

Интегрированная среда разработки языка РДО

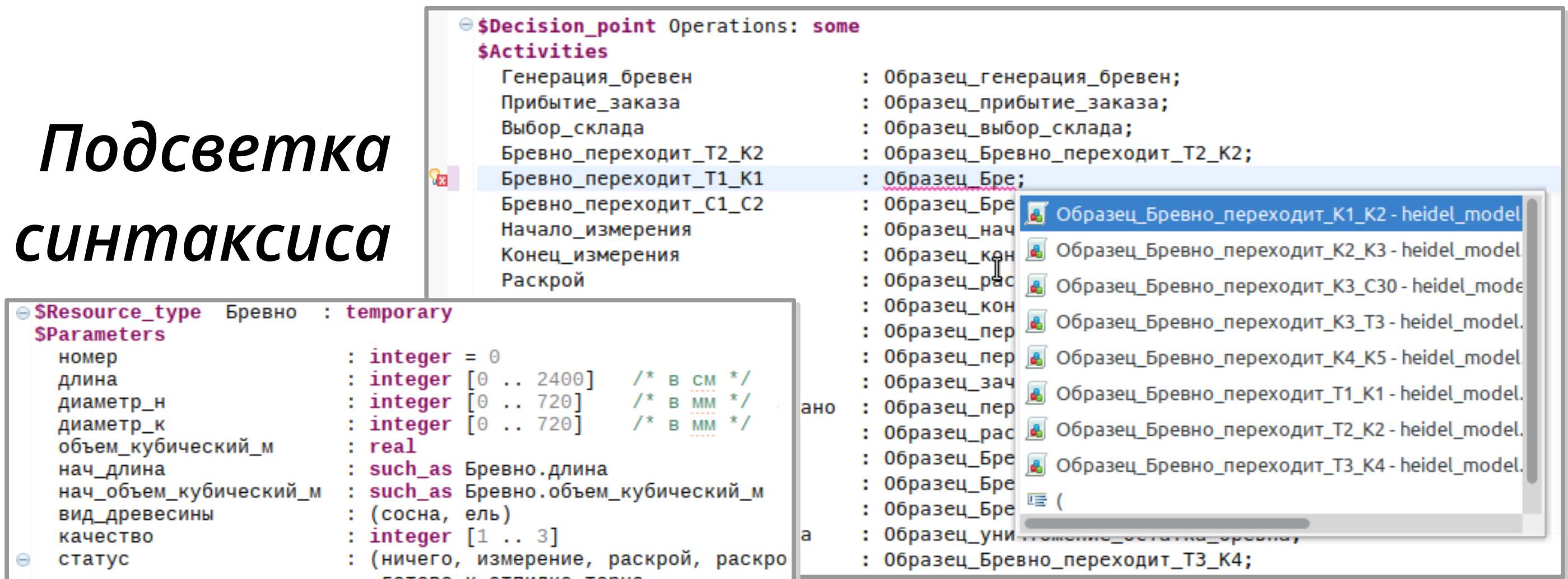
(IDE – Integrated Development Environment)

Требования к системе:

- **Редактор кода**
 - Подсветка синтаксиса (Syntax coloring)
 - Автодополнение кода (Content-assist)
 - Форматирование кода (Formatting)
 - Обнаружение ошибок (Validation)
 - Связывание элементов (Hyperlinking)
- **Компилятор языка**
 - Кодогенерация конструкций РДО в исходный код на одном из языков программирования (Generator)
- **Пользовательский интерфейс**
 - Отображение структуры модели (Outline)
 - Синхронизация модельного времени
 - Подсистема анимации (Animation)
 - Окно результатов (Results)

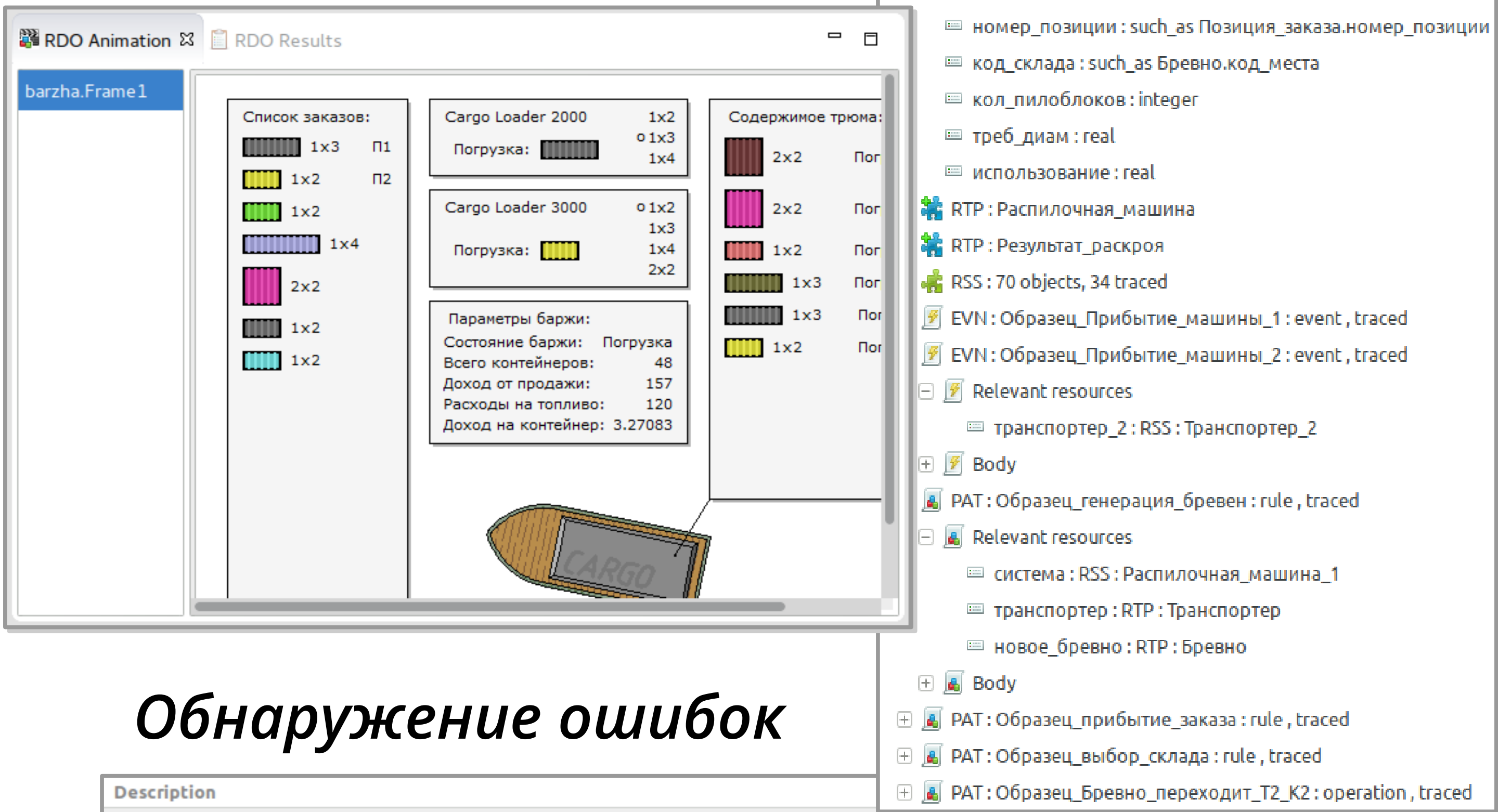
Автодополнение кода

Подсветка синтаксиса



Отображение структуры модели

Анимация моделей



Обнаружение ошибок

| Description | | |
|---|------------------|---------|
| Errors (4 items) | | |
| Couldn't find relevant resource with name 'распиловочная_машина'. | heidel_model.rdo | /heidel |
| Invalid convert status: Create - only Keep and NoChange statuses could be used for resource | heidel_model.rdo | /heidel |
| No convert found for relevant resource распиловочная_машина | heidel_model.rdo | /heidel |
| Relevant resource позиция_измерения with convert status Create shouldn't have a choice from | heidel_model.rdo | /heidel |

и многое другое ...

Сравнение подходов к созданию интегрированной среды разработки

RAO Studio



Основной язык
программирования
и среда выполнения



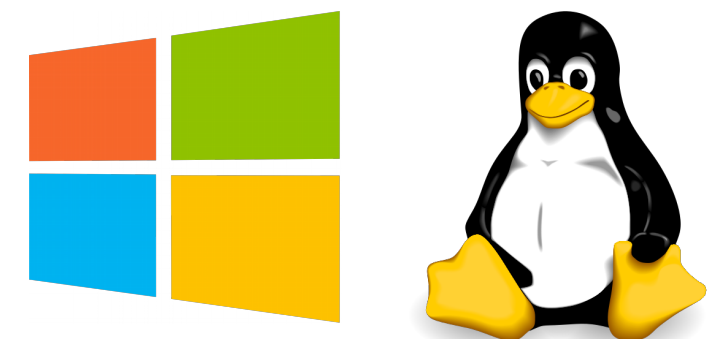
Пользовательский
интерфейс

Различные
библиотеки
(Scintilla, Qt...)

Дополнительные
средства IDE
(подсветка синтаксиса,
структура модели...)

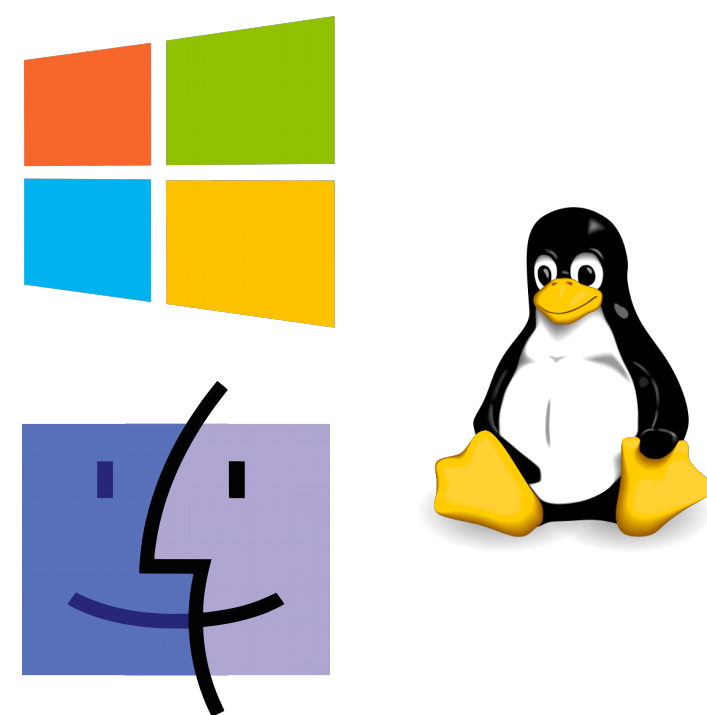


GNU bison

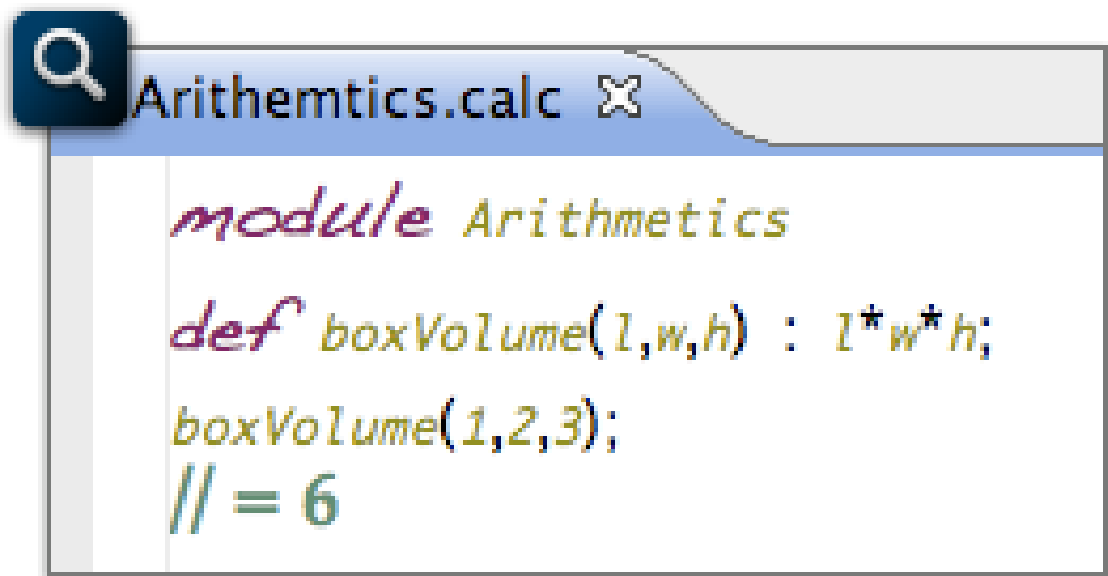


Кроссплатформенность

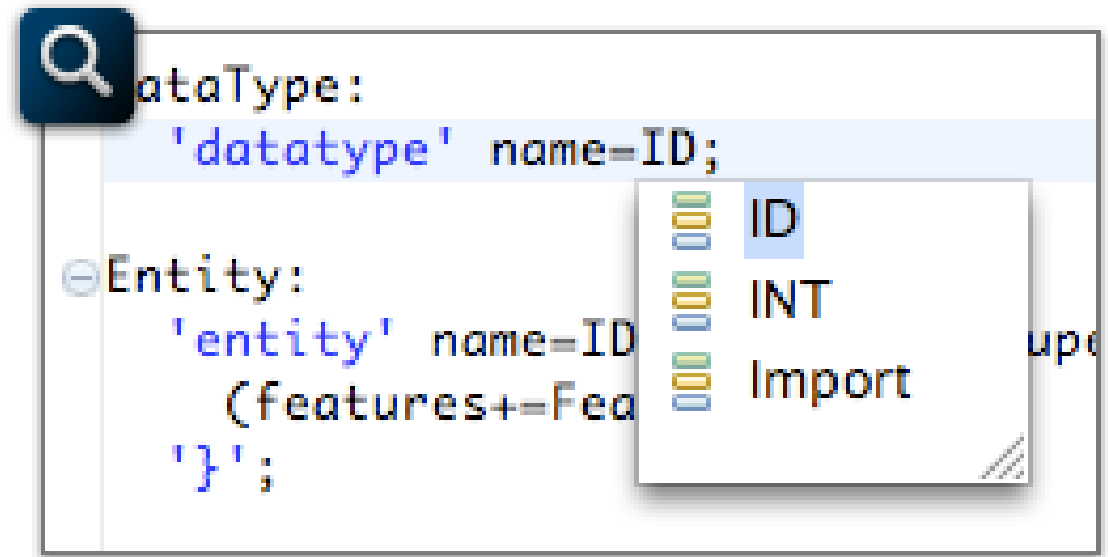
rdo-xtext



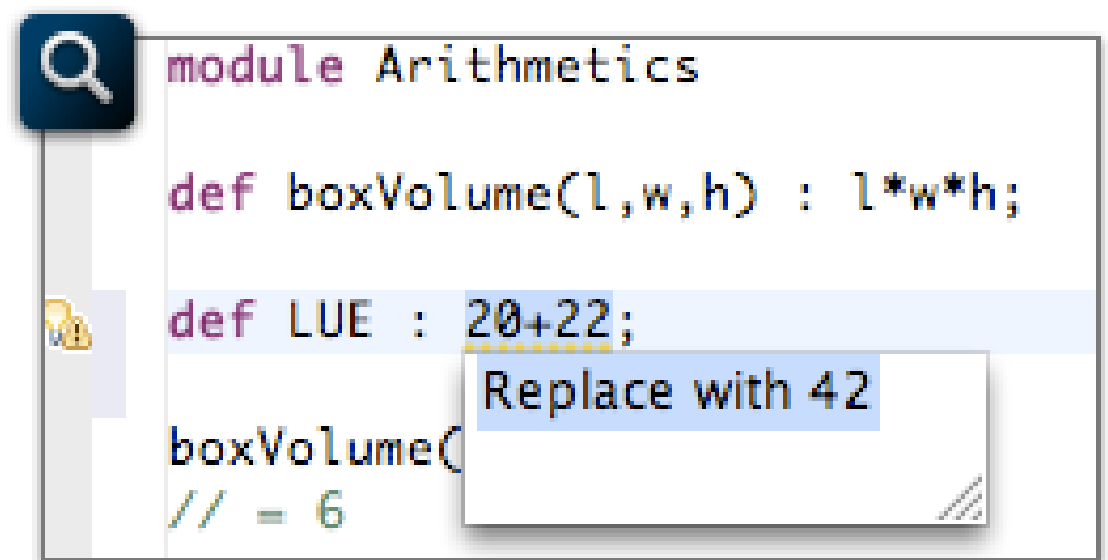
Возможности Xtext



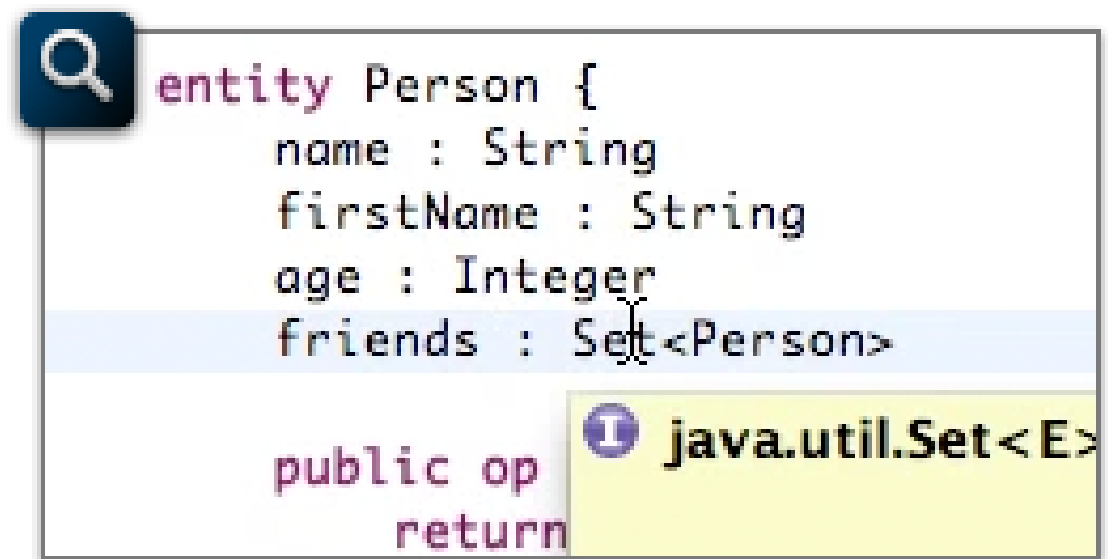
Подсветка
синтаксиса



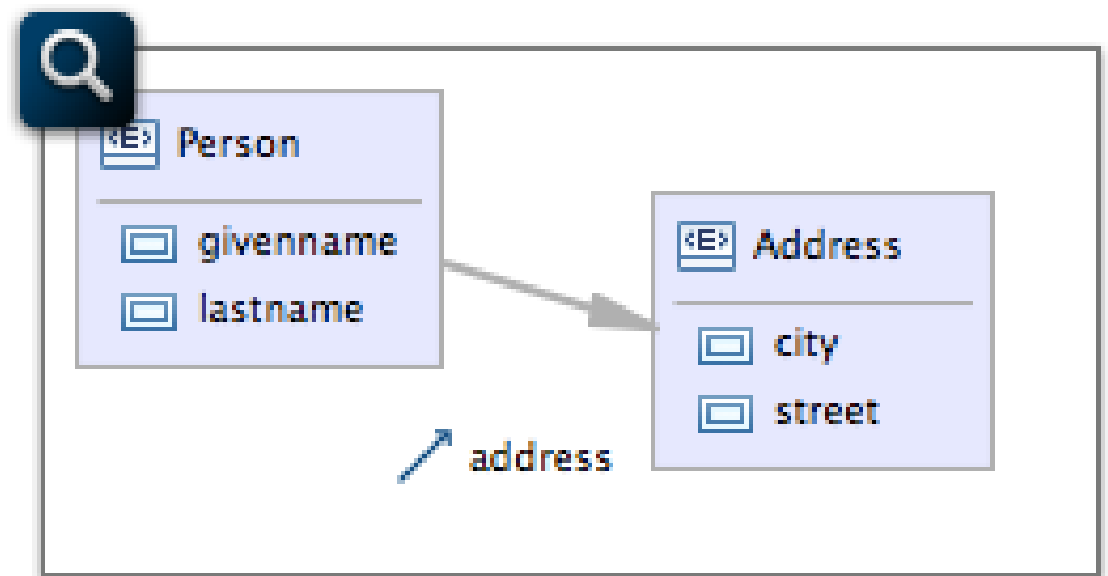
Автодополнение
кода (*content assist*)



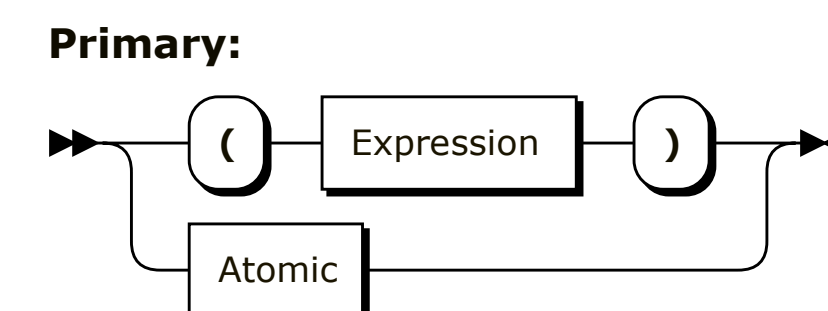
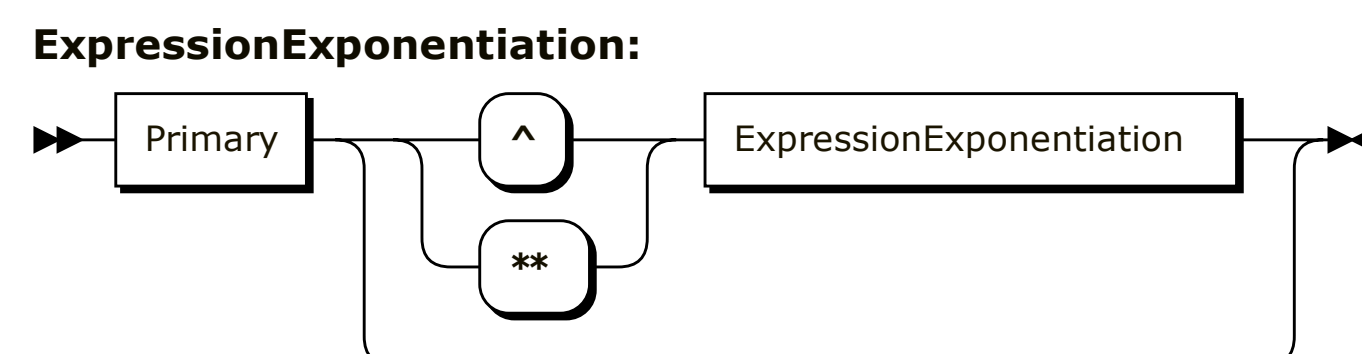
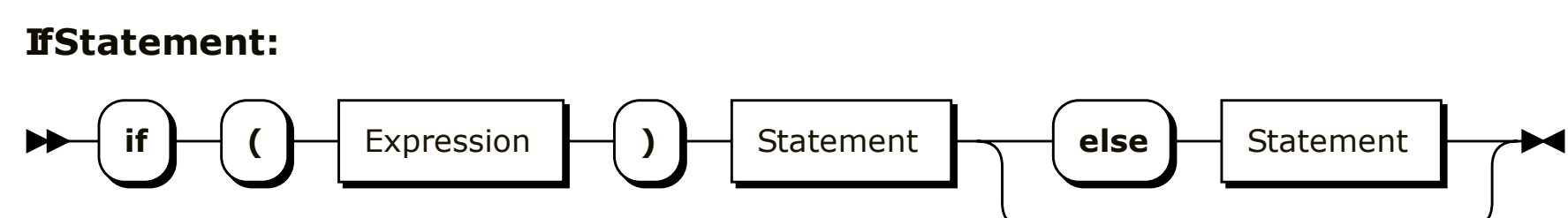
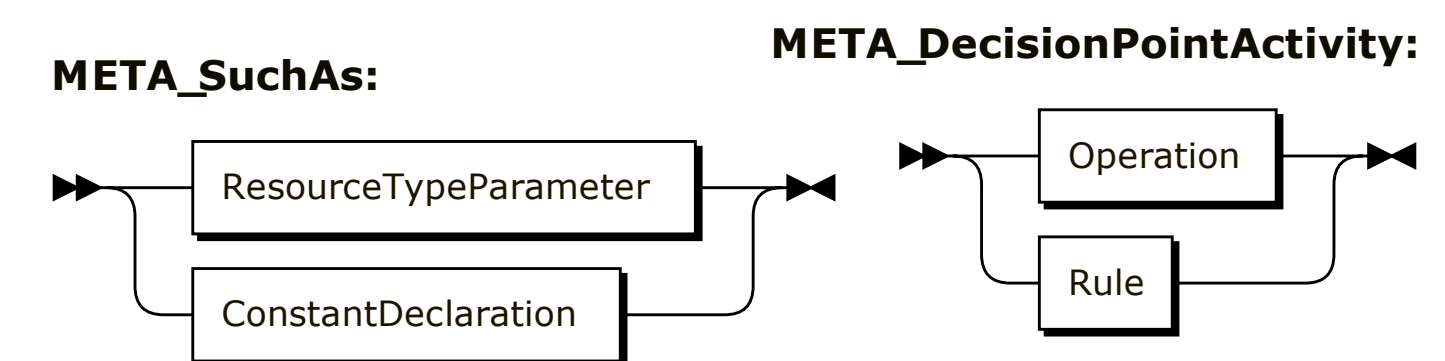
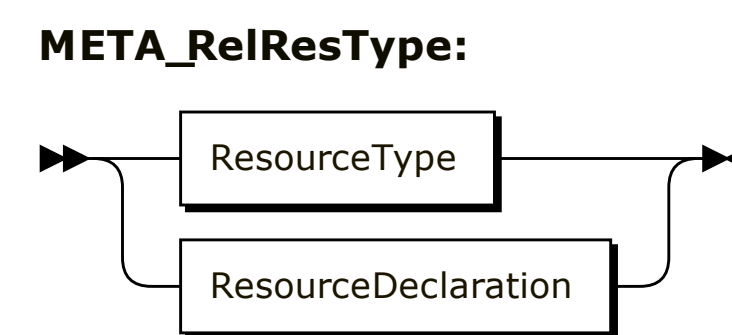
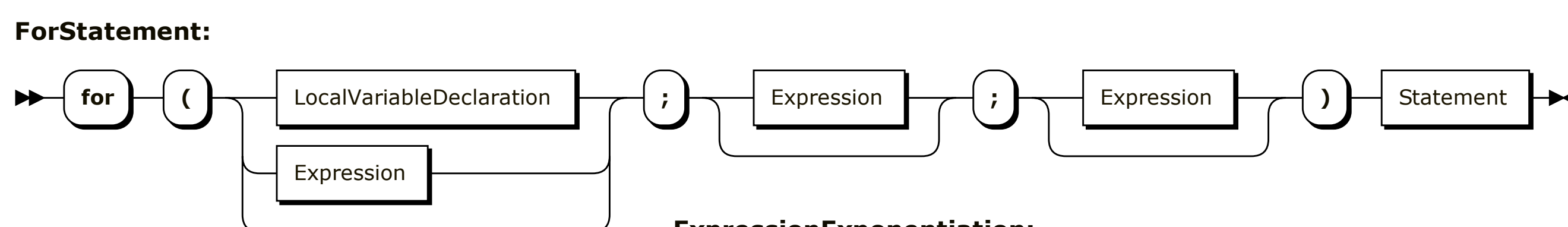
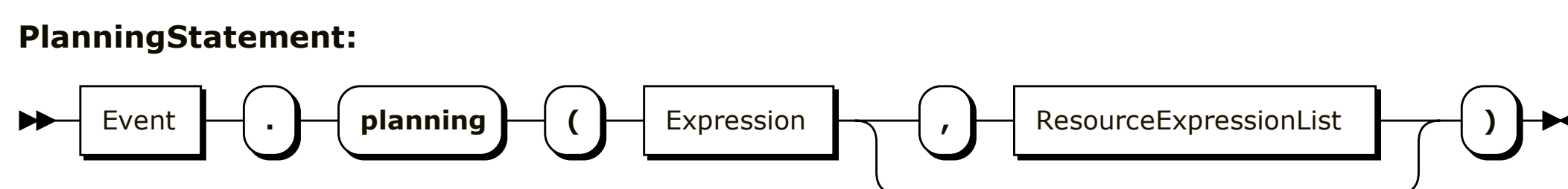
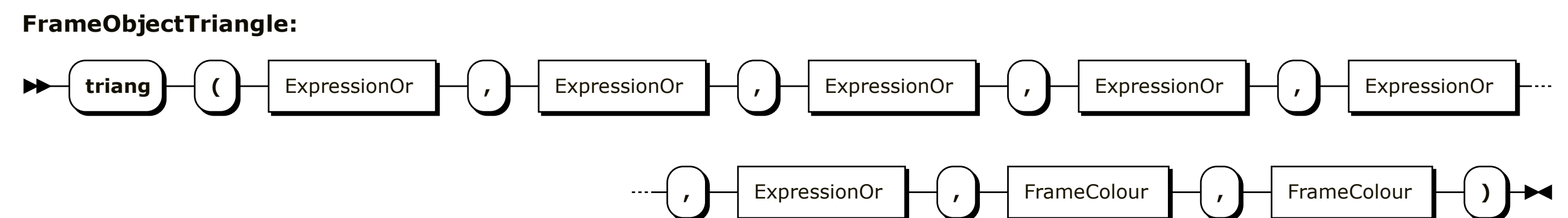
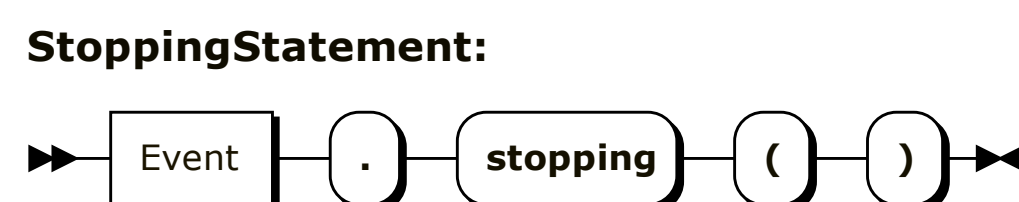
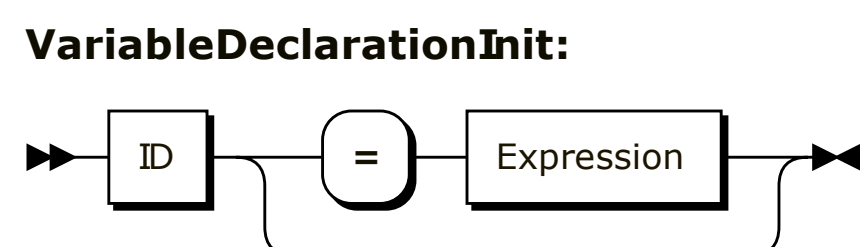
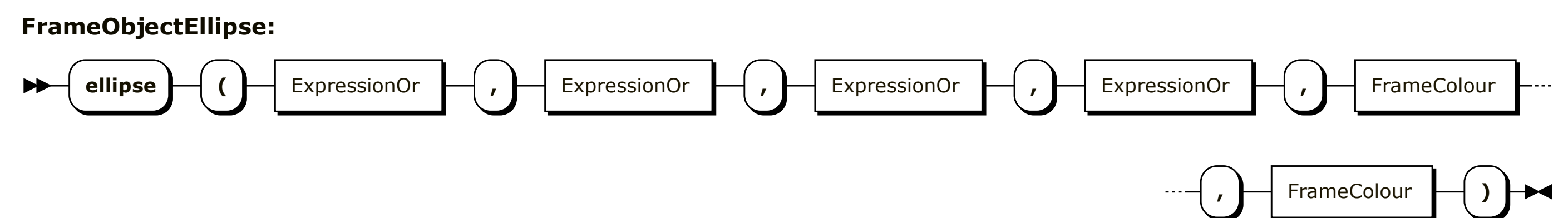
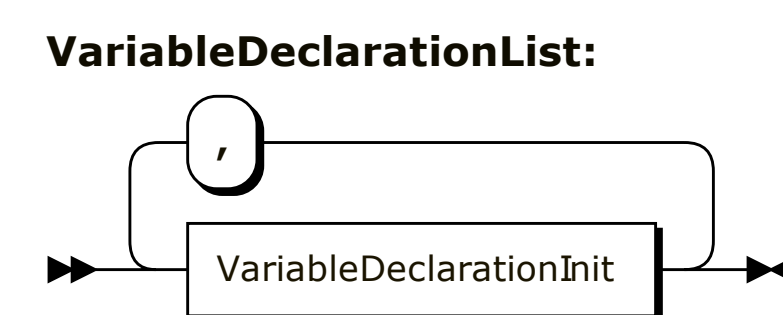
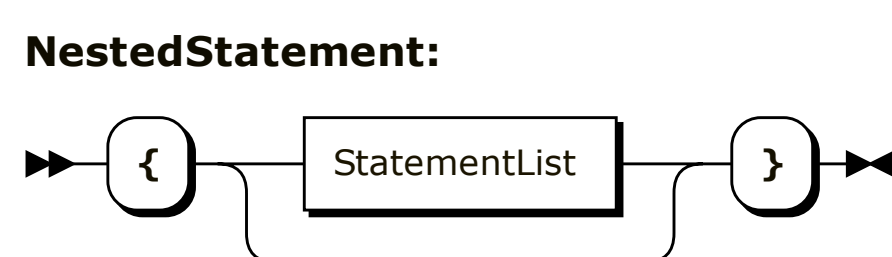
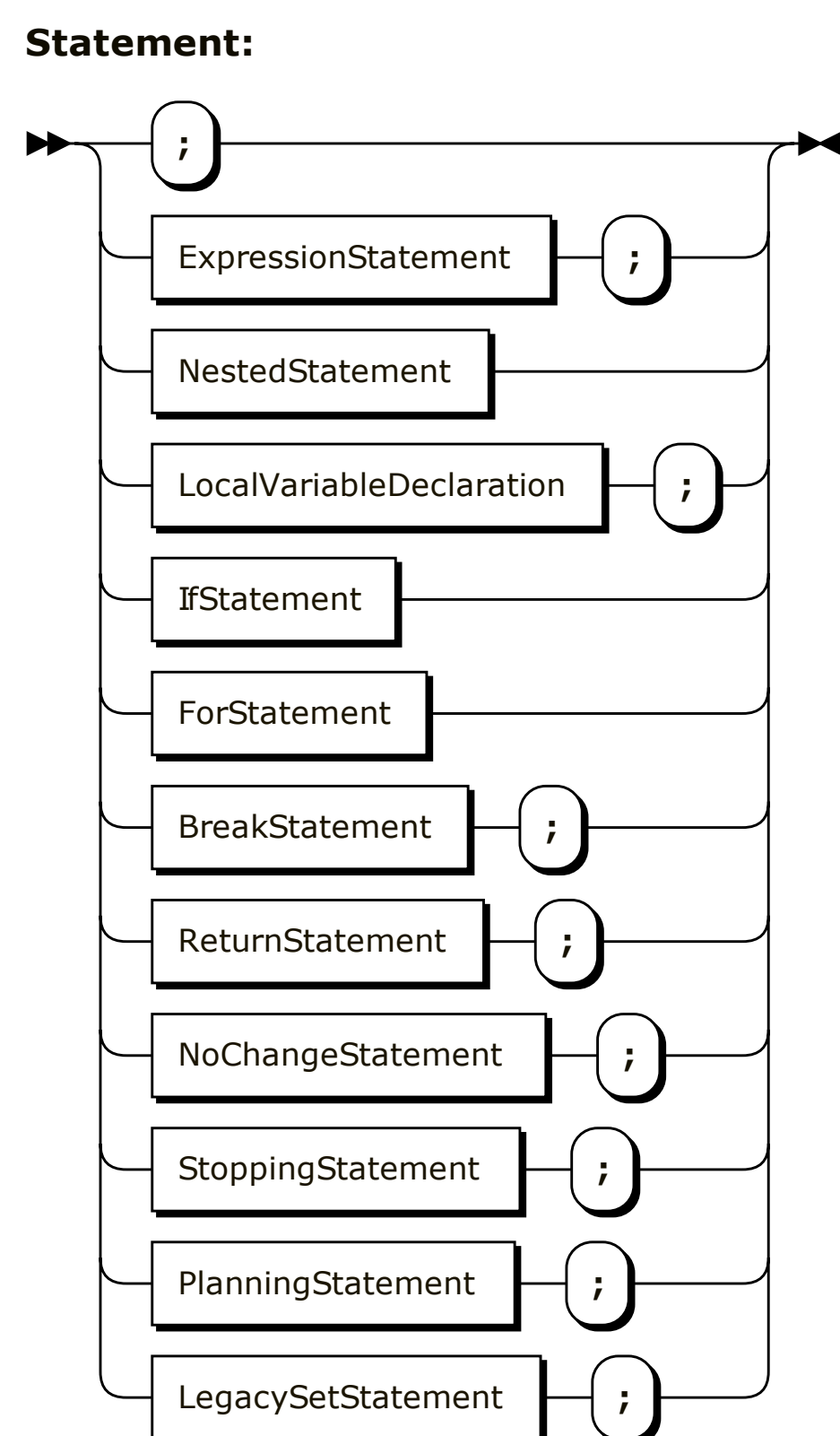
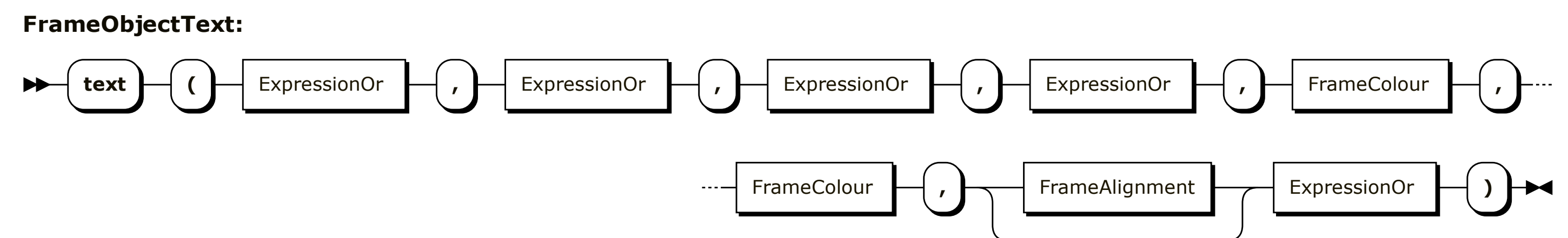
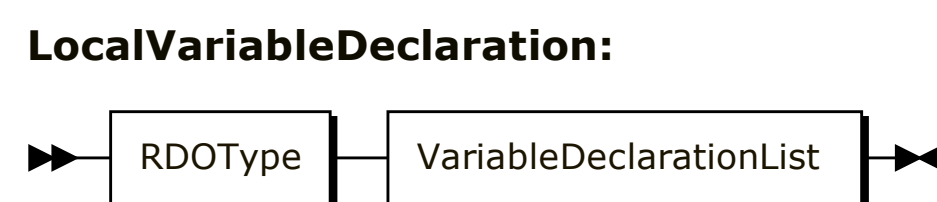
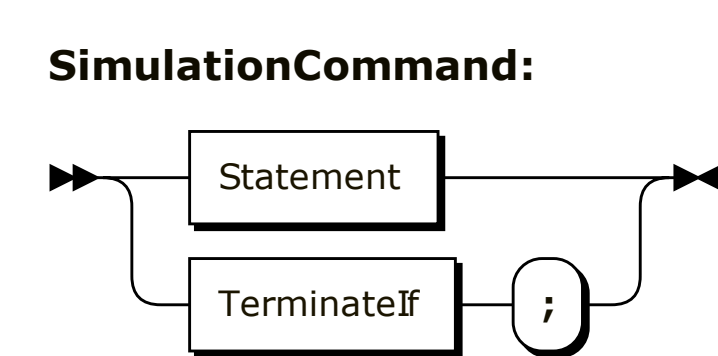
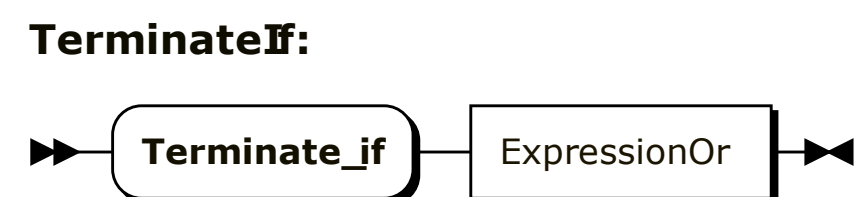
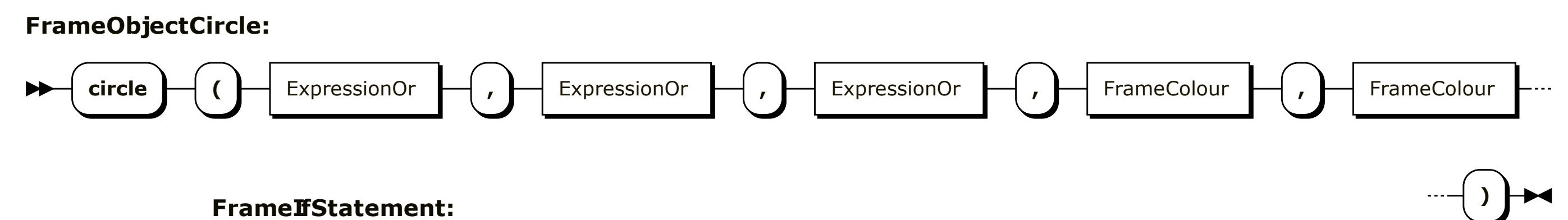
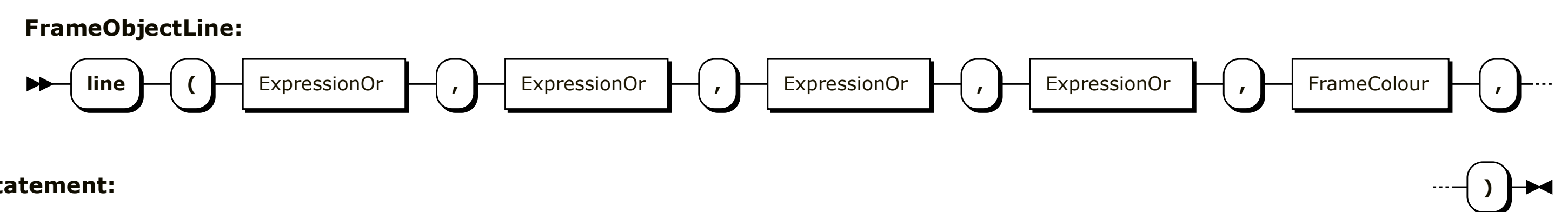
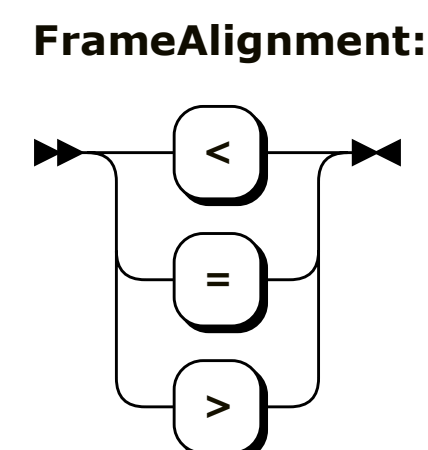
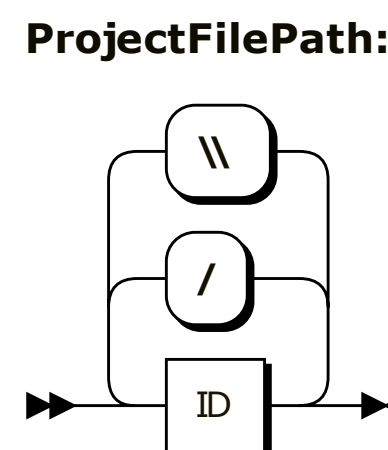
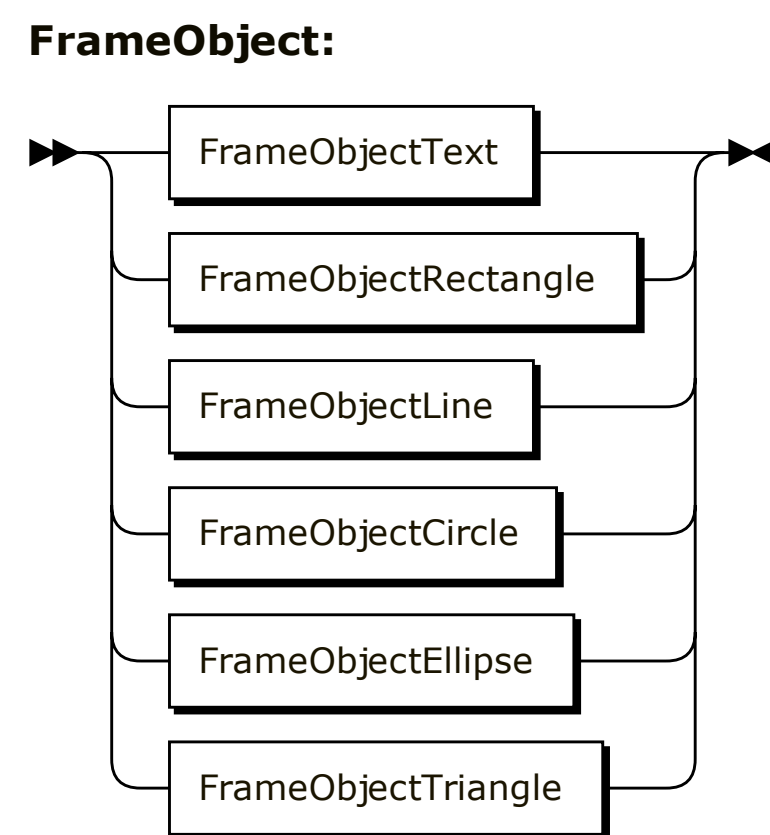
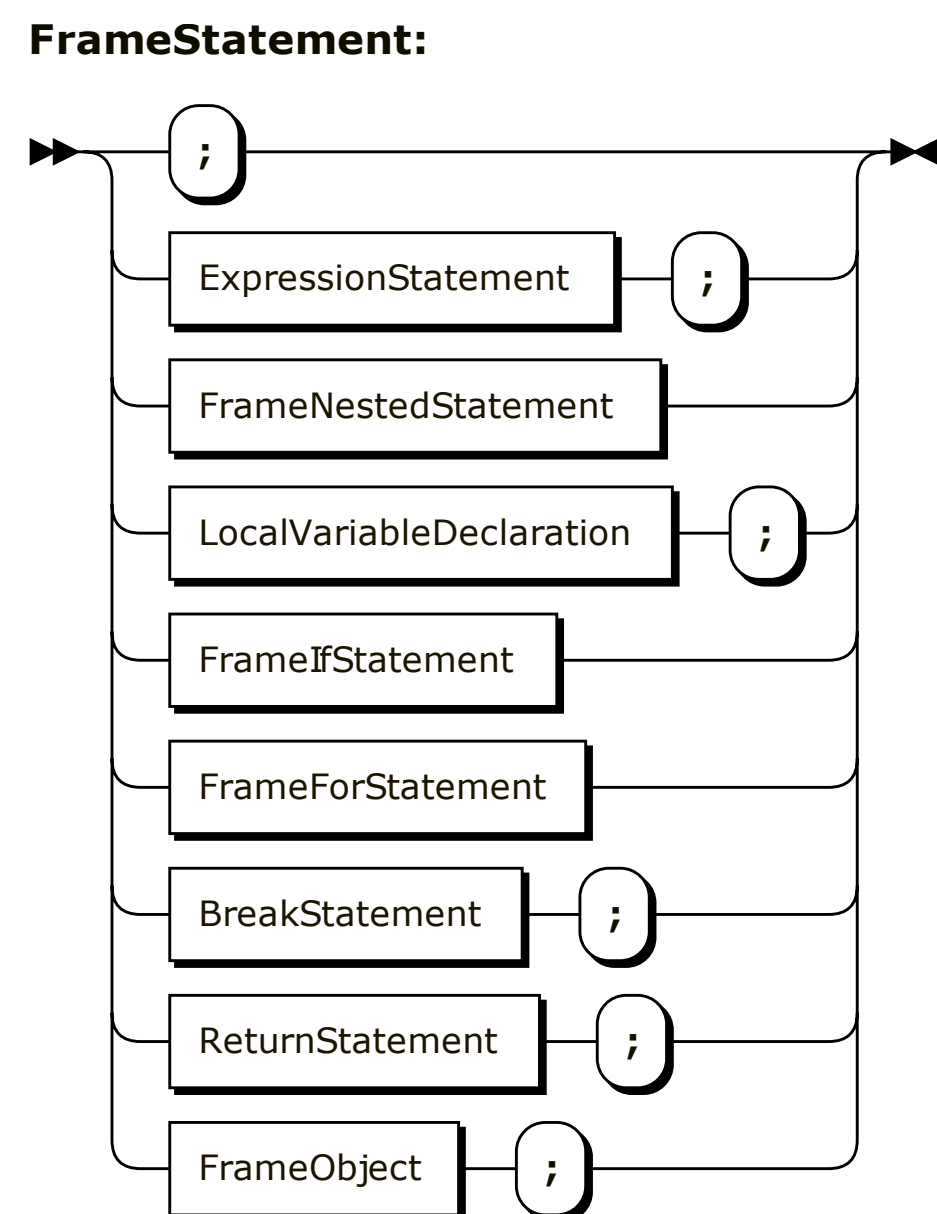
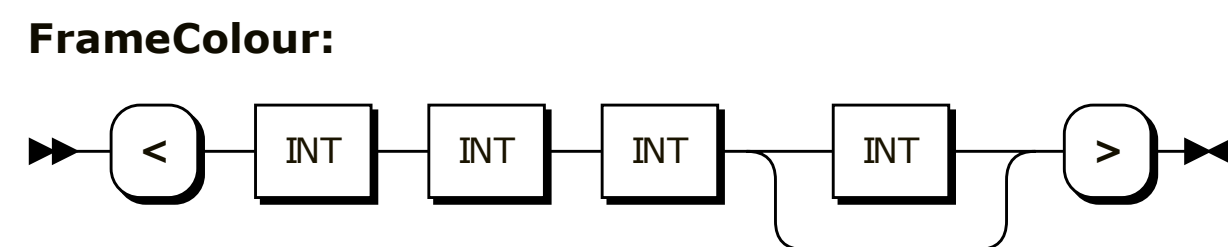
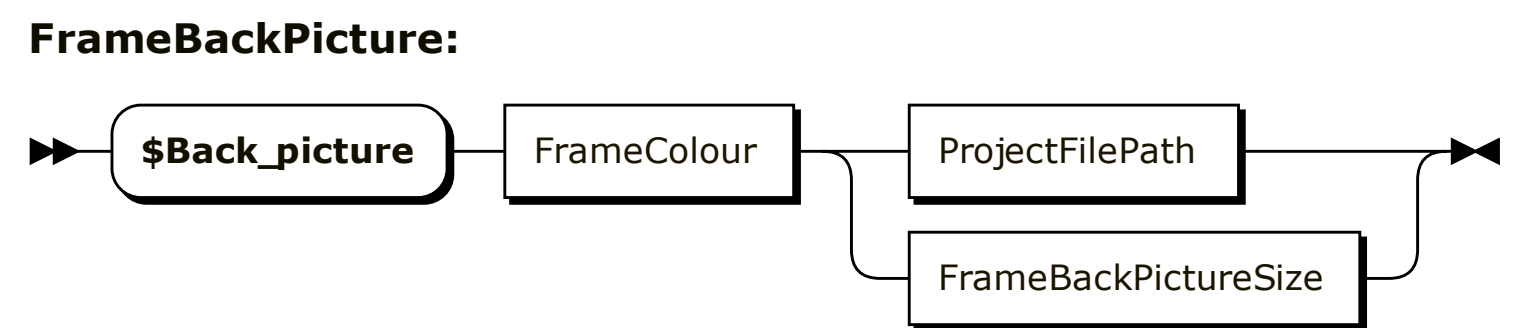
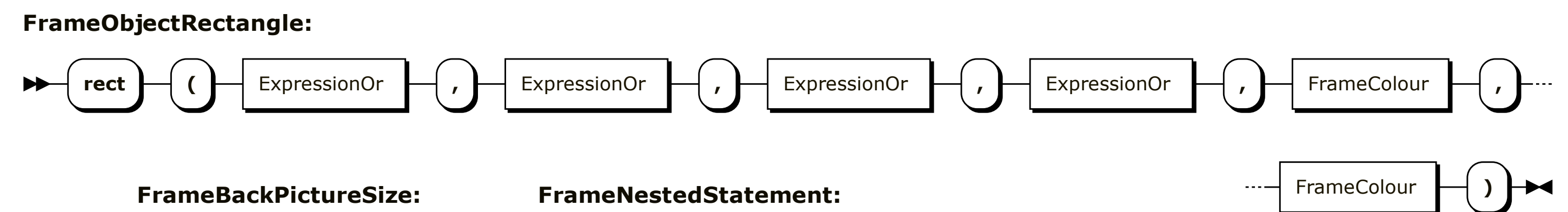
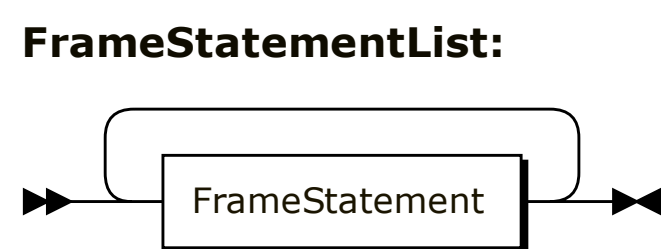
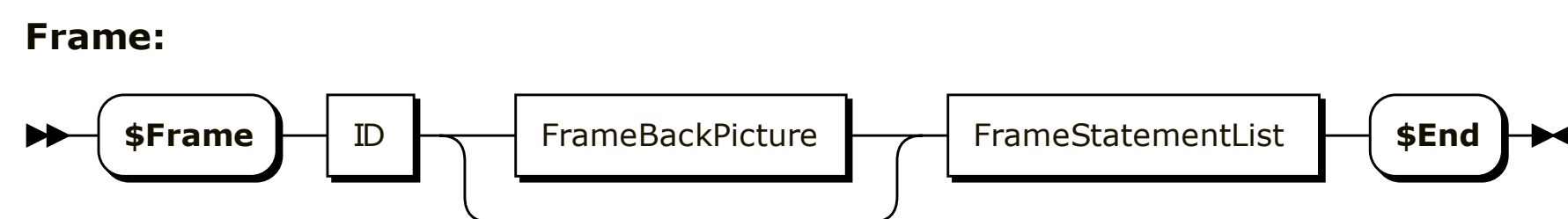
Проверка кода на
наличие ошибок и
подсказки

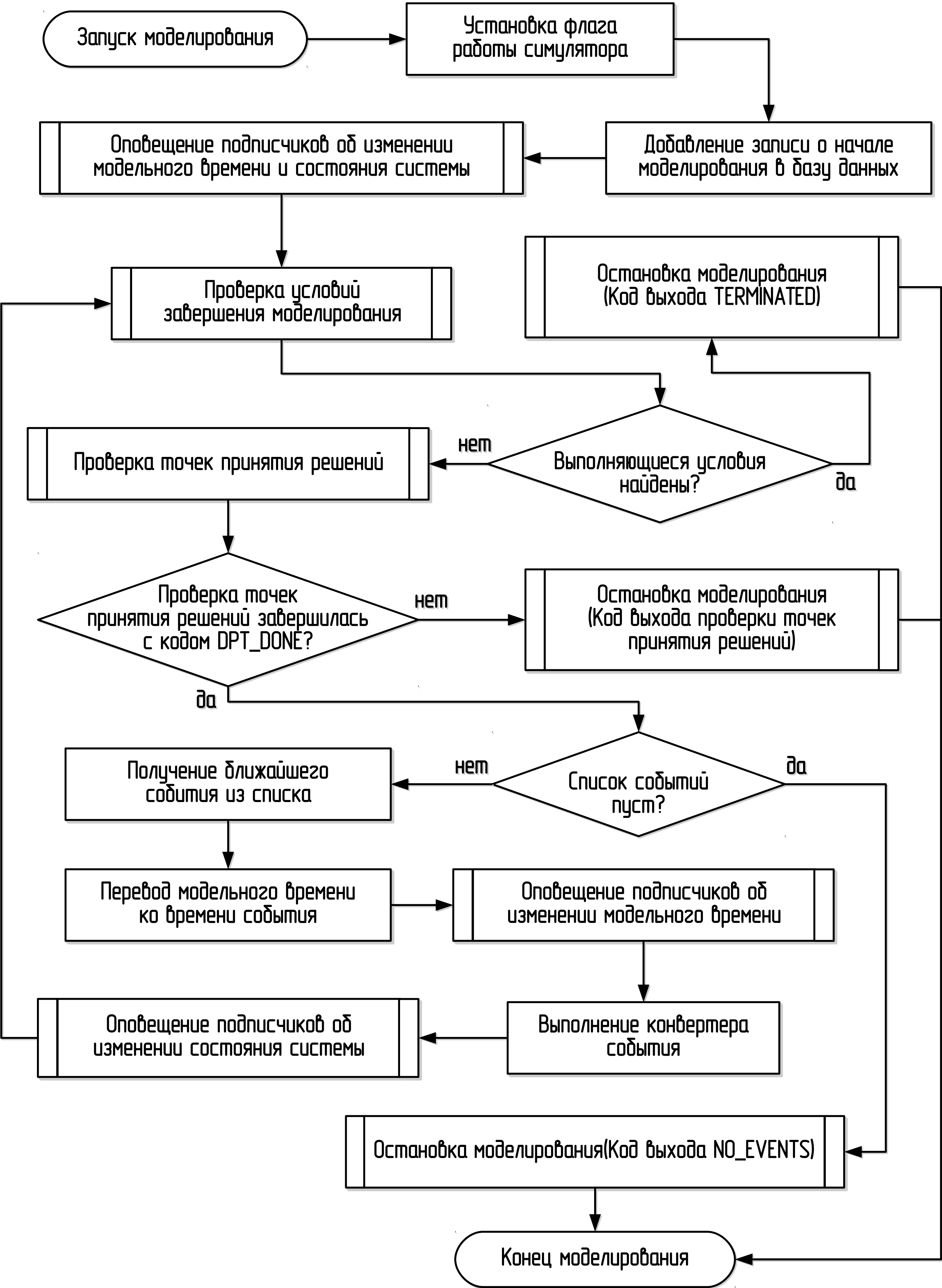


Тесная интеграция
с языком Java

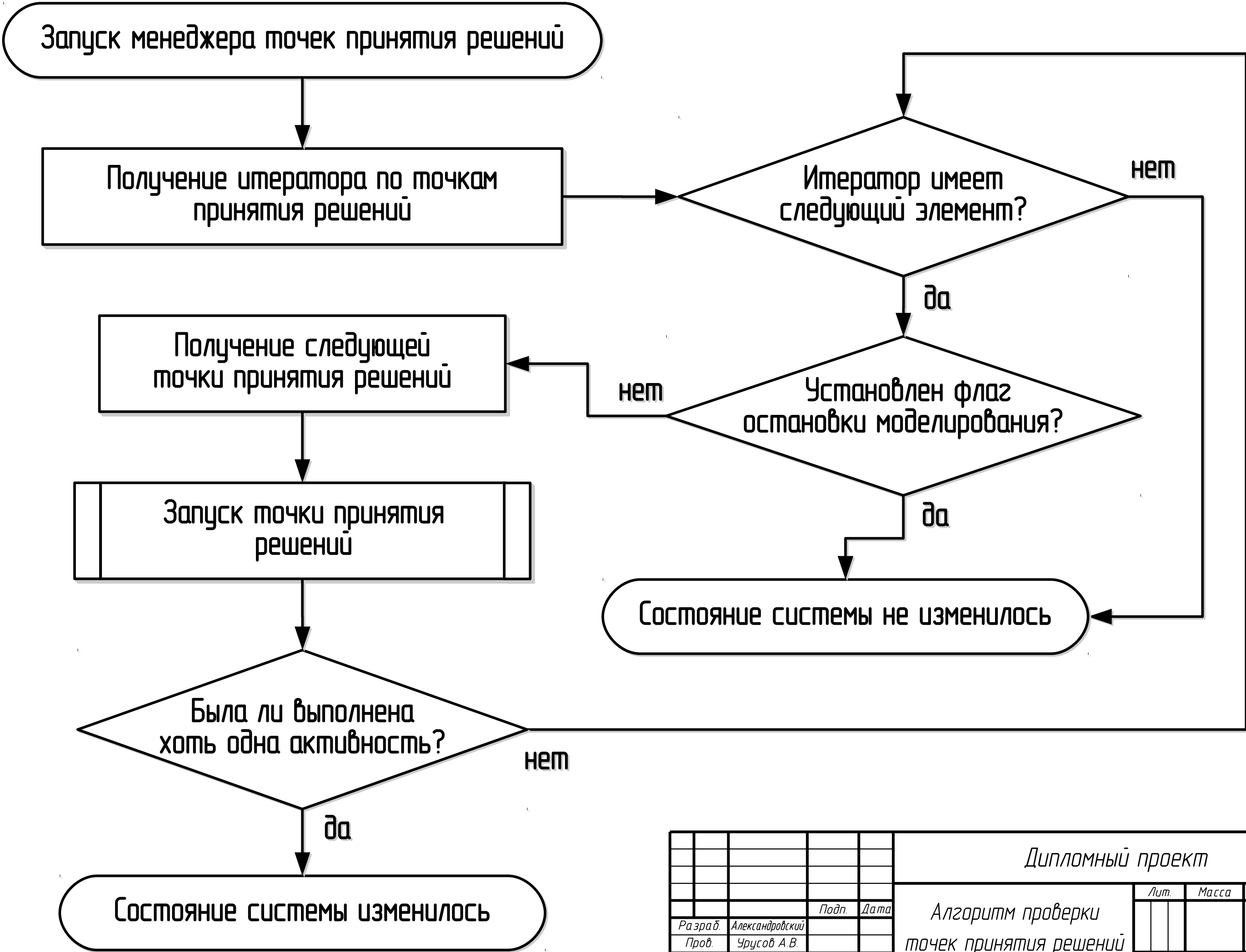
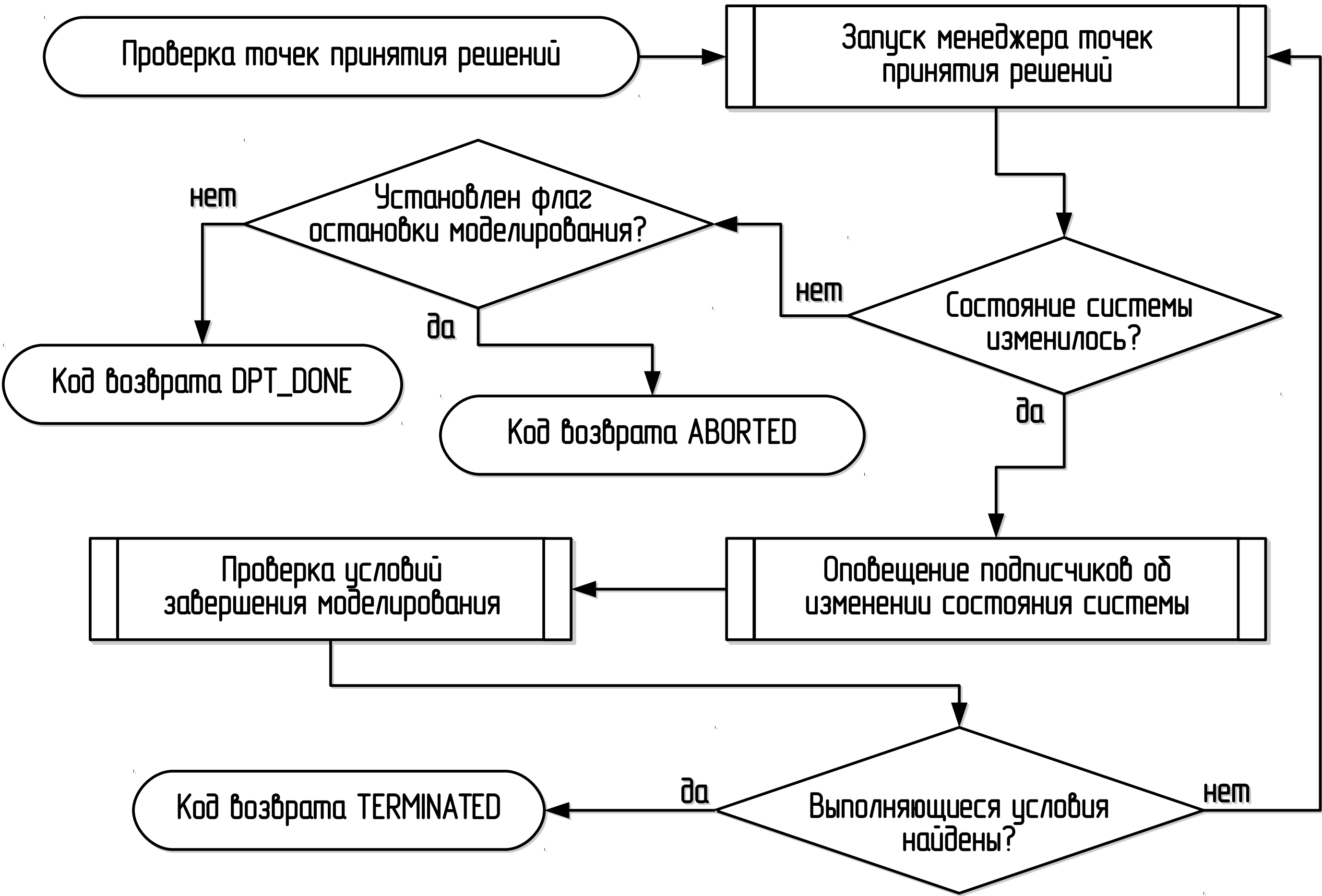


Возможность
интеграции с
библиотеками Eclipse

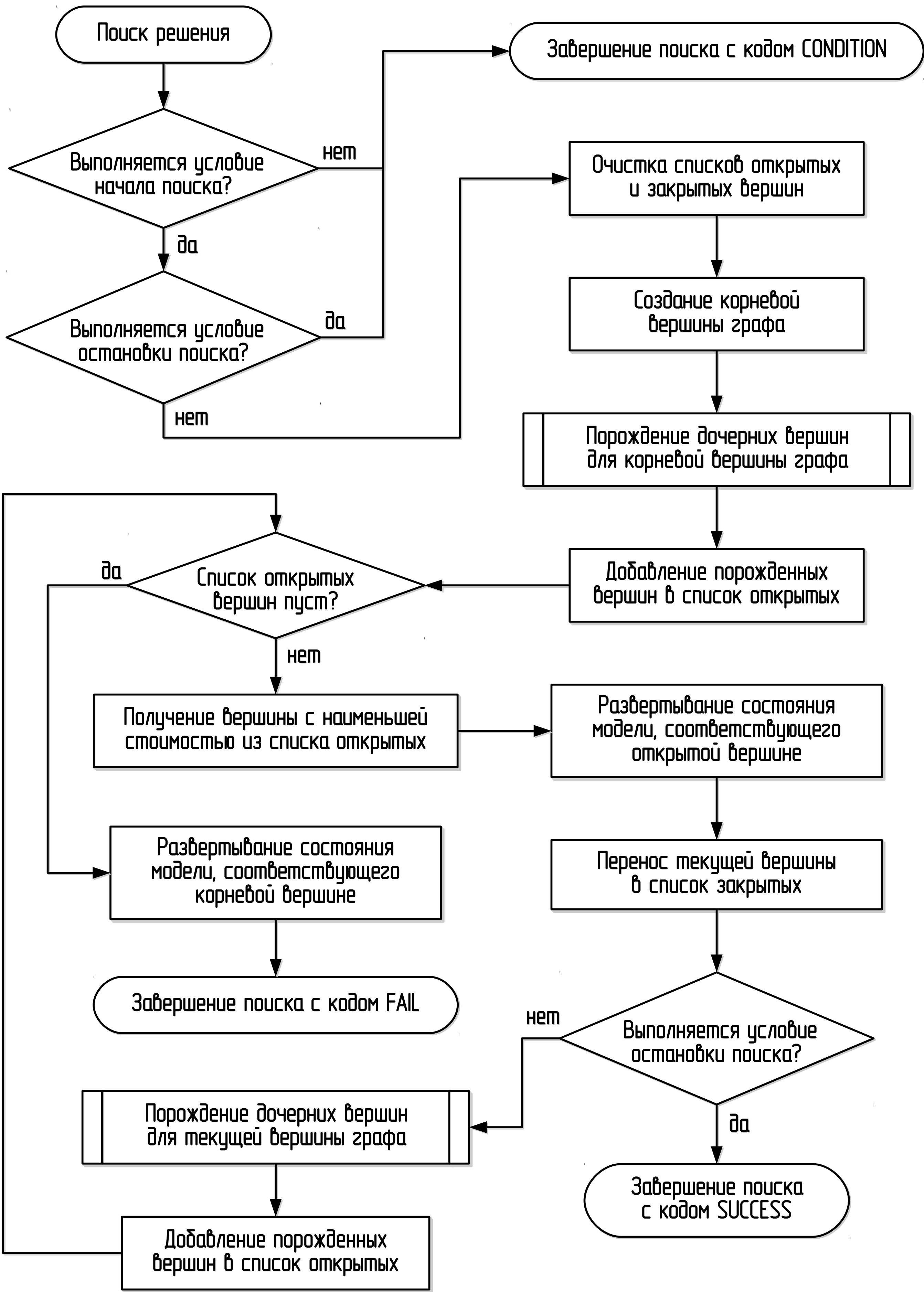
[illegible]



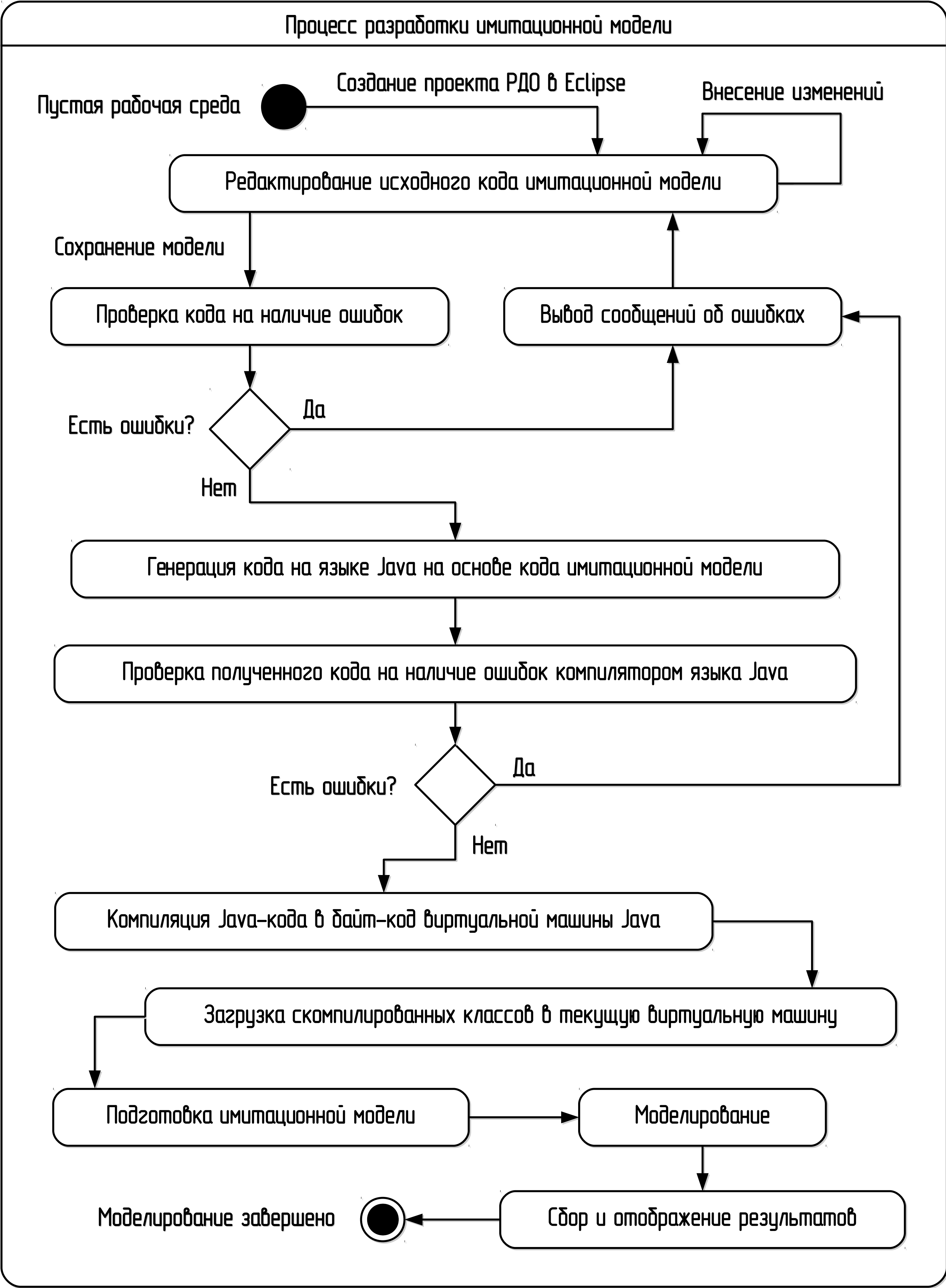
| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|--|-------|------|-------------------------------|--|--|----------|---------|--|
| | | | | | | Дипломный проект | | | | | |
| | | | | | | Алгоритм работы симулятора | Лит. | | Масса | Масштаб | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | Подп. | Дата | | | | | | |
| Разраб. | Александровский | | | | | | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | Лист | | Листов 1 | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | | | |



| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|--|-------|------|--|------|----------|---------|--|
| | | | | | | Дипломный проект | | | | |
| | | | | | | Алгоритм проверки точек принятия решений | Лит. | Масса | Масштаб | |
| | | | | | | | | | | |
| Разраб. | Александровский | | | Подп. | Дата | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | Лист | Листов 1 | | |
| Н. контр. | | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|--|---------------------------------------|--|--|----------|---------|--|
| | | | | | | Дипломный проект | | | | | |
| | | | | | | Алгоритм поиска на графе состояний | Лит. | | Масса | Масштаб | |
| Разраб. | Александровский | | Подп. | Дата | | | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | Лист | | Листов 1 | | |
| Н. контр. | | | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|--|---|--|-------|----------|--|--|
| | | | | | | Дипломный проект | | | | | |
| | | | | | | Процесс разработки имитационной модели | Лит. | Масса | Масштаб | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Лист | | Листов 1 | | |
| | | | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | | | |
| Разраб. | Александровский | | Подп. | Дата | | | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | | | | | |

Проект Eclipse ru.bmstu.rk9.rdo

ru.bmstu.rk9.rdo

RDO.xtext

GenerateRDO.mwe2

ru.bmstu.rk9.rdo.scoping

ru.bmstu.rk9.rdo.validation

ru.bmstu.rk9.rdo.compilers

ru.bmstu.rk9.rdo.formatting

ru.bmstu.rk9.rdo.generator

Проект Eclipse ru.bmstu.rk9.rdo.lib

ru.bmstu.rk9.rdo.lib

ru.bmstu.rk9.rdo.lib.json

Проект Eclipse ru.bmstu.rk9.rdo.ui

ru.bmstu.rk9.rdo.ui

ru.bmstu.rk9.rdo.ui.animation

ru.bmstu.rk9.rdo.ui.contentassist

ru.bmstu.rk9.rdo.ui.contributions

ru.bmstu.rk9.rdo.ui.labeling

ru.bmstu.rk9.rdo.ui.outline

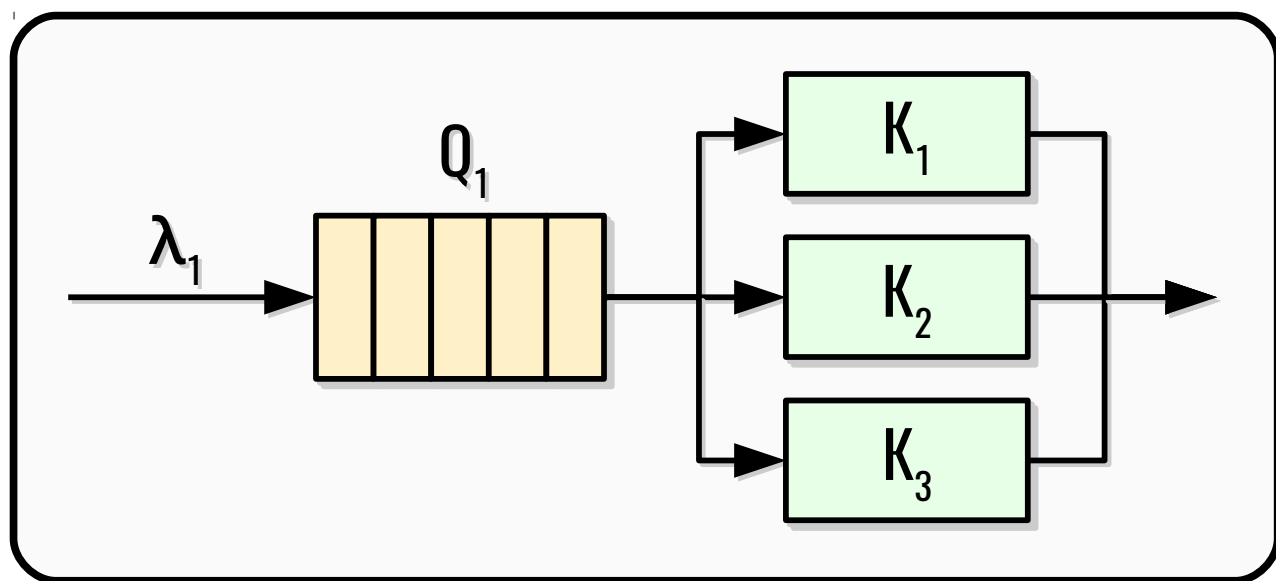
ru.bmstu.rk9.rdo.ui.quickfix

ru.bmstu.rk9.rdo.ui.runtime

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|--|---|--|-------|----------|
| | | | | | | Дипломный проект | | | |
| | | | | | | Диаграмма пакетов разработанных компонентов | Лист | Масса | Масштаб |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Лист | | Листов 1 |
| | | | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | |
| Разраб. | Александровский | | Подп. | Дата | | | | | |
| Проб. | Урусов А.В. | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | | | |

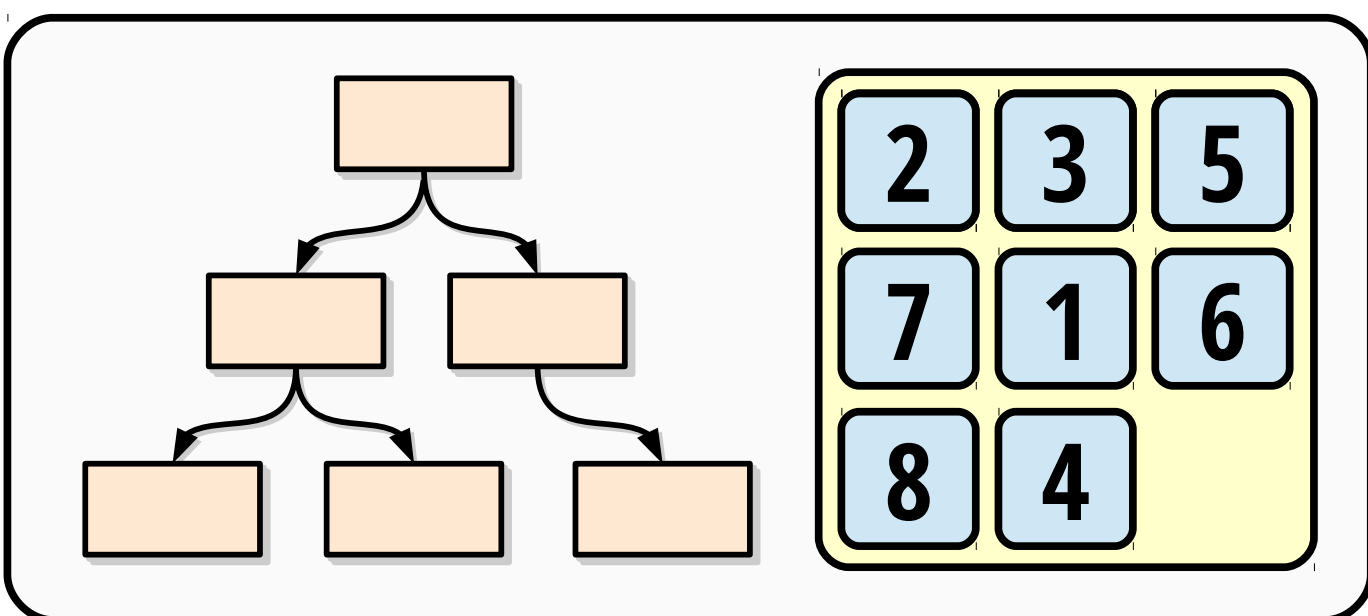
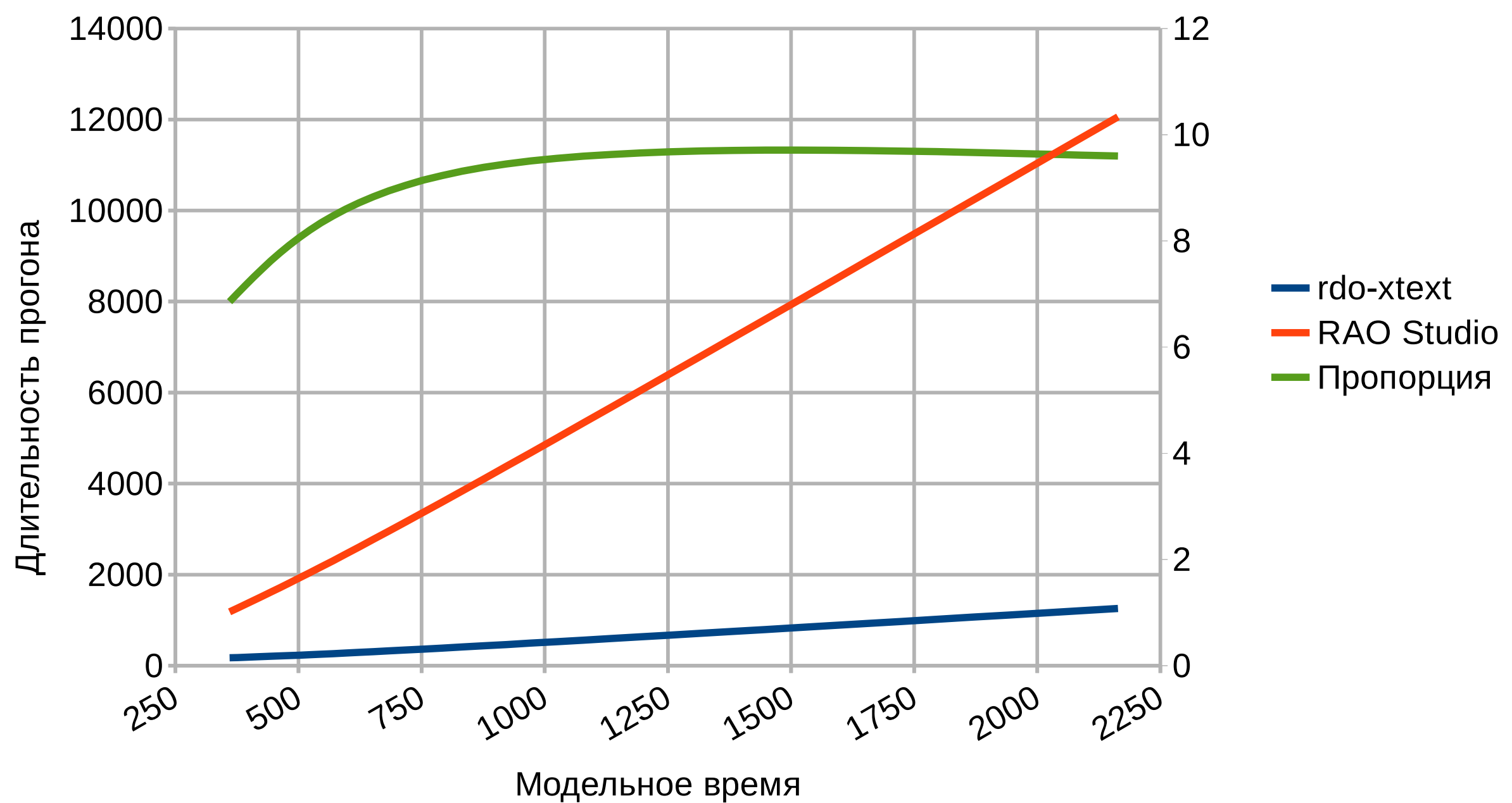
Исследовательская часть

Сравнение производительности rdo-xtext и RAO Studio при работе с некоторыми имитационными моделями



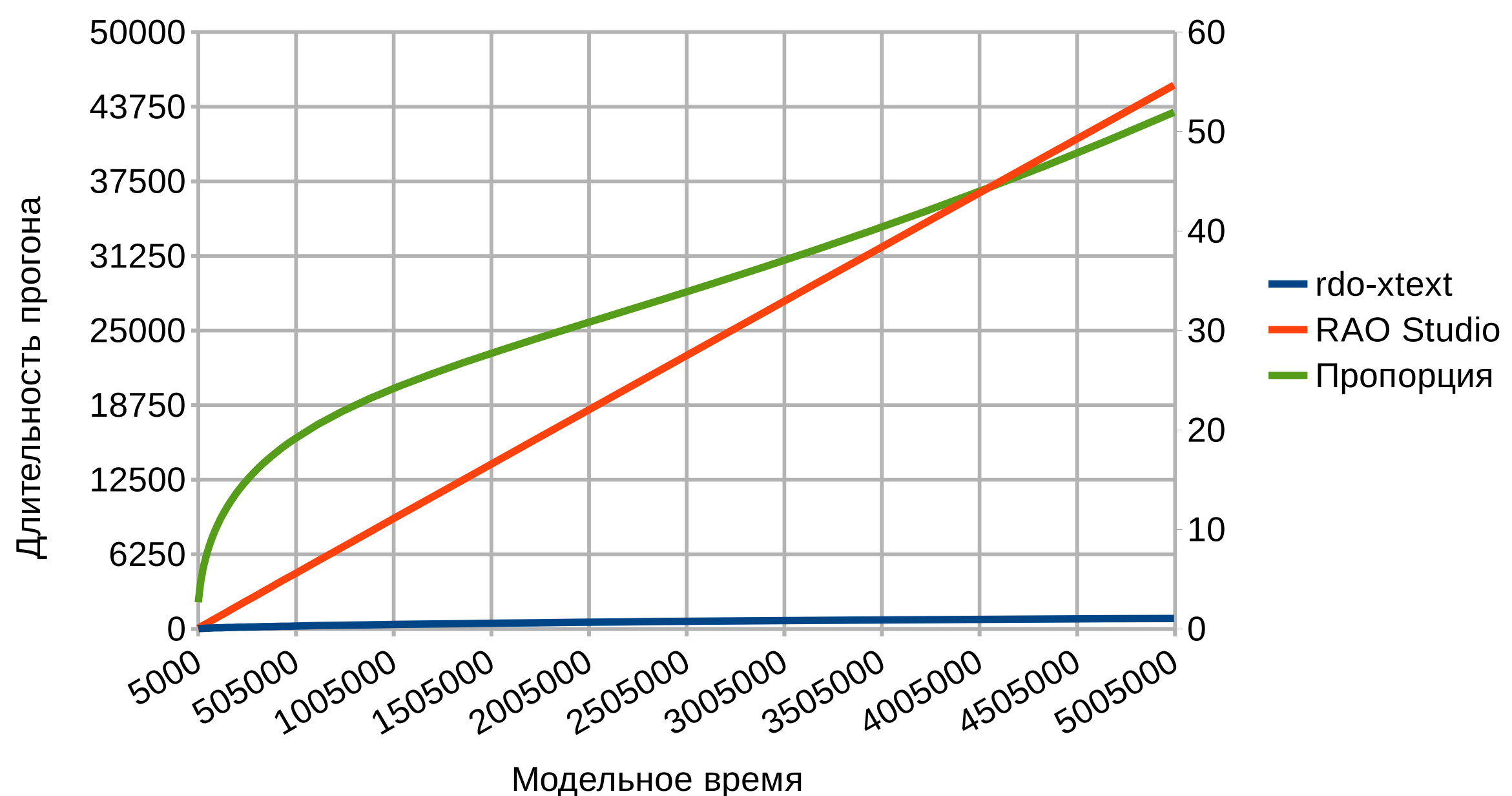
Модель №1. Простейшая СМО

Переменная величина:
модельное время остановки системы



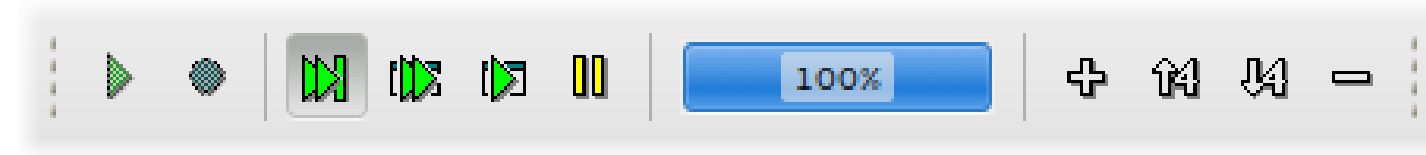
Модель №2. Игра "Пятнашки"

Переменная величина:
количество порожденных вершин в графе пространства состояний

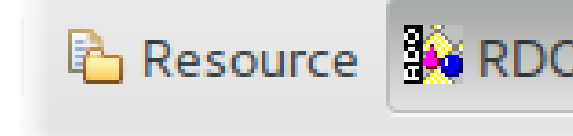
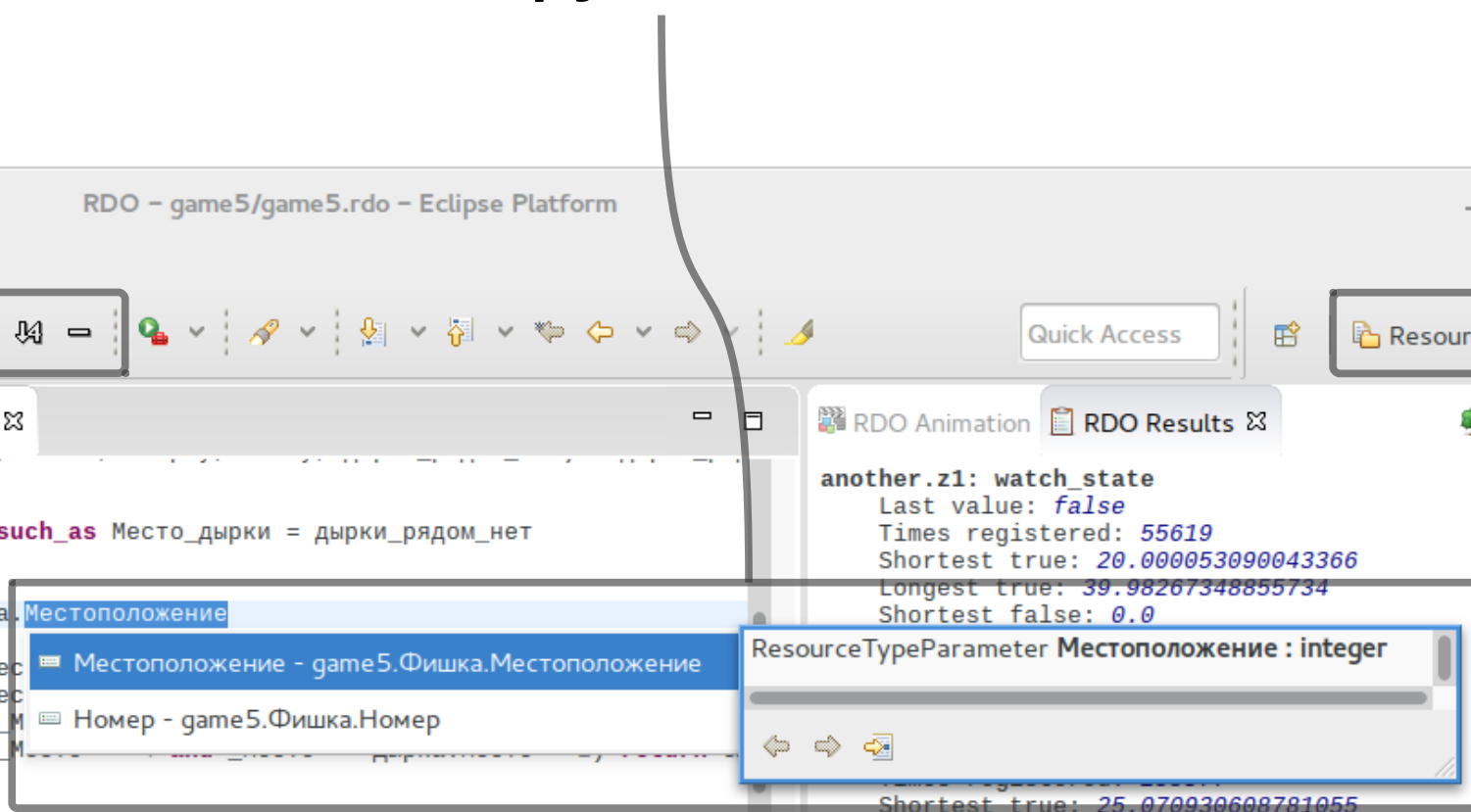


Внешний вид компонентов разработанной системы

Управление процессом моделирования

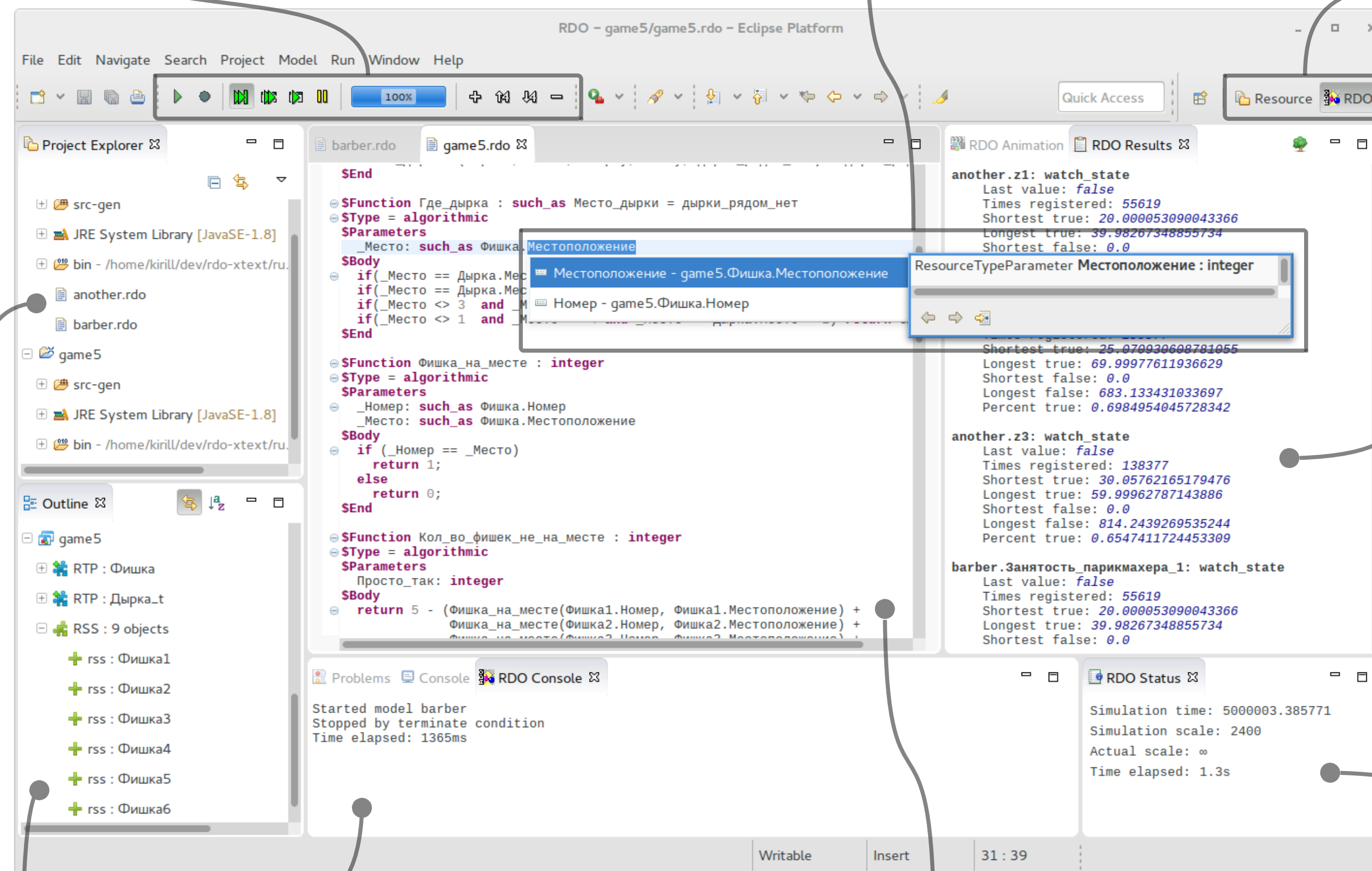
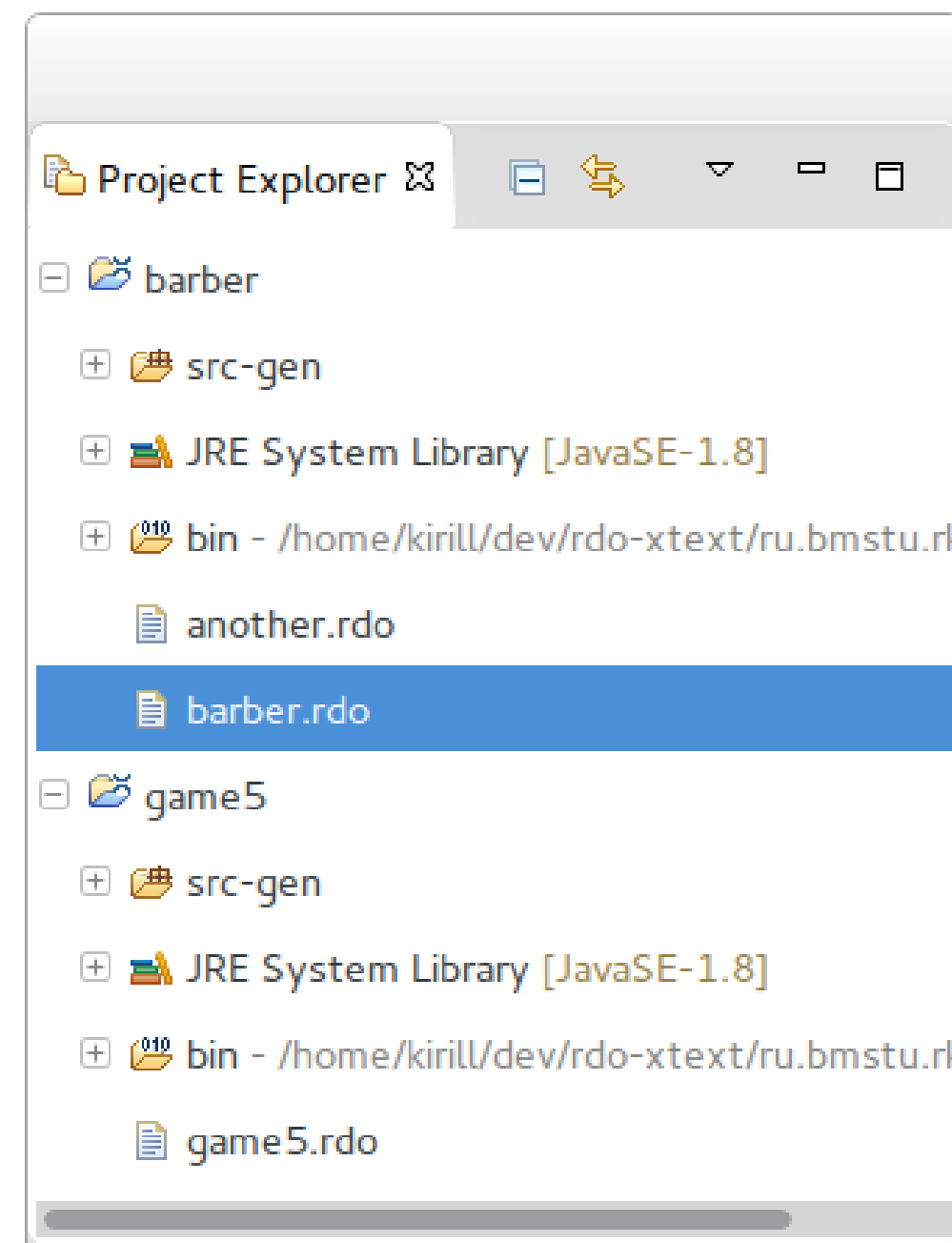


Меню автодополнения конструкций языка



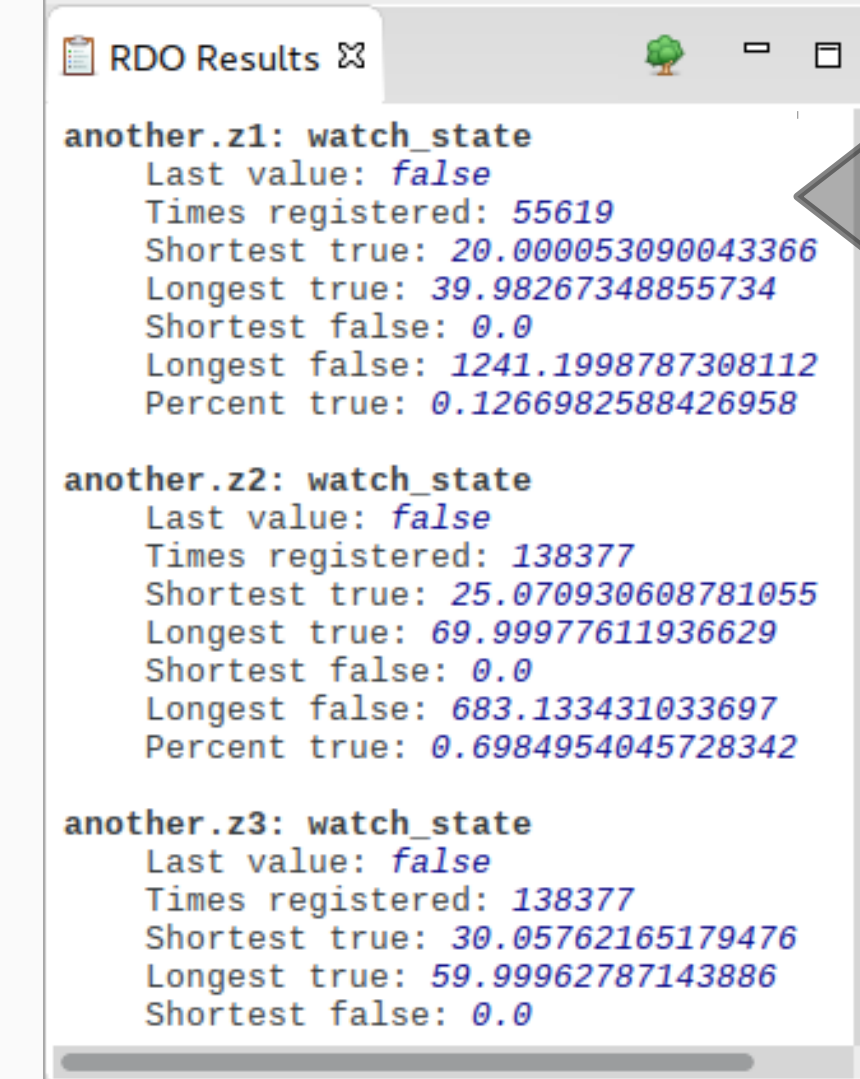
Выбор “перспективы” – набора элементов пользовательского интерфейса

Открытые проекты

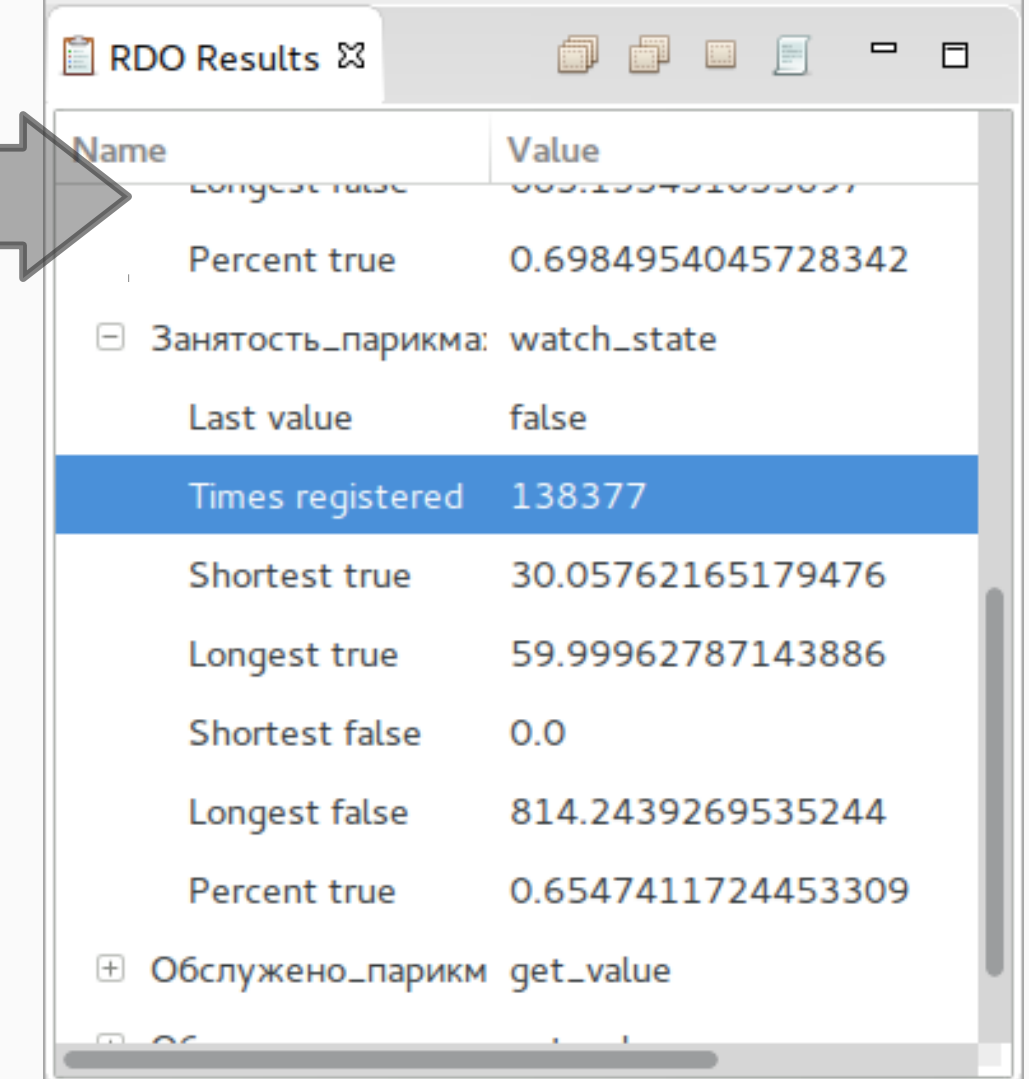


Окно отображения результатов

В текстовой форме

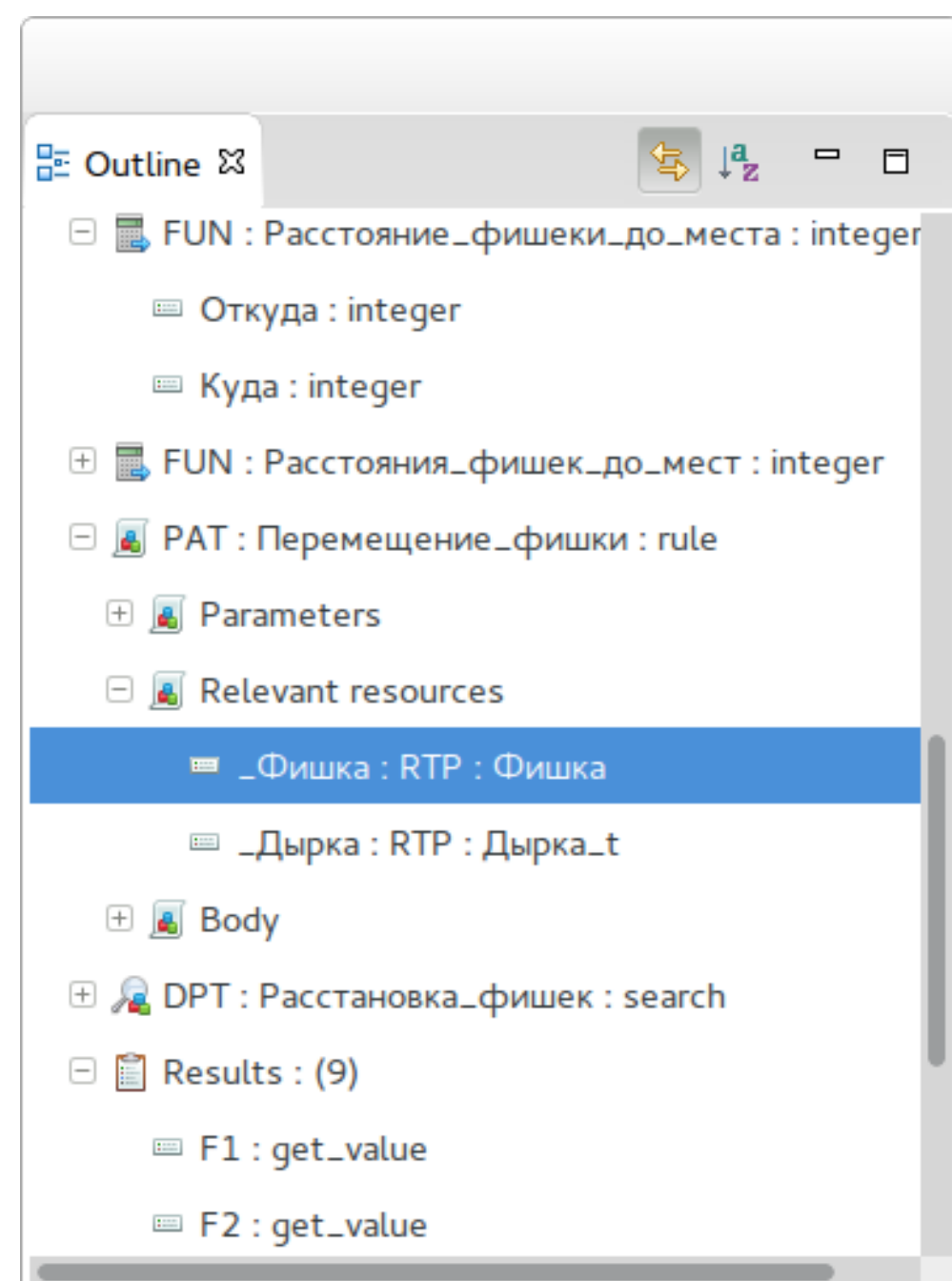


В виде дерева



Текущее состояние моделирования

Структура модели

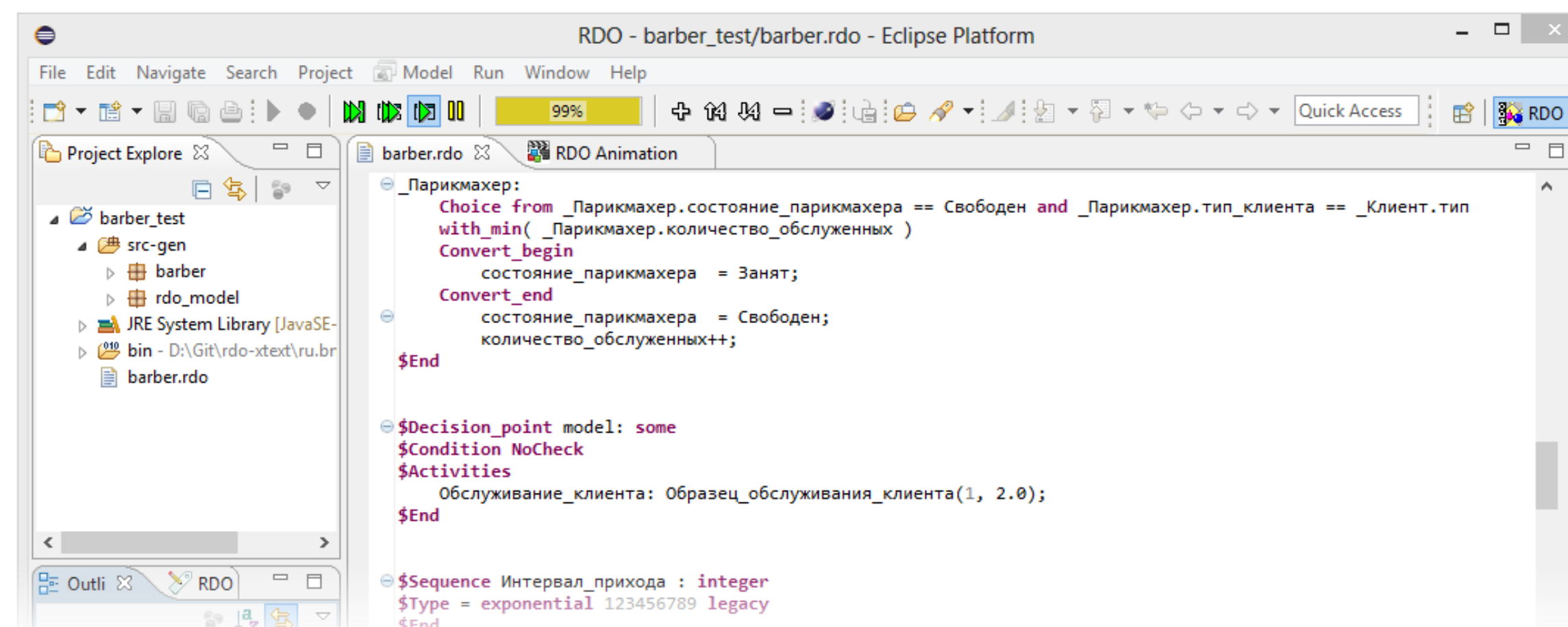


Консоль вывода

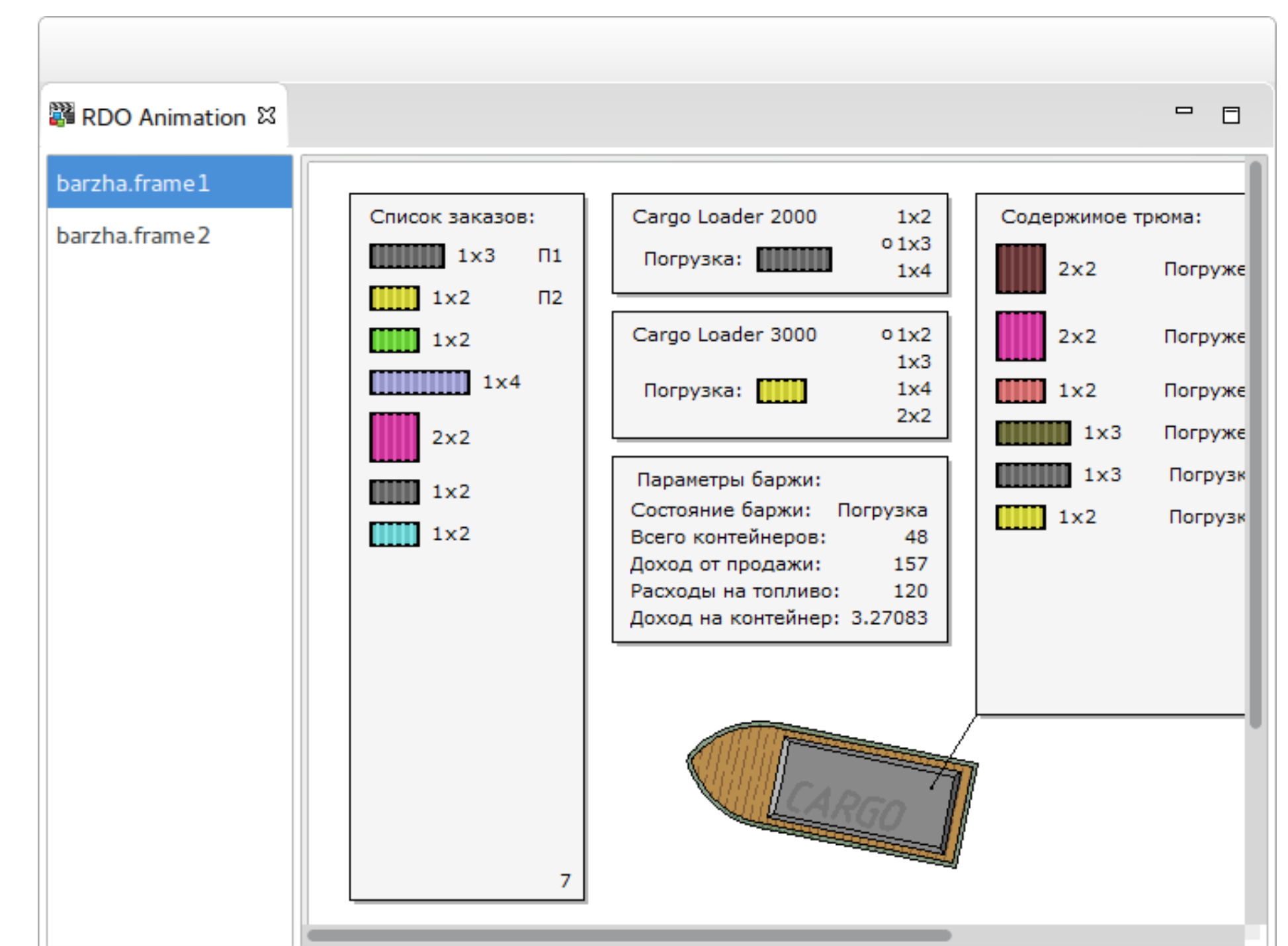
Редактор кода с подсветкой синтаксиса

```
$Decision_point Расстановка_фишек : search
$Condition Exist(Фишка: Фишка.Номер <> Фишка.Местоположение)
$Term_condition
For_All(Фишка: Номер == Местоположение)
...
```

Кроссплатформенность (на примере ОС Windows)



Подсистема анимации



Результаты работы

Разработана интегрированная среда разработки
языка РДО на базе Eclipse IDE



Интегрированная среда разработки языка РДО



Имитационная модель

=



rdo.lib: библиотека языка Java

+

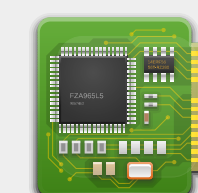


Генерируемый Java-код имитационной модели

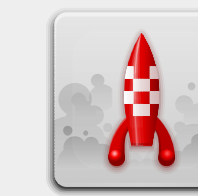
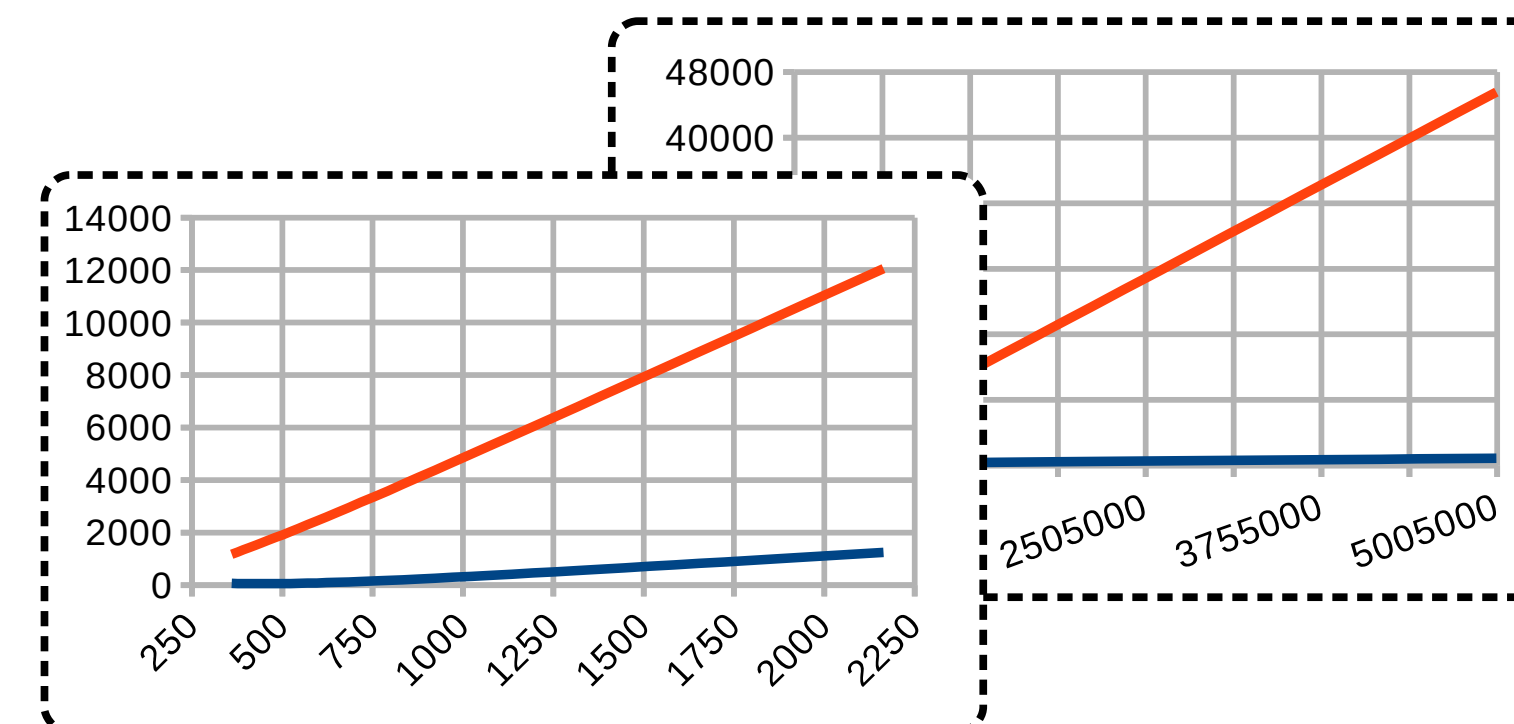


Возможности интерфейса

- ✓ Управление режимами моделирования
- ✓ Консоль
- ✓ Окно отображения результатов в виде текста или в виде дерева
- ✓ Гиперссылки на конструкции языка в коде
- ✓ Окно с отображением анимации
- ✓ Дерево структуры модели для облегченной навигации по коду имитационных моделей



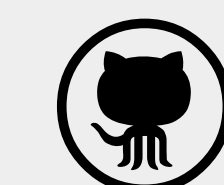
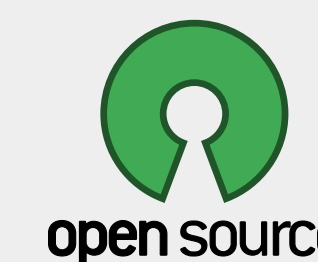
Высокая производительность



Симулятор языка РДО

- ✓ Реализованы все объекты языка РДО (кроме процессов обслуживания языка GPSS)
- ✓ Успешный прогон существующих моделей РДО:
 - Модель парикмахерской
 - Модель управления складом
 - Модель игры "Пятнашки"
- ...
- ✓ Два варианта генератора псевдослучайных чисел:
 - ГПСЧ из RAO-Studio
 - Вихрь Мерсенна

Проект с открытым исходным кодом



GitHub



Участие других студентов в проекте

- 2014 – Подсистема визуализации поиска решений на графе состояний в РДО - Стрижов Кирилл
- 2014 – Проектирование модуля трассировки для системы имитационного моделирования RAO-XT - Богачев Павел
- 2015 – Новая грамматика языка РДО - Богачев Павел
- 2015 – Разработка подсистемы визуализации параметров модели для системы имитационного моделирования RAO-XT - Зудина Ольга

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|-------------------|--|----------|---------|--|
| | | | | | Дипломный проект | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Подп. | Дата | Постановка задачи | Лит. | Масса | Масштаб | |
| Разраб. | Александровский | | | | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | Лист | Листов 1 | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|--|--|----------|---------|--|
| | | | | | Дипломный проект | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | Сравнение подходов к созданию интегрированной среды разработки | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Подп. | Дата | Лит. | | Масса | Масштаб | |
| Разраб. | Александровский | | | | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | Лист | | Листов 1 | | |
| | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|--|--|--|----------|---------|
| | | | | | Дипломный проект | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Подп. | Дата | Внешний вид компонентов разработанной системы | Лист | | Масса | Масштаб |
| Разраб. | Александровский | | | | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | | | |
| | | | | | | Лист | | Листов 1 | |
| Н. контр. | | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|--|----------|
| | | | | | Дипломный проект | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | Подп. | Дата | Исследовательская часть | |
| Разраб. | Александровский | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | |
| | | | | | Лист | Листов 1 |
| Н. контр. | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--|-------|------|-------------------|--|--|--|----------|---------|
| | | | | | Дипломный проект | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | Результаты работы | | | Лист | Масса | Масштаб |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | Подп. | Дата | | | | | | |
| Разраб. | Александровский | | | | | | | | | |
| Пров. | Урусов А.В. | | | | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | |
| Утв. | Урусов А.В. | | | | | | | Лист | Листов 1 | |
| | | | | | | | | МГТУ им. Н.Э.Баумана кафедра РК9 группа РК9-Д2 | | |