

РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ И ОКОННОГО МЕНЕДЖЕРА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ НА ЯЗЫКЕ POSTSCRIPT

Гудиев А.В., студент кафедры системного программирования СПбГУ,
arturgudiev93@gmail.com

Аннотация

Одной из задач апробации существующего интерпретатора может быть создание графических пользовательских интерфейсов. Ранее в рамках проекта лаборатории JetBrains был реализован интерпретатор языка PostScript, однако с его помощью не представлялась возможной разработка пользовательских интерфейсов. В данной работе представлена графическая библиотека языка PostScript, состоящая из GUI-элементов и оконного менеджера, позволяющая реализовывать кроссплатформенные графические интерфейсы на PostScript.

Введение

PostScript - это графический интерпретируемый язык программирования, создававшийся с целью представления графики в платформонезависимой форме. Средствами графических операторов языка PostScript реализованы стандартные операции, такие как ограничение области рисования, отображение прямых и кривых линий, заливка установленной области цветом, а также настройка различных графических параметров, например, цвета и толщины линии.

Графический интерфейс пользователя является разновидностью пользовательского интерфейса и состоит из различных примитивов: окон,

полей для ввода, кнопок и т.д. Язык PostScript обладает базовыми возможностями для отображения графических примитивов.

Однако для полноценного функционирования графических интерфейсов наличие одних примитивов недостаточно. Требуется также оконный менеджер – приложение, управляющее размещением примитивов и определяющее их внешний вид. Оконный менеджер позволяет добавлять и удалять примитивы, управлять порядком отображения, пересчитывать координаты и т.д. В оконном менеджере могут быть реализованы также и визуальные эффекты, проявляющиеся во время работы с окнами (например, эффект волны и эффект упорядочивания окон).

Ранее в рамках проекта лаборатории JetBrains был разработан интерпретатор PostScript на языке Java. Однако с его помощью не представлялось возможным создавать графические интерфейсы, а также реализовать оконный менеджер, так как в PostScript не поддерживается механизм обработки событий. Для добавления данной возможности было решено расширить язык PostScript и на его основе разработать графическую библиотеку, позволяющую создавать графические интерфейсы. Данную работу можно разделить на три направления: оптимизация интерпретатора (Д. Поздин), обработка событий (Р. Макулов) и реализация графических примитивов и оконного менеджера (А. Гудиев). То, что интерпретатор PostScript реализован на языке Java, делает потенциально создаваемые им интерфейсы кроссплатформенными.

Реализация графических примитивов

Код графической библиотеки языка PostScript содержится в файле `glib.ps`. В нем создается словарь `gelements`. У каждого примитива есть свой номер, по которому он хранится в словаре.

У графических примитивов реализовано отношение наследования. Общий предок у всех --- объект сцена (`scene`). От каждого примитива могут наследоваться другие примитивы. Номера наследующихся объектов хранятся в поле-массиве `children`.

Каждому графическому примитиву соответствуют два файла --- файл с описанием объекта и файл с процедурой отрисовки (например, для кнопки --- это button.ps и paintButton.ps). В первом файле есть два конструктора --- абсолютный и относительный. Каждому примитиву можно добавить процедуры PostScript, которые будут исполняться при возникновении определенного события.

Примитивы графической библиотеки

Ниже представлены примитивы, реализованные в графической библиотеке.



Рис. 1: Кнопка



Рис. 2: Радиокнопка

Hello, World!

Рис. 3: Надпись

☒ horizontal

Рис. 4: Флаг

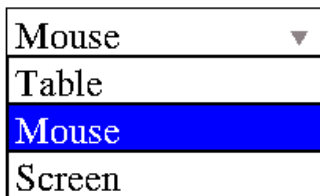


Рис. 5: Поле со списком



Рис. 6: Список

What is your name?|



Рис. 7: Поле для ввода

Рис. 8: Окно

Оконный менеджер

Оконный менеджер содержит в себе набор процедур, отвечающих за добавление и удаление примитивов, порядок отображения окон, перемещение и изменение размеров окон, пересчет координат, перерисовку примитивов и визуальные эффекты.

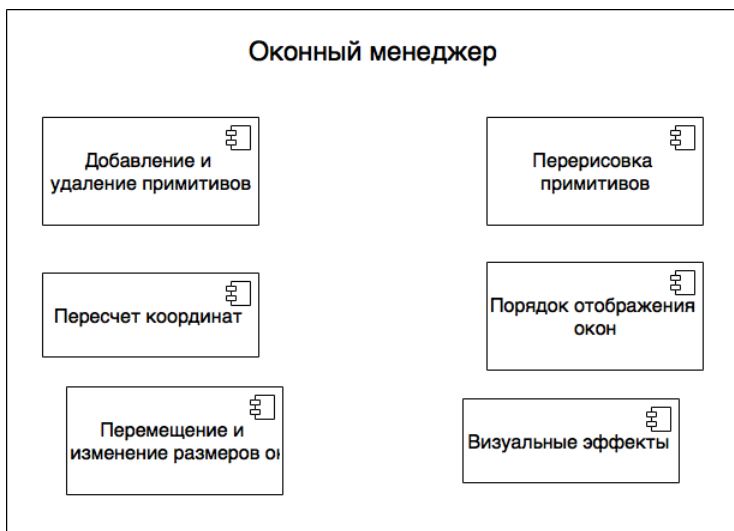


Рис. 9: Компоненты оконного менеджера

Тестирование на демонстрационных примерах

На демонстрационных примерах тестировались графические примитивы и оконный менеджер, а также их взаимодействие с другими компонентами проекта (например, с механизмом обработки событий).

Пример с формой для заполнения данных (см. рис. 10) демонстрирует работу всех примитивов, а также возможность сохранения данных. Кроме того, здесь присутствует создание нового примитива по событию.

Следующий пример (см. рис. 11) иллюстрирует работу различных преобразований системы координат, а также эффекта волны.

The screenshot shows a window titled 'Welcome!' with the text 'Fill in this form, please.' Below this are several input fields: 'Your name' with the text 'Oleg Ulubiev', 'Group' with the number '545', 'Education' with a dropdown menu showing 'Physics', and 'Faculty' with a dropdown menu showing 'Mathematics and Mechanics'. There is a checkbox labeled 'I want to get results' which is checked. At the bottom left is a toggle switch labeled 'Error checking' with 'On' selected. At the bottom right is a red 'close' button. A small dialog box is open over the 'Education' field, asking 'Do you want to exit?' with 'yes' and 'no' buttons.

Рис. 10: Форма с данными

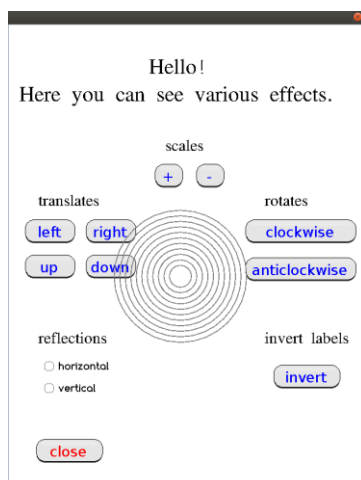


Рис. 11: Демонстрация эффектов

Заключение

- Реализованы и добавлены в графическую библиотеку PostScript следующие примитивы: кнопка, флажок, поле со списком, список, метка, поле редактирования, радиокнопка, окно
- Разработан оконный менеджер, интегрированный с графической библиотекой
- Проведено тестирование оконного менеджера на демонстрационных примерах

Литература

1. PostScript Language reference. Adobe Systems. 1999
<http://www.adobe.com/products/postscript/pdfs/PLRM.pdf>
2. Артур Гудиев. Реализация графической части интерпретатора языка PostScript
Труды лаборатории языковых инструментов. Выпуск 2. 2014. с. 297-312.
3. Рустам Макулов. Архитектура интерпретатора для исполнения программ на языке PostScript в JVM
Труды лаборатории языковых инструментов. Выпуск 2. 2014. с. 259-275
4. Дмитрий Поздин. Реализация общей поддержки времени исполнения для интерпретатора языка PostScript
Труды лаборатории языковых инструментов. Выпуск 2. 2014. с. 276-296.