

# **Средства создания визуальных интерпретаторов диаграмм в системе QReal**

Поляков Владимир

СПбГУ, Математико-Механический факультет

Научный руководитель: ст. пр. Т.А. Брыксин

# Область применения

- Предметно-ориентированное моделирование
- Статические и поведенческие визуальные языки
- Интерпретация
- Применение в metaCASE-средстве

# Общая концепция

- **Общая цель:** добавить возможность интерпретации поведенческих визуальных языков
- **Сложность:** интерпретация метамодели, о которой сама система ничего не знает
- **Итог:** придумать удобный способ пользовательского задания модели интерпретации

# Основные подходы

- Executable UML
  - подмножество UML
  - диаграммы состояний для активных объектов
  - язык действий (action language)
- Dynamic Meta Modeling
  - наглядная визуализация процесса интерпретации, основанная на правилах преобразования графов
  - формальность, точность, понятность, универсальность
  - данный подход не был реализован

# Пример: Cameo Simulation Toolkit

The screenshot displays the Cameo Simulation Toolkit interface, which is used for modeling and simulating UML activity diagrams. The main workspace shows an activity diagram for "Increase time" with the following components:

- Initial Node:** A thick horizontal bar at the bottom left.
- «readSelf»:** A self-call action node connected to the initial node.
- «readStructuralFeature» time:** An action node that reads the value of the "time" structural feature.
- «addStructuralFeatureValue» time:** An action node that adds a value to the "time" structural feature, receiving an "object" parameter from the previous node.
- increaseByOne : inc m:** A node that increments a value, receiving an "in" parameter and producing an "out" parameter.
- Flow:** A green line connects the initial node to the "«readSelf»" node, and another green line connects the "«readStructuralFeature» time" node to the "«addStructuralFeatureValue» time" node. A black line connects the "«addStructuralFeatureValue» time" node to the "increaseByOne : inc m" node.

The simulation window at the bottom shows the following details:

- Simulation:** Includes a play button, a pause button, and an animation speed slider. The "Triggers" dropdown is set to "reset [signals]".
- Sessions:** A tree view showing the simulation hierarchy: "StopWatch [system] (Started)" > "StopWatch [system::StopWatch] (Started)" > "Increase time [system::StopWatch] (Started)".
- Console:** Displays the following log messages:

```
INFO : fUML engine is started.  
INFO : **** Activity Increase time is started! ****  
INFO : [execute] creating 0 parameter(s):  
INFO : [execute] executing the behavior...
```
- Variables:** A table showing the current state of variables:

Name	Value
StopWatch [running]	StopWatch@2e699d6f
time : Integer [1]	1

At the bottom left, there is a button labeled "Export to New Instance".

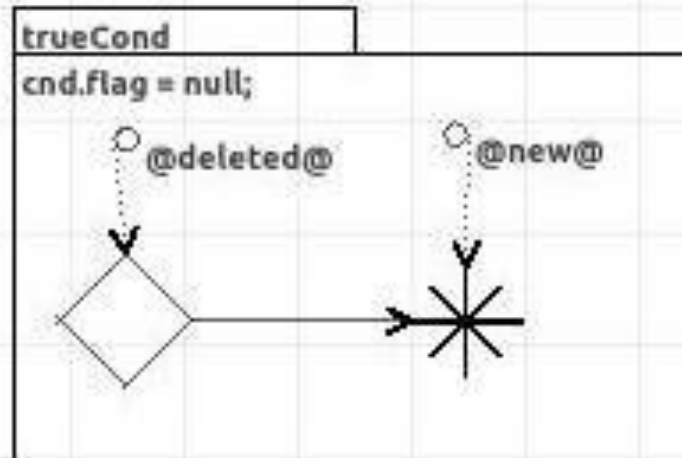
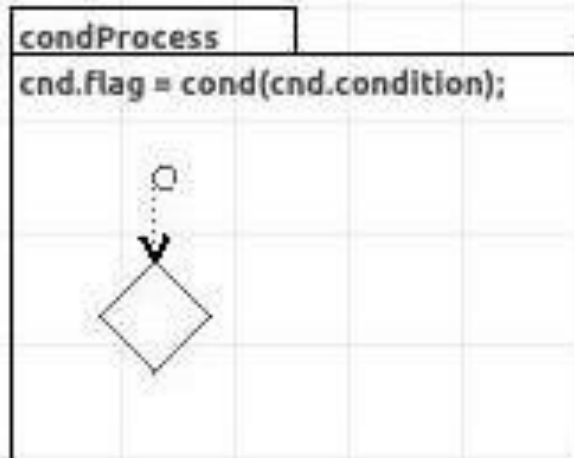
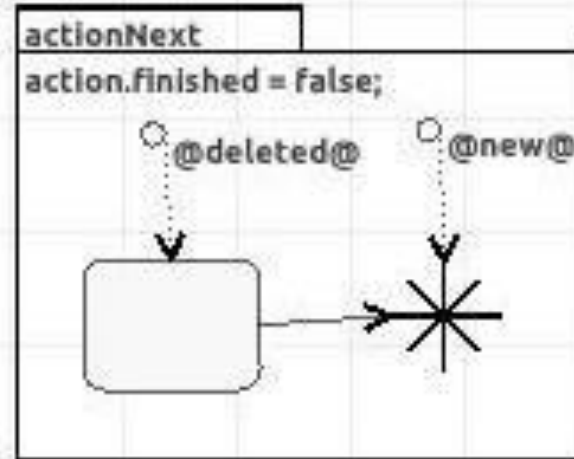
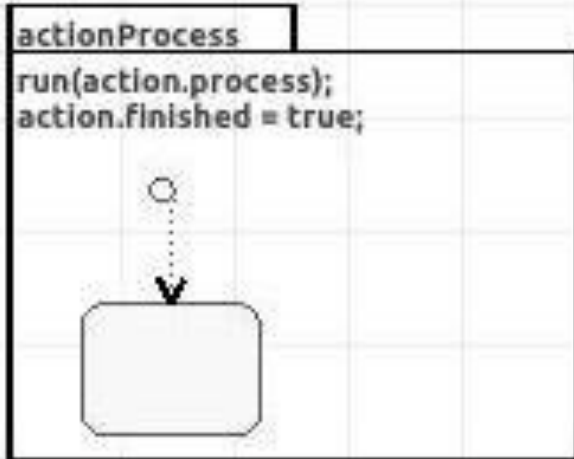
# Алгоритм работы

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

# Предлагаемое решение

- Семантическая модель
- Семантика элемента
  - атрибуты
  - процедуры
- Редактор семантической модели
- Фиксированный набор новых элементов и атрибутов
  - «Rule», «Replacement», ...
  - статус элемента в правиле

# Пример (семантика)





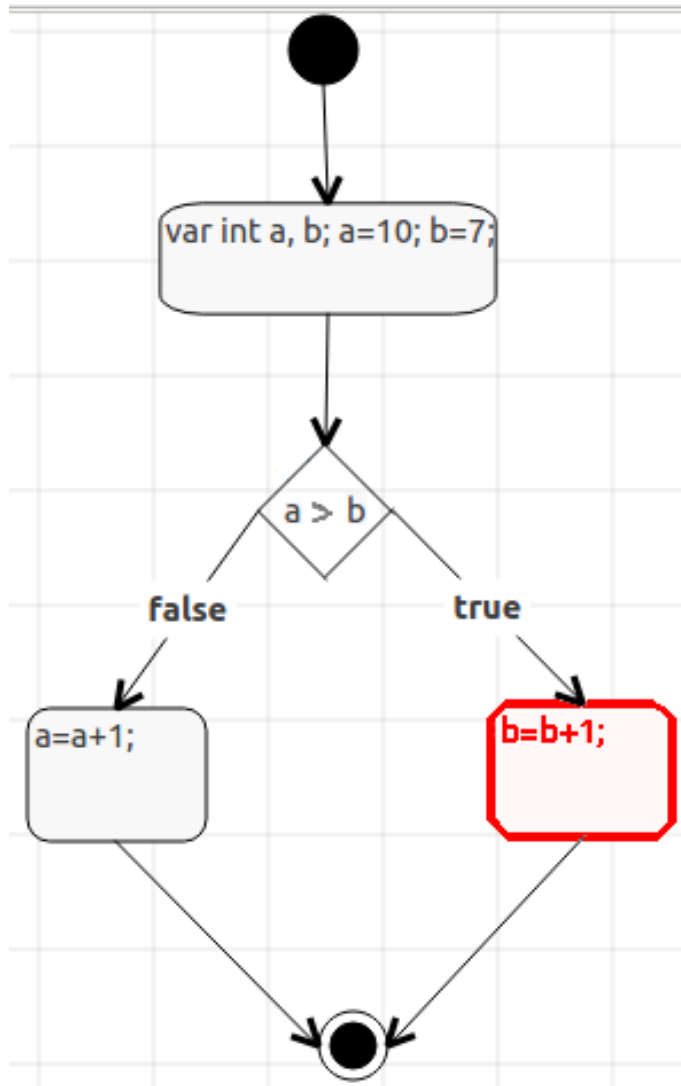
# Предлагаемое решение (2)

- Визуализация интерпретации
  - применение правил преобразования графов
- Реакция на применение правила
  - интерпретация поведения элементов
  - изменение атрибутов элементов
  - взаимосвязь элементов в целом
  - ...

# Прототип

- Создание редактора семантики
  - добавление элементов и атрибутов
  - сборка
  - загрузка
  - метка потока исполнения
- Модуль преобразования графов
- Интерпретация реакции на применение правила

# Пример (интерпретация)



- i** ИНФОРМАЦИЯ: Semantics loaded successfully
- i** ИНФОРМАЦИЯ: Rule 'init' was applied successfully
- i** ИНФОРМАЦИЯ: Rule 'start' was applied successfully
- i** ИНФОРМАЦИЯ: Rule 'actionProcess' was applied successfully
- i** ИНФОРМАЦИЯ: Rule 'actionNext' was applied successfully
- i** ИНФОРМАЦИЯ: Rule 'condProcess' was applied successfully
- i** ИНФОРМАЦИЯ: Rule 'trueCond' was applied successfully

# Заключение

- Проведён анализ уже существующих подходов к визуальной интерпретации
- На основе анализа создано собственное решение данной задачи
- Реализован прототип в качестве отдельного плагина в системе QReal