

2 Основные формулы комбинаторики // МатБюро информационный портал. – [Электронный ресурс]. –2017. – Режим доступа: [http://www.matburo.ru/tv\\_komb.php](http://www.matburo.ru/tv_komb.php). – Дата доступа: 03.05.2017.

УДК 004.85

Студ. В.К. Сенюк

Науч. рук.: ст. преп. Е.А. Блинова

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

## **ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ И ПОИСКА КРАТЧАЙШИХ ПУТЕЙ ОБХОДА ГРАФА**

При решении многих задач старая привычка толкает нас рисовать на бумаге точки, изображающие людей, население пункты, процессы и т.д., и соединять эти точки линиями или стрелками, означающими некоторые отношения. Такие схемы встречаются всюду под разными названиями: в экономике - диаграммы организации, в физике - электрические цепи, сети коммуникаций и т.д. Однако все эти понятия сводятся к одному – граф. Граф – это совокупность непустого множества вершин и наборов пар вершин (ребер). Теория графов является предметом анализа всего, что содержит в себе большое количество сложных связей.

Существует достаточно большое количество видов графов: мультиграфы (с кратными ребрами), псевдографы (с петлями), ориентированные (связи – направленные дуги) и неориентированные графы (вершины связаны ребрами) и т.д.

Одними из основных операций над графом являются – поиск кратчайших путей из одной вершины в другую, а также поиск максимального потока. Для реализации этих операций, в зависимости от вида графа и его свойств используются различные методы обхода. В результате поиска в ширину находится путь кратчайшей длины в невзвешенном графе, т.е. путь, содержащий наименьшее число рёбер. В результате поиска в глубину находится лексикографически первый путь в графе. Алгоритм Дейкстры предназначен для нахождения кратчайшего расстояния от одной из вершин графа до всех остальных, работает только для графов без рёбер отрицательного веса. Алгоритм Левита также предназначен для поиска кратчайших путей в графе, но отличается от алгоритма Дейкстры тем, что работает и для графов, которые содержат в себе ребра и положительного и отрицательного веса.

Методы и алгоритмы теории графов в настоящее время активно используются в различных областях науки и техники. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути между вершинами графов является основой навигации в различных информационных системах, в том числе телекоммуникационных и компьютерных сетях, включая глобальные, а также в системах мобильной связи и GPS-навигации. Широкое применение теория графов получила в таких областях как транспортные системы и маршрутизация данных в Internet. Новой областью приложений алгоритмической теории графов стала разработка и реализация параллельных алгоритмов и программ (грид-технологии, облачные вычисления и т.п.). Данная область связана с решением серьёзных задач на графах и сетях.

Актуальность данной темы подтолкнула к написанию программного продукта, основное окно которого представлено на рис. 1, с помощью которого граф можно задать визуально и затем преобразовать изображение в структуры данных (матрицы смежности, матрицы инцидентности и т.д.), с помощью которых можно реализовать алгоритмы обхода графа.

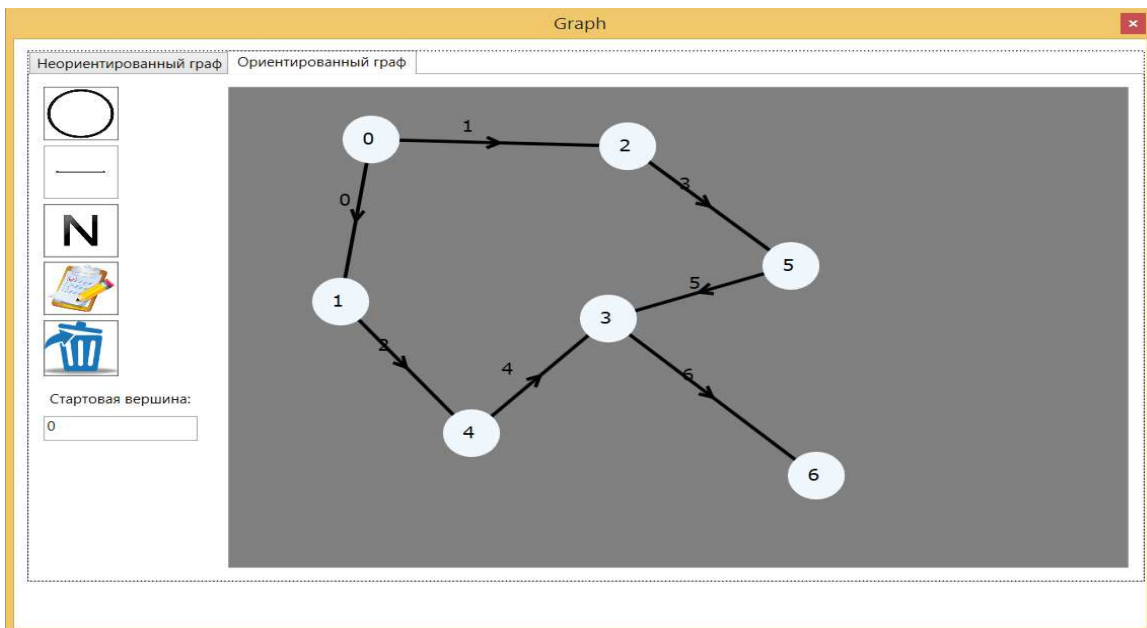


Рисунок 4 - Программный продукт

Программное средство включает в себя следующий ряд функций:

1. представление графа в виде матрицы смежности;
2. представление графа в виде матрицы инцидентности;
3. представление графа в виде списков смежности;

4. алгоритм DFS;
5. алгоритм BFS;
6. алгоритм Дейкстры;
7. определение степени вершин графа;
8. файловый вывод результатов методов обхода и сохранение изображения графа.

При кодировании граф был представлен в виде списка (List) экземпляров класса вершин и списка экземпляров класса ребер. Когда происходит выбор вершины мышью, поиск нужной вершины из списка осуществляется посредством перебора всех вершин и проверки условия принадлежности точки, в месте щелчка мыши, окружности вершины с помощью уравнения окружности. На основании этих методов и структур, путем перебора списков вершин и ребер заполнялись матрицы смежности и инцидентности, а также списки смежности. Далее, исходя из этих представлений, на графе реализовывались алгоритмы обхода.

Ознакомиться с исходным кодом проекта можно на моем github <https://github.com/Vlad-Senyuk>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Домнин, Л.Н. Элементы теории графов. Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. 147 с.
2. Кристофидес, Н. Теория графов. Алгоритмический подход. Москва: Мир, 1978. 432 с.
3. Nathan, A. WPF 4. Unleashed. Indianapolis. Indiana 46240 US, 2010. 844 p.

УДК 004.77

Студ. Р.И. Белькевич

Науч. рук. ст. преподаватель Е.А. Блинова

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

#### **ОБЗОР ГОТОВЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЭМУЛЯЦИИ И ЗАМЕЩЕНИЯ БЭКЕНДА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ**

Front-end и back-end — термины в программной инженерии, которые различают согласно принципу разделения ответственности между представительским уровнем и уровнем доступа к данным соответственно. Front-end — интерфейс взаимодействия между пользователем и основной программно-аппаратной частью (back-end). Front-end и back-end могут быть распределены между одной или