САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Факультет информационных технологий и программирования

Лабораторная работа 4

по дисциплине

«Многопоточное программирование»

"Реализация многопоточного алгоритма Дейкстры"

Выполнил студент гр. M41051

Шаяхметов.Д.Ф

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

2020

**Цель.**

Реализация параллельный алгоритм Дейкстры.

**Задача.**

Разработать и реализовать параллельный алгоритм поиска кратчайшего пути из одной вершины до всех других в взвешенном графе, без ребер отрицательного веса, с помощью алгоритма Дейкстры. Построить график зависимостей от времени работы алгоритма в зависимости от количество используемых потоков (процессов).

**Описание**

Задача поиска кратчайших путей на графе состоит в нахождении путей минимального веса от некоторой заданной вершины до всех имеющихся вершин графа. Постановка подобной проблемы имеет важное практическое значение в различных приложениях, когда веса дуг означают время, стоимость, расстояние, затраты и т.п. Возможный способ решения поставленной задачи, известный как алгоритм Дейкстры, практически совпадает с методом Прима. Различие состоит лишь в интерпретации и в правиле оценки вспомогательных величин, . В алгоритме Дейкстры эти величины означают суммарный вес пути от начальной вершины до всех остальных вершин графа. Как результат, после выбора очередной вершины графа для включения в множество выбранных вершин , значения величин , , пересчитываются в соответствии с новым правилом:

.

С учетом измененного правила пересчета величин , 1≤ i ≤ n , схема распределения данных по процессорам при выполнении алгоритма Дейкстры может быть сформирована по аналогии с параллельным вариантом метода Прима. С учетом такого разделения данных итерация параллельного варианта алгоритма Дейкстры состоит в следующем:

* определяются значения величин для всех вершин, еще не включенных в состав дерева кратчайших путей; данные вычисления выполняются независимо на каждом процессоре в отдельности;
* выбирается вершина графа , имеющая дугу минимального веса до множества ; для выбора такой вершины необходимо осуществить поиск минимума в наборах величин , имеющихся на каждом из процессоров (количество параллельных операций ), и выполнить сборку полученных значений.
* рассылка номера выбранной вершины для включения в дерево кратчайших путей всем процессорам. Получение дерева кратчайших путей обеспечивается при выполнении итерации алгоритма Дейкстры.

**Результаты вычислений**

Зависимость ускорения от способа распараллеливания для различных размеров графа.