

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Математико-механический факультет

Кафедра системного программирования

Гудиев Артур Владимирович

Реализация примитвов и оконного менеджера
для построения пользовательских интерфейсов
на языке PostScript

Дипломная работа

Допущена к защите.

Зав. кафедрой:

д.ф.-м.н., проф. А.Н. Терехов

Научный руководитель:

к.ф.-м.н. Д.Ю. Булычев

Рецензент:

Д.В. Кознов

Санкт-Петербург

2015

SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY

Mathematics & Mechanics Faculty

Department of Software Engineering

Artur Gudiev

Window manager and GUI primitives for user interface implementation in PostScript

Graduation Thesis

Admitted for defence.

Head of the chair:
professor Andrey Terekhov

Scientific supervisor:

Dmitri Boulytchev

Reviewer:

Dmitri Koznov

Saint-Petersburg

2015

Оглавление

Введение	3
1 Обзор	5
1.1 Описание существующих решений	5
1.1.1 Qt Quick	5
1.1.2 Java Swing	5
1.1.3 Недостатки существующих решений	5
1.2 Описание используемых инструментов	5
1.2.1 JVM	5
1.2.2 Java Swing	5
1.2.3 Интерпретатор JB	5
1.3 Проект рабочей группы интерпретатора PostScript	5
2 Прimitives графической библиотеки	6
2.1 Структура графических примитивов	6
2.2 Кнопка	7
2.3 Флажок	7
2.4 Поле со списком	8
2.5 Список	8
2.6 Метка	8
2.7 Поле редактирования	9
2.8 Радиокнопка	9
2.9 Окно	9
3 Реализация оконного менеджера	10
3.1 Оконная система	10

3.2	Архитектура оконного менеджера	10
4	Тестирование и демонстрационный примеры	11
	Заключение	12

Введение

Язык PostScript - это графический интерпретируемый язык программирования, создававшийся с целью представления графики в машинезависимой форме. Посредством графических операторов языка PostScript можно отобразить на экране прямые и кривые линии, залить цветом область, определить область рисования, задать графические параметры.

Графический интерфейс пользователя - это разновидность пользовательского интерфейса, в котором элементы интерфейса представлены в виде графических примитивов. Визуальные интерфейсы пользователя упрощают работу с программами, делая ее наглядной. Язык PostScript обладает базовыми графическими возможностями для отображения внешнего вида графических интерфейсов.

Оконный менеджер — это приложение, управляющее размещением окон и определяющая их внешний вид в оконной системе графического интерфейса. Оконные менеджеры работают на основе существующей оконной системы. Кроме того оконный менеджер включает в себя и визуальные эффекты, проявляющиеся во время работы с окнами. Обычно оконный менеджер привязан к конкретной операционной системе. Язык PostScript позволяет нарисовать такие объекты, как элементы графического интерфейса пользователя и визуальные эффекты оконного менеджера.

Ранее в рамках проекта лаборатории JetBrains был реализован интерпретатор графического языка PostScript, однако с его помощью было трудно создавать графические интерфейсы и оконный менеджер из-за того, что, например, в PostScript не поддерживается механизм обработки событий. Для упрощения реализации этой возможности планируется расширить язык PostScript. Данная работа ведется по трем направлениям: оптимизация интерпретатора (Д. Поз-

дин), обработка событий (Р. Макулов) и реализация графических примитивов и оконного менеджера (А. Гудиев).

Целью данной дипломной работы является реализация графических примитивов и оконного менеджера для создания пользовательских интерфейсов на языке PostScript.

1 Обзор

1.1 Описание существующих решений

1.1.1 Qt Quick

1.1.2 Java Swing

1.1.3 Недостатки существующих решений

1.2 Описание используемых инструментов

1.2.1 JVM

1.2.2 Java Swing

1.2.3 Интерпретатор JB

Интерпретатор PostSc

1.3 Проект рабочей группы интерпретатора PostScript

Задача реализации интерпретатора графического языка PostScript решается в рамках проекта компании JetBrains.

Проект можно разделить на задачи:

- Оптимизация интерпретатора
- Реализация механизма обработки событий
- Реализация примитивов и оконного менеджера

2 Прimitives графической библиотеки

2.1 Структура графических примитивов

Есть файл графической библиотеки - `glib.ps`. В нем создается словарь `gelements`. У каждого примитива есть свой номер, по которому он хранится в словаре `gelements`.

Общий предок у всех - объект сцена (`scene`). У каждого примитива есть дети-примитивы. Номера детей хранятся в поле-массиве `children`.

Каждому графическому примитиву соответствуют два файла - файл с описанием объекта и файл с процедурой отрисовки примитива. (Например, для кнопки - это `button.ps` и `paintButton.ps`).

В файле первом есть два конструктора - абсолютный и относительный. У каждого примитива есть свои координаты и размеры. Если координаты задаются относительно родителя, то вызывается относительный конструктор. Если примитив задается абсолютными координатами, тогда вызывается абсолютный. Например, пусть есть окно с левым нижним концом в точке $(0,0)$, высотой 1000 и шириной 1000. Пусть от окна наследуется кнопка с левым нижним концом в $(200, 300)$, длиной 400 и шириной 500.

Тогда при задании абсолютными координатами `200 300 400 500 ... button`

При задании относительными `0.2 0.3 0.4 0.5 ... relButton`.

Относительные координаты хороши тем, что при изменении размеров или сдвиге родителя, они не изменяются.

2.2 Кнопка

ывфы

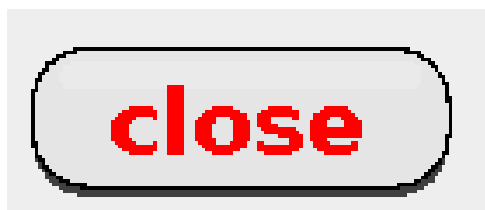


Рис. 1: Кнопка



Рис. 2: Нажатая кнопка

2.3 Флажок

Флажок - примитив, который содержит только два состояния.



Рис. 3: Флажок



Рис. 4: Отмеченный флажок

Флажок важен для интерфейсов.

2.4 Поле со списком

Поле со списком предоставляет пользователю варианты.



Рис. 5: Поле со списком

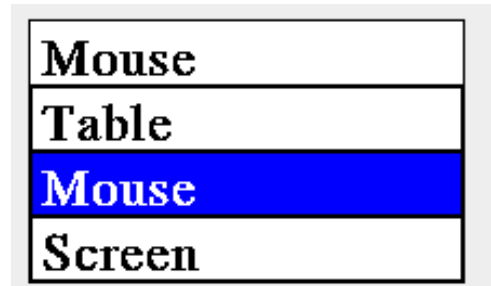


Рис. 6: Раскрытое поле со списком

2.5 Список

Список - примитив с вариантами.



Рис. 7: Список

2.6 Метка

Метка - это текст по сути.



Рис. 8: Метка

2.7 Поле редактирования

Поле редактирования - это место, куда печатается текст.



Рис. 9: Поле редактирования

2.8 Радиокнопка

Кнопка, два варианта включения.



Рис. 10: Включенная радиокнопка



Рис. 11: Выключенная радиокнопка

2.9 Окно

Окно - важный элемент интерфейсов пользователя. Круглая кнопка - вспомогательный служебный примитив, на нее автоматически вешается событие удаление всех объектов внутри окна, к которому она прикреплена.



Рис. 12: Окно

3 Реализация оконного менеджера

3.1 Оконная система

3.2 Архитектура оконного менеджера

4 Тестирование и демонстрационный примеры

Заключение

В рамках дипломной работы получены следующие результаты:

- Добавлены примитивы в графическую библиотеку PostScript.
 - Кнопка
 - Флажок
 - Поле со списком
 - Список
 - Метка
 - Поле редактирования
 - Радиокнопка
 - Окно
- Реализован оконный менеджер, интегрированный с графической библиотекой.
- Проведено тестирование оконного менеджера на демонстрационных примерах

Список литературы

- [1] Спецификация языка Postscript. PostScript Language reference.
Adobe Systems. 1999
<http://www.adobe.com/products/postscript/pdfs/PLRM.pdf>
- [2] Tim Lindholm, Frank Yellin, Gilad Bracha, Alex Buckley. The Java Virtual Machine Specification. Java SE 7 Edition, 2013.
docs.oracle.com/javase/7/specs/jvms/se7/jvms7.pdf
- [3] Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. Алгоритмы: построение и анализ. Второе издание, 2006