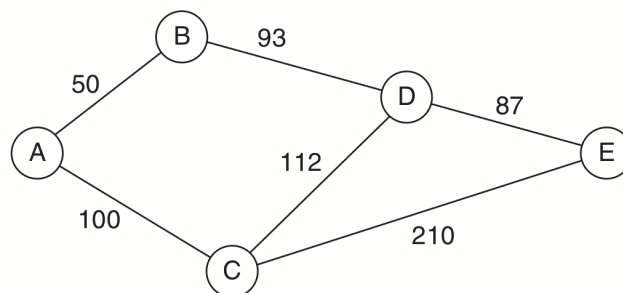


Лабораторная работа № 14

Абстрактный тип данных — Взвешенный граф

Многие зависимости между данными не могут быть легко выражены в виде линейных или иерархических структур. Примером такой зависимости является карта местности с расстояниями между городами при движении по автомобильным дорогам. В этом случае нам нужна структура данных, позволяющая соединять каждый город с любым другим городом на карте. Эта структура данных называется графом.

Как и дерево, граф состоит из множества узлов, называемых вершинами (vertices), и множества ребер (edges), соединяющих узлы. В отличие от дерева в графе ребро может соединять любую пару узлов, а не только родительский и дочерний узлы. Следующий граф представляет простую дорожную сеть:



Каждая вершина графа имеет уникальную метку, которая обозначает конкретный город. Каждое ребро имеет вес, который обозначает стоимость перемещения по соответствующей дороге (расстояние, время или плата за проезд). Ребра в таком графе не являются направленными, то есть если имеется ребро, соединяющее пару вершин A и B, то по этому ребру можно попасть из A в B и обратно из B в A.

В этой лабораторной работе сосредоточимся на реализации и применениях ориентированных и неориентированных взвешенных графов.

Дан работающий шаблон интерактивной программы для работы со неориентированным взвешенным графом, поддерживающий ряд команд с консоли. Для работы с ориентированными взвешенными графами достаточно внести изменение в метод `setEdge`.

Задание 14.1. Разработайте и протестируйте метод `retrieveVertex` для неориентированного взвешенного графа.

Задание 14.2. Разработайте и протестируйте метод `getEdgeWeight` для неориентированного взвешенного графа.

Задание 14.3. Разработайте и протестируйте метод `removeVertex` для неориентированного взвешенного графа.

Задание 14.4. Разработайте и протестируйте метод `removeEdge` для неориентированного взвешенного графа.

Задание 14.5. Задан неориентированный взвешенный граф, подсчитать количество треугольников в нем. Под треугольником понимаются три вершины графа, соединенные ребрами попарно.

Задание 14.6. Задан ориентированный взвешенный граф, подсчитать количество треугольников в нем. Под треугольником понимаются три вершины графа, соединенные ребрами попарно.

Задание 14.7. Для каждой вершины заданного неориентированного взвешенного графа выведите на консоль список вершин, с которой эта вершина связана ребрами.

Задание 14.8. Для каждой вершины заданного ориентированного взвешенного графа выведите на консоль список вершин, в которые можно попасть по ребрам из этой вершины.

Задание 14.9. Для каждой вершины заданного ориентированного взвешенного графа выведите на консоль список вершин, из которых можно попасть по ребрам в эту вершину.

Задание 14.10. Для каждой вершины заданного неориентированного взвешенного графа выведите на консоль сумму весов ребер, которыми эта вершина связана с другими вершинами.

Задание 14.11. Для каждой вершины заданного ориентированного взвешенного графа выведите на консоль сумму весов ребер, по которым можно попасть из этой вершины в другие вершины.

Задание 14.12. Для каждой вершины заданного ориентированного взвешенного графа выведите на консоль сумму весов ребер, по которым можно попасть в эту вершину из других вершин.

Задание 14.13. Для заданного неориентированного взвешенного графа определите максимальное значение суммы весов двух смежных ребер.

Задание 14.14. Для заданного ориентированного взвешенного графа определите минимальное значение суммы весов двух смежных ребер, образующих путь между двумя вершинами.

Задание 14.15. Для заданного неориентированного взвешенного графа определите все пары вершин, путь между которыми состоит из двух ребер.

Задание 14.16. Для заданного ориентированного взвешенного графа определите все пары вершин, путь между которыми состоит из двух ребер.

Задание 14.17. Для заданного неориентированного взвешенного графа определите максимальное количество ребер, выходящих из одной вершины графа.

Задание 14.18. Для заданного ориентированного взвешенного графа определите максимальное количество ребер, по которым можно выйти из вершины или попасть в вершину графа.

Задание 14.19. Задан неориентированный взвешенный граф, определить наличие в графе цикла – пути, по которому можно вернуться в начальную вершину графа.

Задание 14.20. Задан ориентированный взвешенный граф, определить наличие в графе цикла – пути, по которому можно вернуться в начальную вершину графа.

Задание 14.21. В заданном ориентированном взвешенном графе подсчитать количество различных путей, ведущих из одной фиксированной вершины в другую фиксированную вершину и состоящих из заданного числа ребер.

Задание 14.22. В заданном ориентированном взвешенном графе подсчитать количество различных путей, ведущих из одной фиксированной вершины в другую фиксированную вершину.