

## ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА СЕТЕЙ ПЕТРИ

Сети Петри являются распространенным инструментом для моделирования систем, но для автоматизированного построения сетей отсутствуют программные средства проектирования, что значительно увеличивает время на проектирование сети. В связи с этим актуальна проблема разработки эмулятора сетей Петри.

Для разработки программы «Эмулятор сетей Петри» использовался язык программирования ActionScript 3.0, который позволяет разрабатывать интерактивные приложения с использованием одной из самых современных мультимедийных технологий – Flash. В качестве среды разработки (IDE) был выбран программный продукт AdobeFlashBuilder, предоставляющий гибкие решения для обеспечения удобства и ускорения процесса программирования, а также повышения читабельности кода.

Рассмотрим кратко преимущества выбранных технологий.

ActionScript выполняется виртуальной машиной ActionScript, AVM, которая является частью проигрывателя FlashPlayer и пакета AIR. Код ActionScript обычно преобразуется компилятором в формат байт-кода. (Байт-код — это тип языка программирования, написан-

234

ный и распознаваемый компьютером.) Среди примеров компиляторов — компилятор, встроенный в AdobeFlashProfessional, компилятор, встроенный в AdobeFlashBuilder, а также компилятор, доступный в компоненте AdobeFlex SDK. Байт-код встроен в SWF-файлы, которые исполняет проигрыватель FlashPlayer и пакет AIR.

ActionScript 3.0 предлагает надежную модель программирования, знакомую разработчикам, имеющим базовые понятия об объектно-ориентированном программировании. Далее перечислены некоторые из основных функций ActionScript 3.0, добавленные в процессе усовершенствования предыдущих версий ActionScript. Новая виртуальная машина ActionScript, называемая AVM2, использует новый набор инструкций в байт-кодах и обеспечивает значительный прирост производительности. Более современный программный код компилятора выполняет оптимизацию на более высоком уровне, чем предыдущие версии компилятора.

Интерфейс программирования приложений XML создан на основе спецификации ECMAScript для XML (E4X) (ECMA-357 редакция 2). E4X является расширением языка ECMAScript, который добавляет XML в качестве поддерживаемого языком типа данных.

ActionScript 3.0 превосходит возможности создания сценариев предыдущих версий ActionScript. Специально разработан, чтобы облегчить создание сложных приложений с большим набором данных и объектно-ориентированным, многократно используемым программным кодом. ActionScript 3.0 не требуется для содержимого, выполняемого в проигрывателе AdobeFlashPlayer. Однако он обеспечивает возможности повышения производительности, которые доступны только в AVM2 (виртуальная машина ActionScript 3.0). Код ActionScript 3.0 может выполняться до десяти раз быстрее, чем код прежней версии ActionScript.

Предыдущая версия виртуальной машины ActionScript, AVM1, выполняет код ActionScript 1.0 и ActionScript 2.0. FlashPlayer 11 и 10 поддерживает AVM1 в целях обратной совместимости.

AdobeFlashBuilder — это интегрированная среда разработки (IDE) для создания кросс-платформенных многофункциональных интернет-приложений (RIA) для настольного компьютера и широкого диапазона мобильных устройств. В FlashBuilder также включены инструменты для тестирования, отладки и профилирования, с помощью которых достигается повышенная производительность и эффективность.

Программное обеспечение FlashBuilder базируется на среде Eclipse (IDE с открытым исходным кодом) и предоставляет все необходимые средства для разработки приложений,

использующих инфраструктуру Flex и ActionScript 3.0. FlashBuilder может работать в операционных системах Microsoft Windows, Apple Mac OS X и выпускается в нескольких версиях. Параметры конфигурации позволяют установить FlashBuilder в виде набора внешних модулей в существующей рабочей среде Eclipse или создать автономную установку, включающую рабочую среду Eclipse.

На данном этапе программно реализованы:

- построение позиций сети;
- построение переходов сети;
- построение дуг различными способами;
- перетаскивание элементов рабочего пространства;
- установка количества меток сети в позиции;
- перемещение метки по сети.

Мультимедийная программа для автоматизированного построения сетей Петри вызывается путем открытия файла-приложения emulatorPetri.swfc помощью приложения Adobe Flash Player. Приложение является кроссплатформенным и доступно для просмотра и работы из любого веб-браузера (IE, Mozilla Firefox, Opera, Chrome, Safari).

235

Окно мультимедийной программы для автоматизированного построения сетей Петри представляет собой форму с панелью инструментов для проектирования графа – позиций, переходов и дуг сети Петри, а также вспомогательные панели для отображения координат созданных элементов сети. Интерфейс программы представлен на рис. 1.

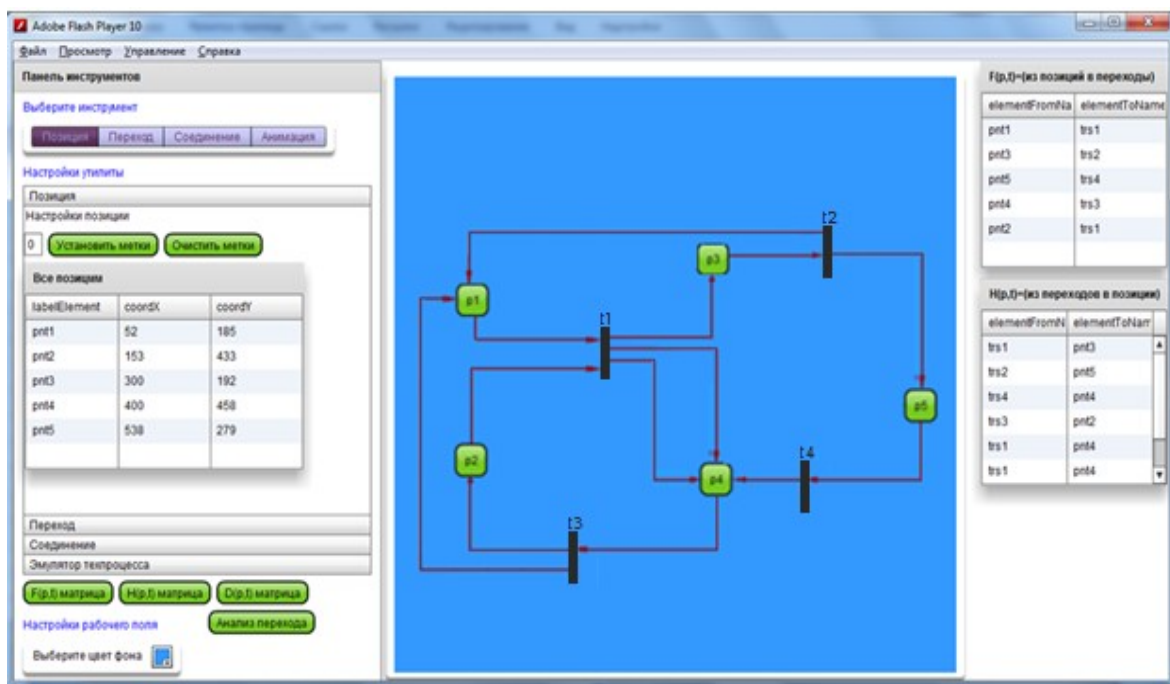


Рис.1. Общий вид диалогового окна мультимедийной программы для автоматизированного построения сетей Петри

Для анализа сети Петри определяются две матрицы  $F$  и  $H$ , представляющие входную и выходную функции. Каждая матрица имеет  $m$  строк (по одной на переход) и  $n$  столбцов (по одному на позицию):  $F[j, i] = (p_i, I(t_j))$ ;  $H[j, i] = (p_i, O(t_j))$ .

Программа автоматически строит матрицы в соответствии с заданным графом (рис.2).

Входная функция инцидентов $F(p,t)$ =	Выходная функция инцидентов $H(p,t)$ =
1,1,0,0,0	0,0,1,2,0
0,0,1,0,0	1,0,0,0,1
0,0,0,1,0	1,1,0,0,0
0,0,0,0,1	0,0,0,1,0
OK	OK

## Рис. 2. Построение функций инцидентий, матричный метод

В настоящее время дорабатывается функционал программного комплекса с целью совершенствования дизайна и улучшения интерфейса программы.

### **Библиографический список**

1. Котов, В.Е. Сети Петри / В. Е Котов. – М.: Наука, 1984. – 160 с.
2. Бурлаков, М.В. AdobeFlashCS3:самоучитель / М. В. Бурлаков. – М.: Диалектика, 2007.– 624 с.