

## **ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РАБОТЫ С ГРАФАМИ**

В образовательных стандартах высшего образования для педагогической специальности «Математика и информатика» раздел «Основы теории графов» присутствует постоянно. По новому образовательному стандарту этот раздел включен в учебную дисциплину «Математическая логика и дискретная математика».

Практическая часть раздела «Основы теории графов» построена на проведении расчетов на графах с использованием различных алгоритмов. Практические занятия проходят без использования компьютеров, поскольку алгоритмы расчетов на графах имеют своеобразные графические иллюстрации, способствующие развитию прикладных геометрических умений.

В то же время, проверка преподавателем индивидуальных результатов расчетов на графах требует немалых усилий и затрат времени на повторение этих расчетов и может быть облегчена только использованием программных средств, обеспечивающих ввод и визуализацию графов и автоматические расчеты по известному набору алгоритмов.

Доклад посвящен обзору и анализу существующих программных средств для работы с графами. Программные средства для работы с графами можно условно разделить на три вида:

- \* программные средства визуализации графов без расчетов;
- \* программные средства для расчетов на графах без их визуализации;
- \* программные средства визуализации графов и расчетов на графах.

Программные средства первого рода только графически интерпретируют данные графа, вводимые в форме текста или таблиц. К таким программным средствам относятся «Построитель графов DOT», «Graphviz», «yEd Graph Editor», «Doxygen» и т.п.

«Построитель графов DOT» преобразует входной текстовый файл со специальной записью о структуре графа в изображение графа, которое сохраняется в растровом, векторном или текстовом файле.

Программное средство «Graphviz», которое использует входной язык с тем же именем, также преобразует исходные тестовые данные в графический растровый файл.

Программное средство «yEd Graph Editor» — это программа, которая позволяет создавать чертежи и диаграммы, используя макеты-шаблоны. Программное средство требует немало времени на освоение интерфейса.

Существует библиотека-плагин «Jit» на языке JavaScript, которая предназначена для создания интерактивных графических визуализаций на веб-страницах.

Программные средства второго вида (для расчетов на графах без их визуализации) включают в основном библиотеки. Сюда можно отнести библиотеку AGraph для языка Object Pascal, который используется в системе

программирования Delphi, библиотеки LEDA и GTL для программ на языке C++.

Библиотека AGraph поддерживает ориентированные графы, деревья, транспортные сети, взвешенные графы, геометрические графы.

Библиотека LEDA (Library of Efficient Data types and Algorithms) явно поддерживает два вида графов: ориентированные и неориентированные графы.

Библиотека GTL (Graph Template Library) использует наработки библиотеки LEDA и имеет два независимых варианта, у которых даже разработчики разные. Один вариант разработан в University of Passau, автор второго — Евгений Цыпнятов из Нижнего Новгорода.

Очевидно, что рассмотренные виды программных средств для работы с графами требуют немало времени на освоение входного языка и интерфейса и для решения поставленной проблемы не подходят.

В заявленных целях наиболее подходящими являются программные средства третьего вида, которые предназначены для ввода и редактирования графов в визуальной форме и одновременно для расчетов на графах.

К таким программам можно отнести «Редактор графа» (<http://www.amse.ru/courses/softwaredesign3>), «Редактор Графов 2005» (<http://programmersclub.ru/vgraph/>), «Инженерный калькулятор v2.1» (<http://smallsoft.h16.ru/>).

Программы этого вида обычно имеют два режима работы: режим ввода и редактирования данных и режим расчетов. Следует отметить, что программа «Инженерный калькулятор v2.1» имеет сложный интерфейс ввода исходных данных и работает нестабильно.

Программное средство «Редактор Графов 2005» сочетает графический ввод исходных данных и ввод данных с клавиатуры. Вершины свободно перемещаются перетаскиванием мышью. Ребра задаются с помощью матрицы смежности. Но программа обеспечивает использование не всех алгоритмов расчета, заданных в учебной программе.

Программное средство «Редактор графа» распространяется в исходниках для C++ и имеет еще более развитый графический ввод данных. Но набор методов расчета еще более ограничен.

Таким образом, в настоящее время в свободном доступе отсутствуют программные средства для расчетов на графах, подходящие заявленным целям.