

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

Курс «Алгоритмизация и программирование»

Тема: Продвинутое алгоритмы сортировки. Динамическое программирование.
Алгоритмы на графах.

Цель: Ознакомиться с быстрыми алгоритмами сортировки, а также принципами динамического программирования; научиться программно работать с графами, производить обход графов в ширину и высоту.

Темы для предварительной проработки ^[устно]:

- Сортировка слиянием, быстрая сортировка
- Пирамидальная сортировка.
- Сортировка подсчетами, поразрядная сортировка.
- Динамическое программирование.
- Представление графов в памяти. Алгоритмы на графах.

Общие задания ^[код] :

1. Реализовать в виде отдельных функций алгоритмы сортировки элементов массива (*четные* номера вариантов – *по возрастанию*, *нечетные* номера – *по убыванию*): слиянием, пирамидальная, быстрая. Каждую функцию вызвать 3 раза для разных входных данных: 1) массив из 100 000 элементов типа `int`, сгенерированный случайным образом; 2) тот же массив, отсортированный в порядке возрастания элементов; 3) тот же массив, отсортированный в порядке убывания элементов. Вывести на консоль и сравнить время работы всех алгоритмов в каждом случае («секунды : миллисекунды»). Вывести количество сравнений и перестановок элементов для каждого метода сортировки во всех трех случаях. Результаты сортировки программно записать в файл *sorted.dat*. Программно проверить, что данные были действительно отсортированы.
2. Сгенерировать массив из 100 купюр произвольным образом (купюры могут быть номиналом 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 единиц). Отсортировать массив алгоритмом сортировки подсчетами и вывести на экран.
3. Задан граф (рис.1). Представить его в виде матрицы инцидентности и в виде связанных списков. Программа должна позволять вводить номера вершин X и Y, после чего вывести путь от X к Y, найденный алгоритмом DFS, и все пути от X к Y, найденные алгоритмом BFS. Вывод программы для вершин 1 и 8:

DFS:
1 -> 2 -> 7 -> 8

BFS:
1 -> 3 -> 8

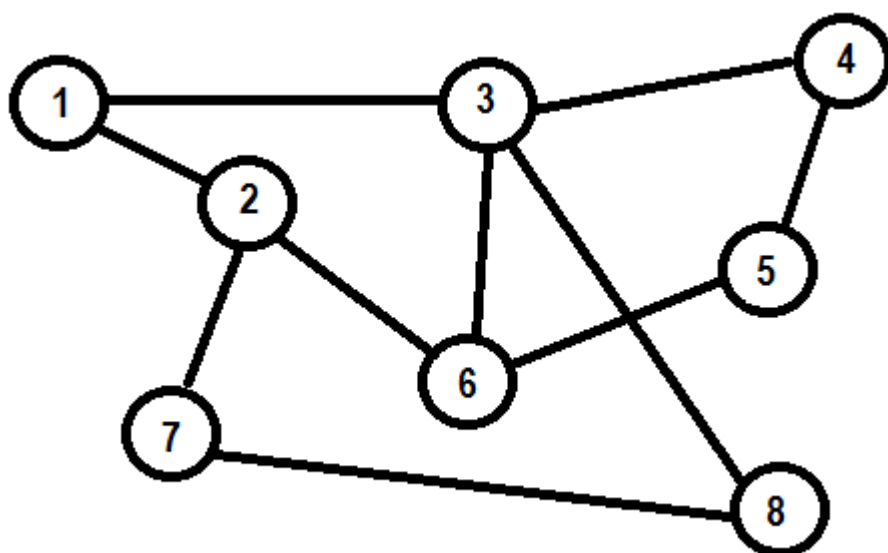


Рисунок 1 – Пример графа для задания 3

4. Заданы города и двусторонняя система дорог между ними в виде матрицы A , где $a[i,j] = L$ (длина пути из города i в город j) или $a[i,j] = -1$, если из города i в город j прямого пути нет. Найти все города, в которые из заданного города можно добраться по суммарному пути не длиннее 200 км.

Контрольные вопросы ^[ОТЧЕТ] :

1. Опишите алгоритм сортировки слиянием и быстрой сортировки.
2. Опишите алгоритм пирамидальной сортировки.
3. Опишите алгоритм сортировки подсчетами.
4. Кратко опишите основы динамического программирования.
5. Опишите способы представления графов в памяти программы.
6. Обход графов в ширину (BFS) и высоту (DFS).
7. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда. Алгоритм Краскала.

Рекомендуемые источники:

- [1] Шилдт Г. С# 4.0. Полное руководство. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2011. – 1056с.
- [2] Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: Построение и анализ. – М.: МЦНМО, 1999. – 960с.
- [3] Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 384с.
- [4] Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 720с.
- [5] Кнут Д. Искусство программирования, том 2. Основные алгоритмы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 832с.