source* до вершины *target*. Нарисуйте граф и найденный путь.
4. С помощью алгоритма Флойда-Уоршалла найдите **матрицу попарных расстояний** между всеми вершинами графа.
5. Нарисуйте на графе путь, найденный в пункте 3. Этот пункт задания можно сделать как с помощью компьютера, так и вручную.

**Пример:**

Входные данные

17 8 12

0 0 0 0 0 95 0 0 0 0 0 38 0 0 0 48 0

0 0 0 15 0 0 0 0 0 0 58 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 11 13 13 0 0 0 0 0 63 0 0 0

0 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 98 0 0 69

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 64 0 0 0

95 0 11 0 0 0 0 0 93 0 0 0 12 0 0 0 0

0 0 13 0 0 0 0 97 0 0 0 0 0 0 42 0 0

0 0 13 0 0 0 97 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 93 0 0 0 74 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 74 0 0 0 80 0 0 0 0

0 58 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 88 0 0

0 0 0 0 0 12 0 0 0 80 0 0 0 0 0 0 0

0 0 63 98 64 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 42 0 0 0 0 88 0 0 0 0 0

48 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 69 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Выходные данные

**Алгоритм Форда-Беллмана:**

**[119, 189, 13, 174, 140, 24, 26, 0, 117, 116, 247, 156, 36, 76, 68, 167, 243]**

**Алгоритм Дейкстры:**

**Путь: 8 -> 3 -> 7 -> 15 -> 12**

**Расстояние = 156**

**Алгоритм Флойда-Уоршалла:**

**0 282 106 267 233 95 119 119 188 187 340 38 107 169 126 48 336**

**282 0 176 15 177 187 189 189 280 279 58 319 199 113 231 330 84**

**106 176 0 161 127 11 13 13 104 103 234 143 23 63 55 154 230**

**267 15 161 0 162 172 174 174 265 264 73 304 184 98 216 315 69**

**233 177 127 162 0 138 140 140 231 230 235 270 150 64 182 281 231**

**95 187 11 172 138 0 24 24 93 92 245 133 12 74 66 143 241**

**119 189 13 174 140 24 0 26 117 116 247 130 36 76 42 167 243**

**119 189 13 174 140 24 26 0 117 116 247 156 36 76 68 167 243**

**188 280 104 265 231 93 117 117 0 74 338 226 105 167 159 236 334**

**187 279 103 264 230 92 116 116 74 0 337 225 80 166 158 235 333**

**340 58 234 73 235 245 247 247 338 337 0 377 257 171 289 388 142**

**38 319 143 304 270 133 130 156 226 225 377 0 145 206 88 86 373**

**107 199 23 184 150 12 36 36 105 80 257 145 0 86 78 155 253**

**169 113 63 98 64 74 76 76 167 166 171 206 86 0 118 217 167**

**126 231 55 216 182 66 42 68 159 158 289 88 78 118 0 174 285**

**48 330 154 315 281 143 167 167 236 235 388 86 155 217 174 0 384**

**336 84 230 69 231 241 243 243 334 333 142 373 253 167 285 384 0**

**Теоретическая часть:**

1. ***Нарисуйте пример графа и приведите на нём примеры следующих понятий:***

***путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл.***

1. ***Что называется длиной пути на не взвешенном графе? На взвешенном?***
2. ***Какова сложность алгоритма Форда-Беллмана? Какова сложность алгоритма Дейкстры? Какова сложность алгоритма Флойда-Уоршалла?***

На отдельных страницах приведите листинг программы и вывод результатов её работы.

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы составлены программы, реализующие алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры и Флойда-Уоршалла для поиска кратчайших путей на взвешенном графе.

**Список литературы**

1. Белоусов А.И., Ткачёв С.Б. Дискретная математика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 744 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для бакалавров и магистров. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – Спб.: Питер, 2012. – 432 с.