

SAT-1.405B-1-MIP-10

An Interactive Learning Tool for Algorithms on Graphs

Alisa B. Batyreva, Elena O. Basangova

Интерактивная обучающая программа по алгоритмам на графах

А.Б. Батырева, Е.О. Басангова

An interactive learning tool for algorithms on graphs: The paper describes the development of training programs, which visualizes algorithms on graphs – Dijkstra's algorithm and the algorithm for constructing basic loops of the graph. Programs are developed using Adobe Flash

Key words: Training program, Algorithm visualization, Flash animation.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в обучении активно используют компьютерные технологии. Применение новых информационных средств повышает интенсивность изучения учебных дисциплин. Современные информационные технологии позволяют преподавателю эффективнее организовать учебный процесс, преподнести информацию в гораздо большем объеме. Вследствие этого возрастает потребность в апробированном и эффективном программном обеспечении для поддержки учебных курсов как при изучении теории, так и практического материала.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ

Одним из основных этапов при создании компьютерной программы является разработка алгоритма решения задачи. Для понимания работы алгоритмов важную роль играет их визуализация, то есть использование изображений.

Самой известной мультимедийной платформой компании Adobe Systems для создания мультимедийных презентаций является Adobe Flash (ранее Macromedia Flash), или просто Flash, которая используется для создания анимации, игр, а также воспроизведения на веб-страницах видео- и аудиозаписей.

Рассмотрим программу-визуализатор алгоритма нахождения кратчайшего пути между двумя заданными вершинами в ориентированном графе (алгоритм Дейкстры).

В настоящее время в обучении активно используют компьютерные технологии. Применение новых информационных средств повышает интенсивность изучения учебных дисциплин. Современные информационные технологии позволяют преподавателю эффективнее организовать учебный процесс, преподнести информацию в гораздо большем объеме. Вследствие этого возрастает потребность в апробированном и эффективном программном обеспечении для поддержки учебных курсов как при изучении теории, так и практического материала.

Большое количество Интернет-ресурсов предлагают учащимся и студентам разнообразные обучающие программы, справочники и множество шпаргалок по различным предметам для использования на различных устройствах.

Широкие возможности предоставляют в последнее время мобильные приложения – самая доступная для учащихся и студентов технология.

В информатике одной из основных задач образования является изучение общих идей проектирования алгоритмов. Компьютерные программы становятся все более значимыми почти во всех сферах профессиональной деятельности, поэтому изучение алгоритмов становится все более важным для широкого круга людей.

Одним из основных этапов при создании компьютерной программы является разработка алгоритма решения задачи. Информация, обрабатываемая алгоритмом, может быть представлена различными структурами данных. Для понимания работы алгоритмов важную роль играет их визуализация, то есть использование изображений. Для создания визуализации используются различные информационные технологии: от графических редакторов и редакторов, создающих анимацию – до специальных программ-визуализаторов.

Использование анимационных роликов, клипов при изучении алгоритмов эффективно способствуют пониманию их сути, метода получения решения задачи.

Современные мультимедийные технологии позволяют объединить высококачественные изображения со звуковым сопровождением. Наибольшее распространение системы мультимедиа получили в области обучения, рекламы, развлечений. Самой известной мультимедийной платформой компании Adobe Systems для создания мультимедийных презентаций является Adobe Flash (ранее Macromedia Flash), или просто Flash, которая используется для создания анимации, игр, а также воспроизведения на веб-страницах видео- и аудиозаписей.

Для создания покадровой анимации требуется предварительно подготовить (или, по крайней мере продумать) каждый кадр фильма. При этом необходимо учитывать следующее обстоятельство: плавность перехода от одного кадра к другому и, соответственно, плавность и естественность движений объектов зависят от того, насколько отличается следующий кадр от предыдущего (а не от скорости смены кадров, как иногда полагают). Другими словами, от числа кадров "мультика" зависит полнота демонстрации процесса. А частота смены кадров влияет на скорость воспроизведения анимации.

Мультик, созданный с применением покадровой анимации, представляет собой последовательность ключевых кадров, с каждым из которых связано некоторое изображение (картинка) на столе.

Рассмотрим программу-визуализатор алгоритма нахождения кратчайшего пути между двумя заданными вершинами в ориентированном графе (алгоритм Дейкстры). Задан граф G , содержащий девять вершин и 16 ребер ($n=9, m=16$). Клип содержит 17 ключевых кадров, отражающих работу алгоритма по итерациям. Каждый кадр включает изображение графа с меняющимися метками вершин и таблицу, каждая строка которой фиксирует значения меток на соответствующем шаге-итерации. Метки $m(x_i)$, полученные на очередном шаге, помещаются в таблицу и на диаграмму графа у соответствующей вершины. Постоянная метка подчеркивается. Расчет численного значения метки выводится под диаграммой. Так, кадр итерации 1 показывает номер текущей вершины ($s=1$) и метку этой вершины $m(x_1)=0$, метки остальных вершин равны ∞ (рис.1).

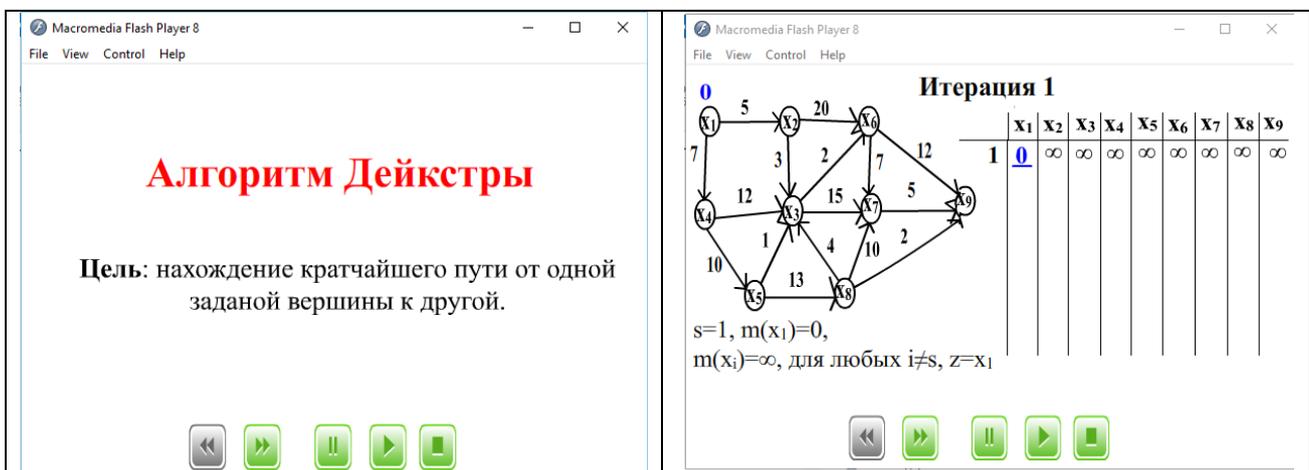


Рис.1. Начальные ключевые кадры ролика алгоритма Дейкстры

В первом кадре представлена заставка. На втором кадре представлен взвешенный ориентированный граф в виде диаграммы.

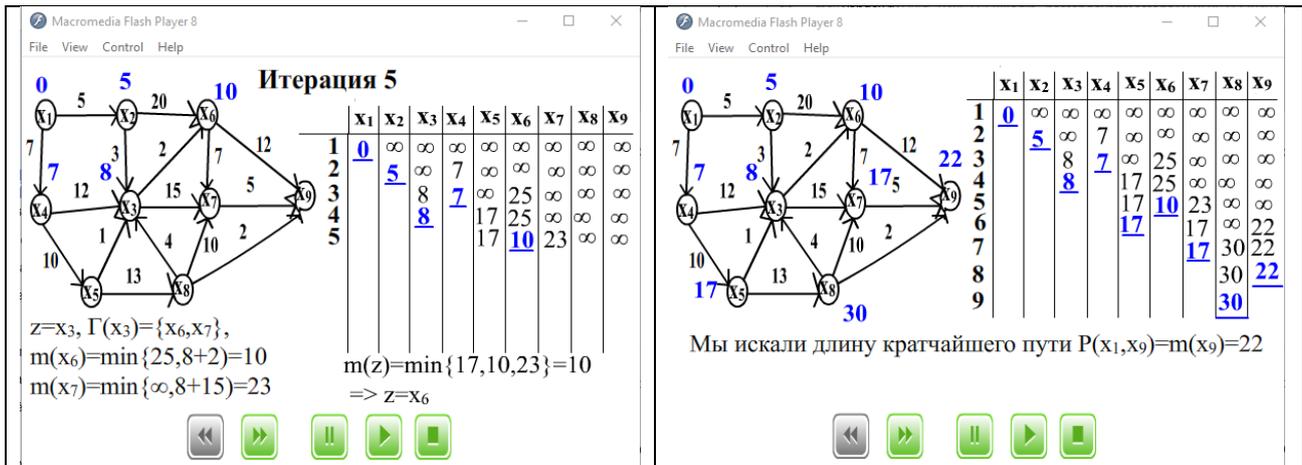


Рис.2. Ключевые кадры ролика

В кадрах 10 и 15 (рис.2) представлены состояние работы алгоритма на итерации 5 и на этапе завершения работы.

Каждый кадр клипа включает интерактивные инструменты – кнопки, позволяющие управлять выполнением программы.

Ниже показаны некоторые ключевые кадры программы, визуализирующей процесс построения базисных циклов неориентированного графа.

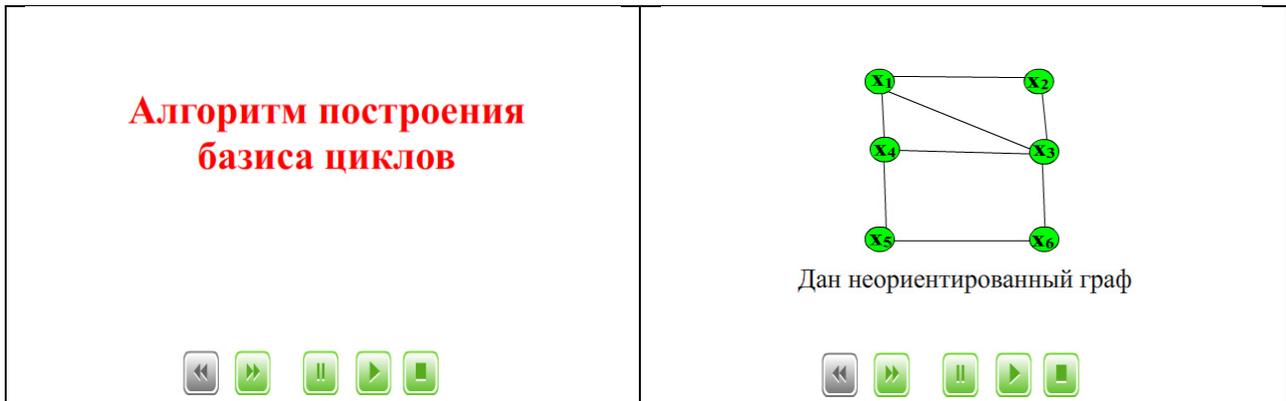


Рис.3. Начальные ключевые кадры клипа, визуализирующего алгоритм нахождения базиса циклов

Некоторые кадры включают необходимую теоретическую информацию (рис.4) – понятие остовного дерева графа, которое используется для определения хорд, порождающих базисные циклы.

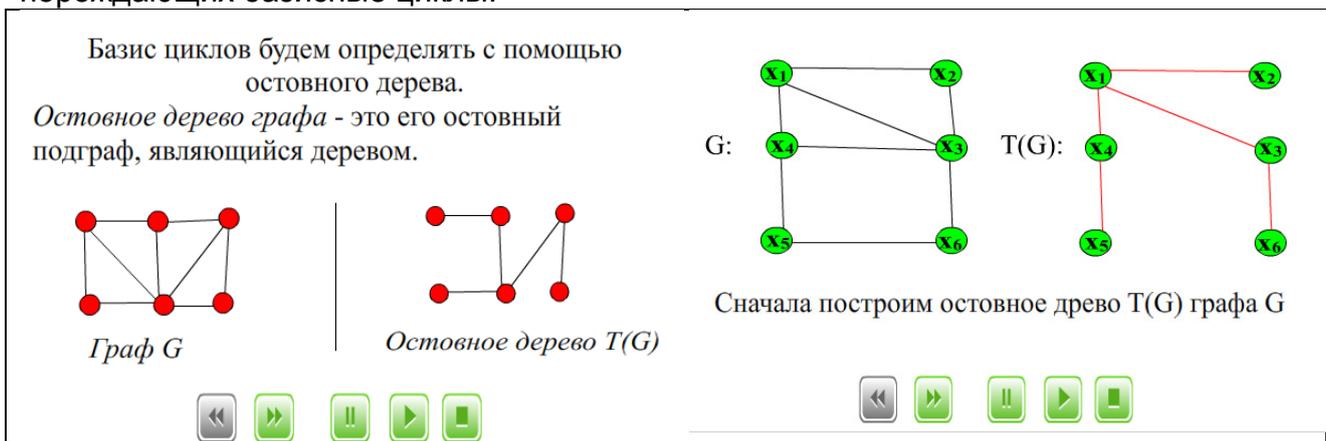


Рис.4 кадры ролика "Базис циклов"

Демонстрация алгоритма завершается выводом таблицы с перечнем циклов базиса с указанием хорды, порождающей соответствующий цикл (рис.5).

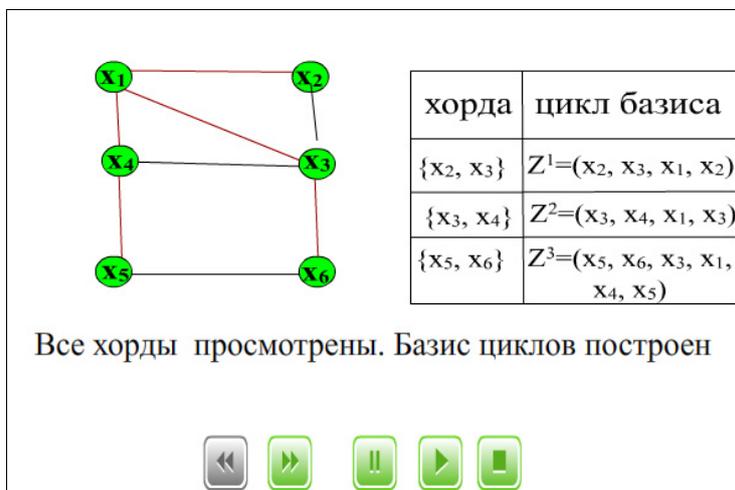


Рис.5 Заключительный кадр

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мультимедийные технологии делают информацию более наглядной и доступной для восприятия. Создание видеоряда при помощи программы Adobe Flash и мультимедийных технологий позволяет по-новому иллюстрировать образовательный процесс. Мультимедийные технологии превратили устную наглядность из статической в динамическую, таким образом, появилась возможность отслеживать изучаемые процессы во времени. Моделировать процессы, которые развиваются во времени; возможность интерактивно менять параметры этих процессов - очень важное дидактическое преимущество мультимедийных обучающих систем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Альберт Д, Альберт Е. Macromedia Flash 8 Professional, Справочник дизайнера. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
- [2] Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход : пер. с англ. / Н. Кристофидес ; под ред. Г.П. Гаврилова – М.: «Мир», 1978. – 429 с.
- [3] Басангова Е.О. О разработке электронных пособий, визуализирующих алгоритмы // Проблемы современной науки и образования. 2016, №1 (43).

За контакты:

Alisa B. Batyreva, student, Kalmyk state university named after B.B. Gorodovikov, Elista. E-mail: arisu-sama@mail.ru

Elena O.Basangova. Assoc. Prof., Kalmyk state university named after B.B. Gorodovikov, Elista. E-mail: bassangova@yandex.ru