

Средства задания исполнимой семантики визуальных языков в системе QReal

Автор: Поляков В.А., 545 гр.
Научный руководитель: ст. пр. Брыксин Т.А.
Рецензент: к. ф.-м. н. Кознов Д.В.

Введение

- Модельно-ориентированная разработка ПО
- Предметно-ориентированное моделирование
- Статические и поведенческие визуальные языки
- Интерпретация поведенческих диаграмм
- Применение к metaCASE-системе

Постановка задачи

- Изучить существующие подходы к заданию семантики поведенческих визуальных языков
- Предложить решение для системы QReal
- Реализовать средства задания семантики визуальных языков и интерпретации диаграмм по ней
- Выполнить тестирование реализованных средств на примере реальных редакторов

Проблемы существующих подходов

- Двухуровневая схема отладки, xUML и анимированная симуляция диаграмм не являются универсальными
- EProvide — недостаточная наглядность средств задания семантики
- DMM не имеет реализации, AToM³ — сложный неподдерживаемый интерфейс
- Анимированная симуляция диаграмм — нет расширения до полноценного отладчика

Реализованный алгоритм работы разработчика языка

- Выбор метамодели языка
- Создание описания семантики в новом редакторе
- Загрузка семантики в интерпретатор
- Создание диаграммы на исходном языке
- Интерпретация

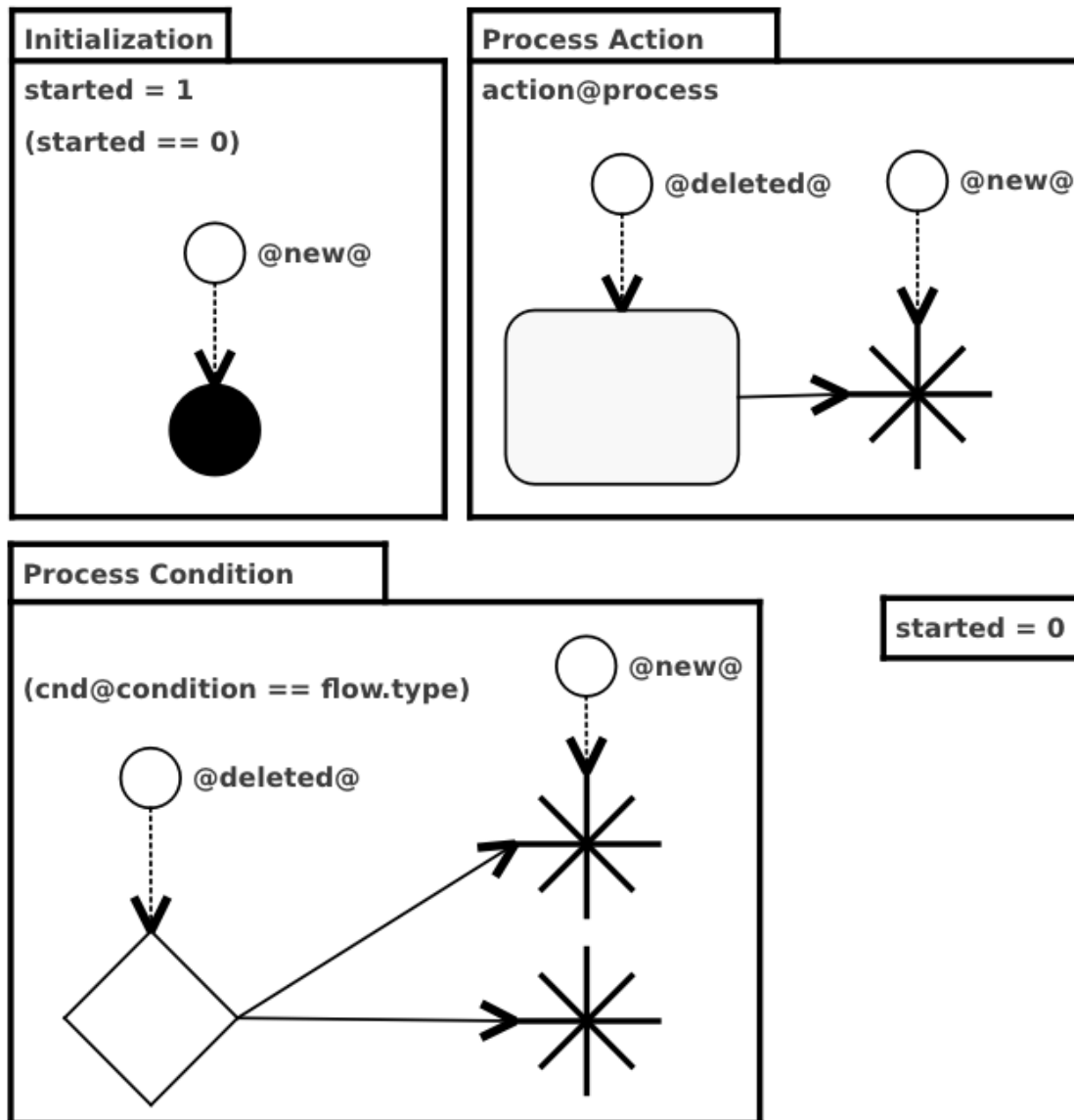
Предлагаемое решение

- Семантика задаётся в виде правил преобразования графов
 - Типизированный мультиграф с атрибутами у элементов
 - Левая часть правила заменяется на правую
 - Совмещение частей при задании правила
 - Метки "new" и "deleted"
 - Специальный маркер потока исполнения
 - Унификаторы
 - Приоритет
- Визуализация интерпретации

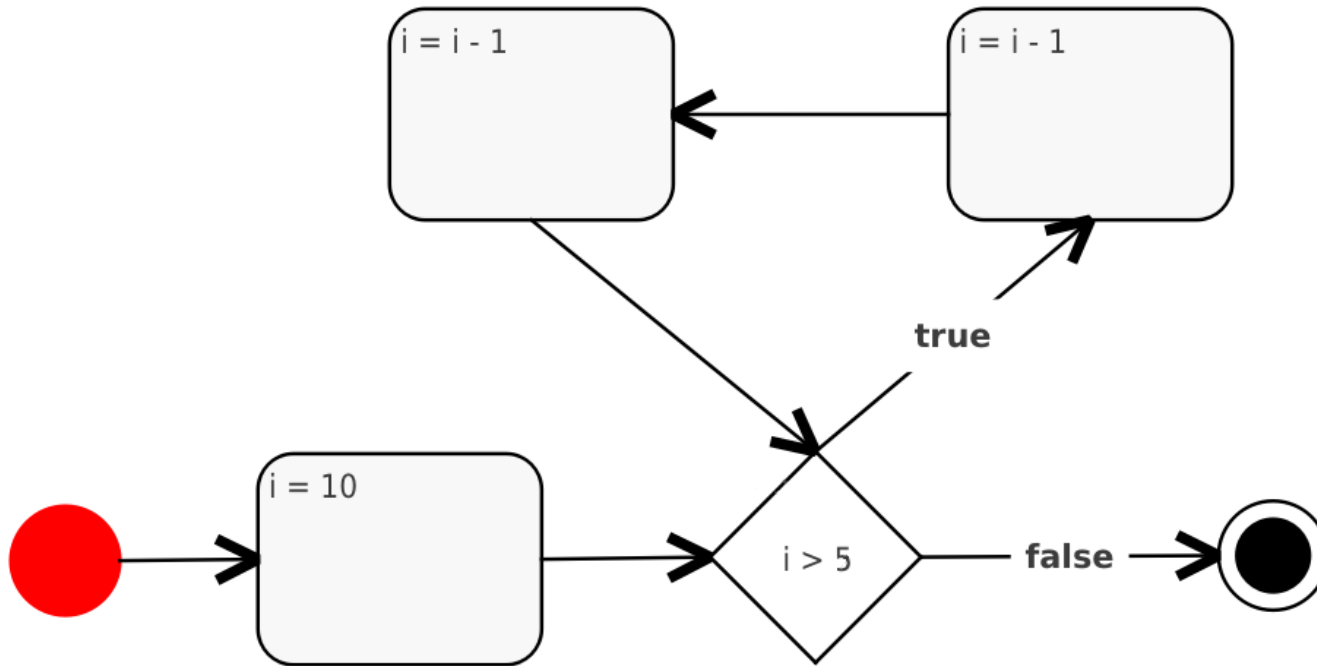
Предлагаемое решение (2)

- Инициализация интерпретации
- Ограничение на применение правила
 - Условия на значения атрибутов элементов в правиле
 - Возвращает истину или ложь
 - Имеет доступ к значениям атрибутов
- Реакция на применение правила
 - Может изменять значения атрибутов элементов
 - Может использовать любой другой функционал выбранного текстового языка

Пример (семантика блок-схем)



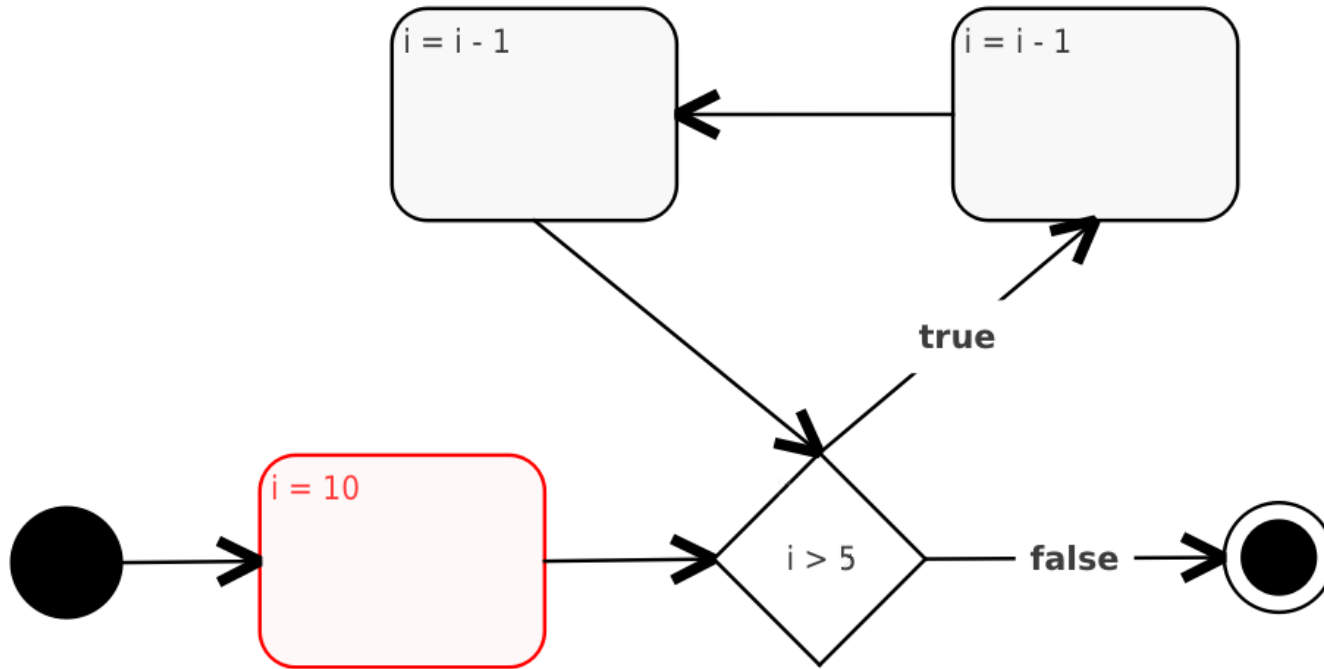
Пример (интерпретация)



Output

i INFORMATION: Rule 'Initialization' was applied successfully

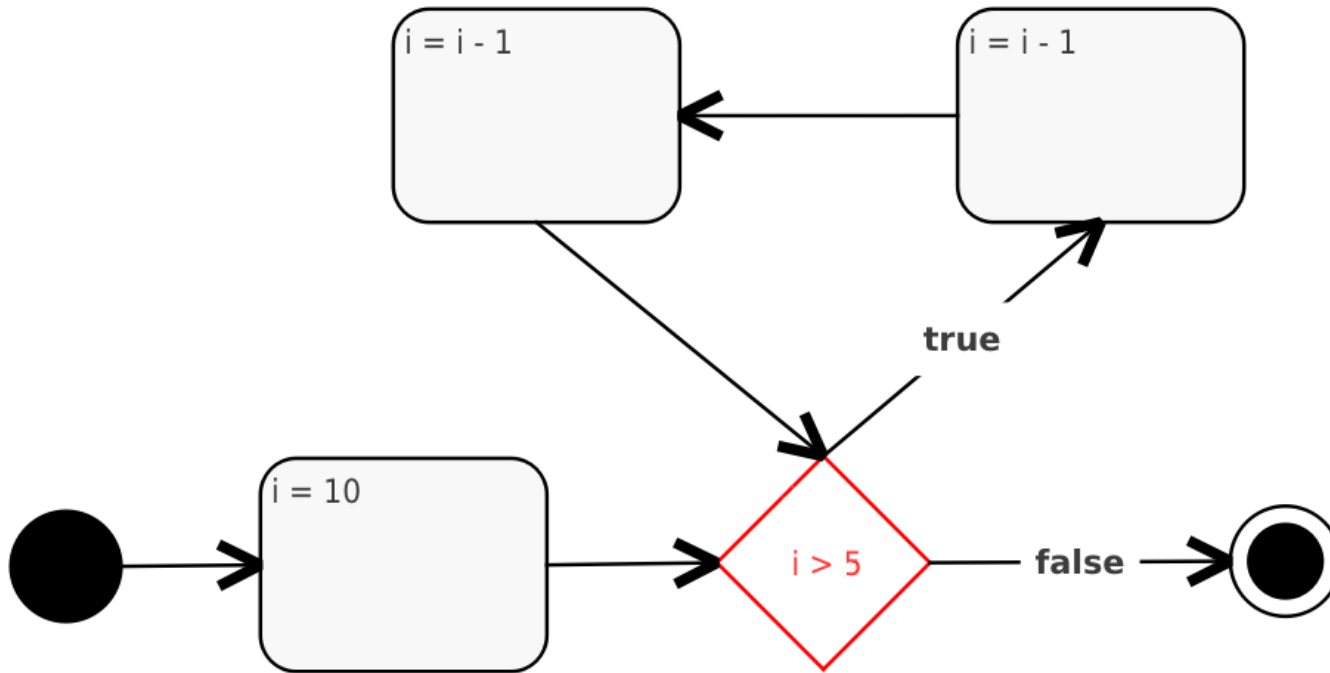
Пример (интерпретация) (2)



Output

- i** INFORMATION: Rule 'Initialization' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'Start' was applied successfully

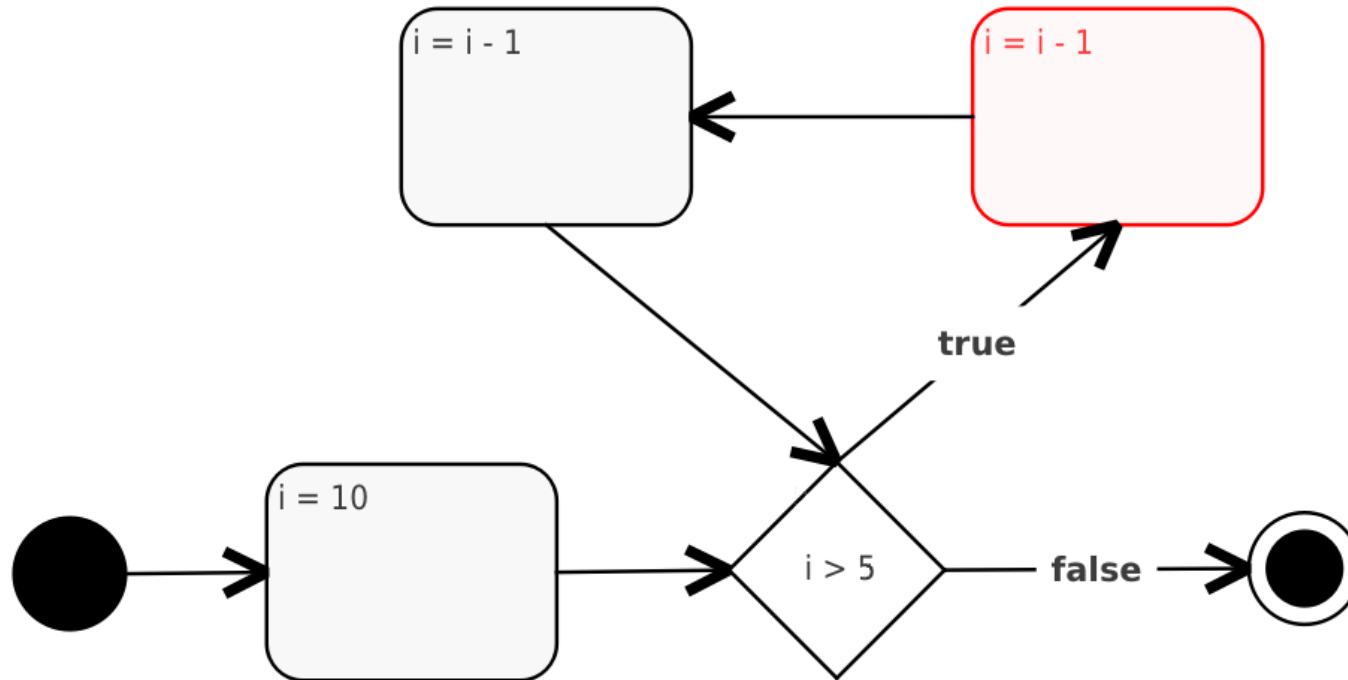
Пример (интерпретация) (3)



Output

- i** INFORMATION: Rule 'Initialization' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'Start' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully

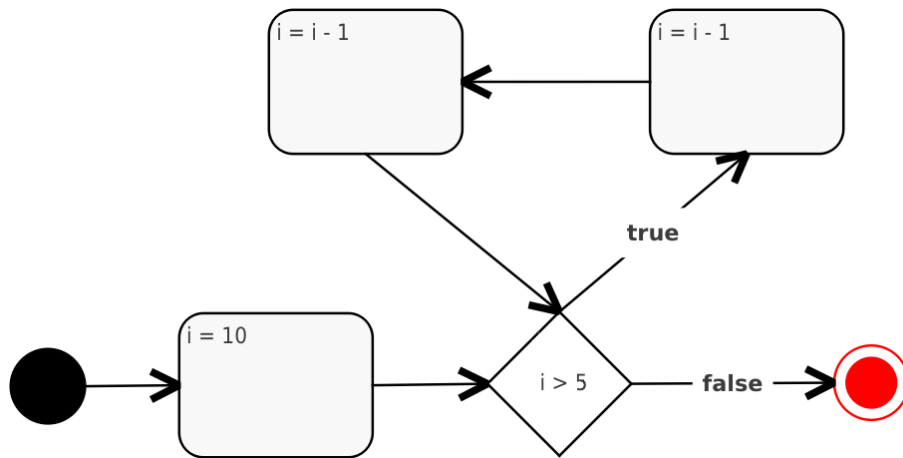
Пример (интерпретация) (4)



Output

- i** INFORMATION: Rule 'Initialization' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'Start' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessCondition' was applied successfully

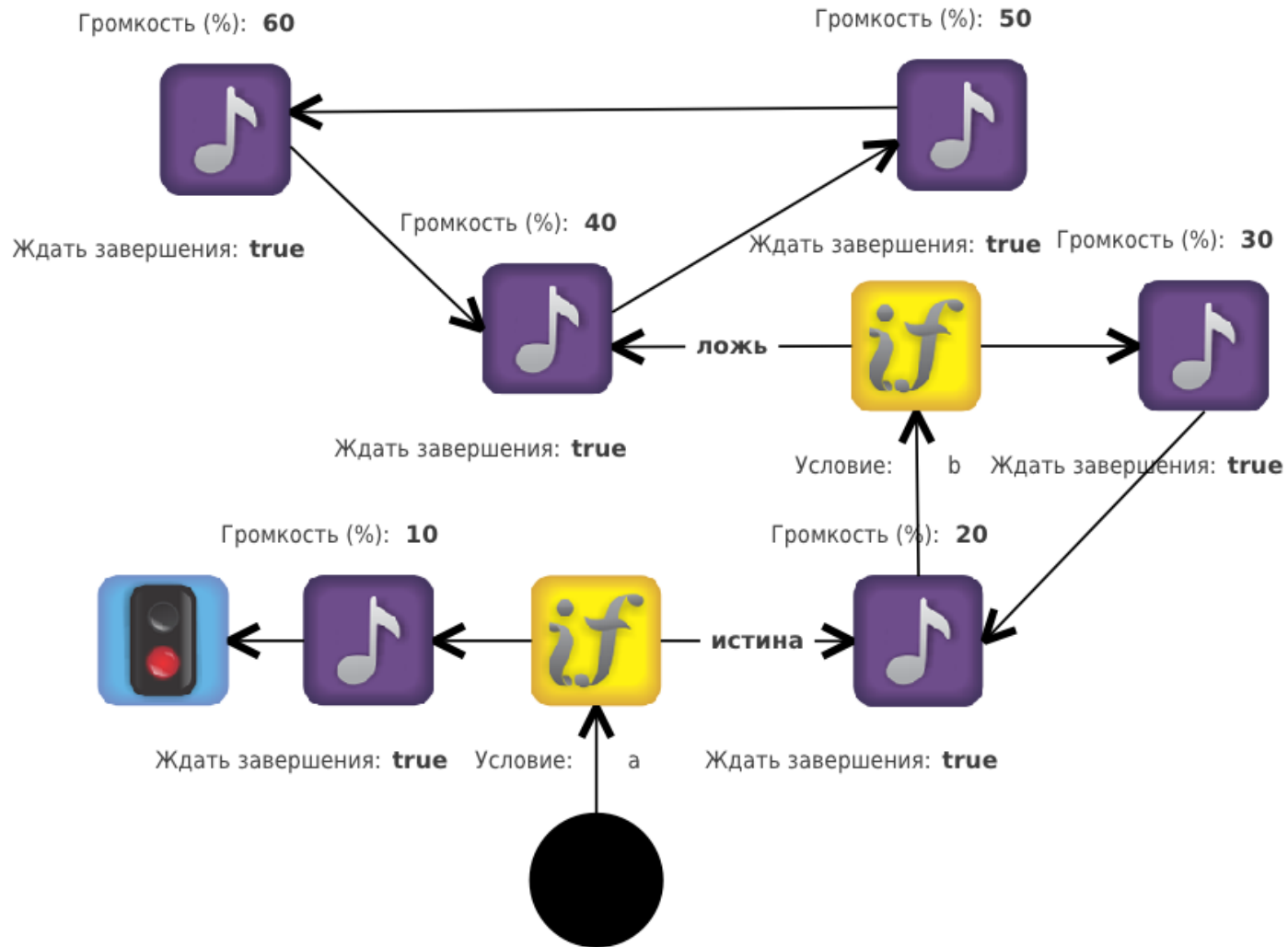
Пример (интерпретация) (5)



Output

- i** INFORMATION: Rule 'Initialization' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'Start' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessCondition' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessCondition' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessCondition' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessAction' was applied successfully
- i** INFORMATION: Rule 'ProcessCondition' was applied successfully

Диаграмма в редакторе алгоритмов работы роботов Lego



Сгенерированный код (фрагмент)

```
13 TASK(OSEK_Task_Number_0) ←  
14 { ←  
15 → if.(a).{ ←  
16 → → while.(true).{ ←  
17 → → → ecrobot_sound_tone(1000,.100,.20); ←  
18 → → → if.(!(b)).{ ←  
19 → → → → while.(true).{ ←  
20 → → → → → ecrobot_sound_tone(1000,.100,.40); ←  
21 → → → → → ecrobot_sound_tone(1000,.100,.50); ←  
22 → → → → → ecrobot_sound_tone(1000,.100,.60); ←  
23 → → → → } ←  
24 → → → → break; ←  
25 → → → } ←  
26 → → → else.{ ←  
27 → → → → ecrobot_sound_tone(1000,.100,.30); ←  
28 → → → → } ←  
29 → → → } ←  
30 → } ←  
31 → else.{ ←  
32 → → ecrobot_sound_tone(1000,.100,.10); ←  
33 → → TerminateTask(); ←  
34 → } ←  
35 }
```

Публикации и доклады

- *Поляков В.А., Брыксин Т.А.* Разработка визуального интерпретатора моделей в системе QReal // Материалы конференции "Технологии Microsoft в теории и практике программирования", 2011
- *Поляков В.А.* Разработка визуального интерпретатора моделей в системе QReal // СПИСОК-2012
- *Поляков В.А., Брыксин Т.А.* Подходы к заданию семантики интерпретации диаграмм в рамках DSM-подхода // Системное программирование, 2012
- *Поляков В.А., Брыксин Т.А.* Средство разработки визуальных интерпретаторов и отладчиков диаграмм в проекте QReal // Материалы конференции "Технологии Microsoft в теории и практике программирования", 2013
- *Поляков В.А., Брыксин Т.А.* Подходы к заданию семантики интерпретации диаграмм, основанные на технологии преобразования графов // Компьютерные инструменты в образовании, 2013, готовится к печати
- *Kuzenkova A., Deripaska A., Bryksin T., Litvinov Y., Polyakov V.* QReal DSM platform. An environment for creation of specific visual IDEs // ENASE (Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering), 2013, готовится к печати

Результаты

- Произведён сравнительный анализ существующих подходов к заданию семантики поведенческих визуальных языков
- Предложено решение, применимое к системе QReal
- Реализованы средства задания семантики визуальных языков и интерпретации диаграмм по ней
- Реализовано несколько частных примеров интерпретаторов и генераторов