

Методы проектирования и анализа алгоритмов

Домашнее задание №4: Алгоритмы на графах

Задание

Реализовать указанный в задании алгоритм. Проверить правильность работы алгоритма с помощью юнит-тестов. Замерить время работы алгоритма на указанном большом графе.

Для своего алгоритма также найти:

- поиск сильно связанных компонент: число компонент, минимальный, максимальный и средний размер компонент
- поиск минимального остовного дерева: вес остовного дерева
- поиск кратчайшего пути: минимальные, максимальные и средние вес пути и количество дуг в пути

В отчет включить:

- Псевдокод/описание алгоритма
- Текст программы
- Текст юнит-тестов
- Результаты замера времени поиска

Работающую программу иметь с собой на занятии.

Графы для замера времени

Требуемый тип графа:

- поиск сильно связанных компонент: ориентированный граф
- поиск минимального остовного дерева: неориентированный взвешенный граф
- поиск кратчайшего пути: ориентированный взвешенный граф

Варианты графов:

1. <https://snap.stanford.edu/data/soc-Epinions1.html> (ориентированный)
2. <https://snap.stanford.edu/data/soc-Slashdot0902.html> (ориентированный)
3. <https://snap.stanford.edu/data/email-EuAll.html> (ориентированный)
4. <https://snap.stanford.edu/data/email-Enron.html> (неориентированный)
5. <https://snap.stanford.edu/data/web-Stanford.html> (ориентированный)
6. <https://snap.stanford.edu/data/amazon0302.html> (ориентированный)
7. <https://snap.stanford.edu/data/com-DBLP.html> (неориентированный)
8. <https://snap.stanford.edu/data/cit-HepPh.html> (ориентированный)

Если требуется взвешенный граф, сгенерировать веса для ребер/дуг случайным образом. Для превращения ориентированного графа в неориентированный заменить дуги на ребра (учесть симметрию ребер). Если граф несвязный и требуется связный граф (поиск

минимального остовного дерева), сделать граф связным путем добавления дополнительных ребер/дуг.

Варианты

Ваш номер варианта = ваш номер в списке группы.

1. Поиск сильно связных компонент, граф 1.
2. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Крускала), граф 3.
3. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Прима), граф 7.
4. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Дейкстры), граф 2.
5. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Флойда-Уоршелла), граф 8.
6. Поиск сильно связных компонент, граф 2.
7. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Крускала), граф 7.
8. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Прима), граф 4.
9. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Дейкстры), граф 6.
10. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Флойда-Уоршелла), граф 1.
11. Поиск сильно связных компонент, граф 5.
12. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Крускала), граф 8.
13. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Прима), граф 2.
14. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Дейкстры), граф 3.
15. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Флойда-Уоршелла), граф 6.
16. Поиск сильно связных компонент, граф 8.
17. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Крускала), граф 2.
18. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Прима), граф 5.
19. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Дейкстры), граф 1.
20. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Флойда-Уоршелла), граф 3.
21. Поиск сильно связных компонент, граф 3.
22. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Крускала), граф 1.
23. Поиск минимального остовного дерева (алгоритм Прима), граф 8.
24. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Дейкстры), граф 4.
25. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин (алгоритм Флойда-Уоршелла), граф 2.

Дополнительная литература

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: Построение и анализ, 3-е издание:
 - Часть 6, Алгоритмы для работы с графами, главы 22-25
2. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы:
 - Глава 6, Ориентированные графы
 - Глава 7, Неориентированные графы
3. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++:
 - Часть 5, Алгоритмы на графах, главы 17-21