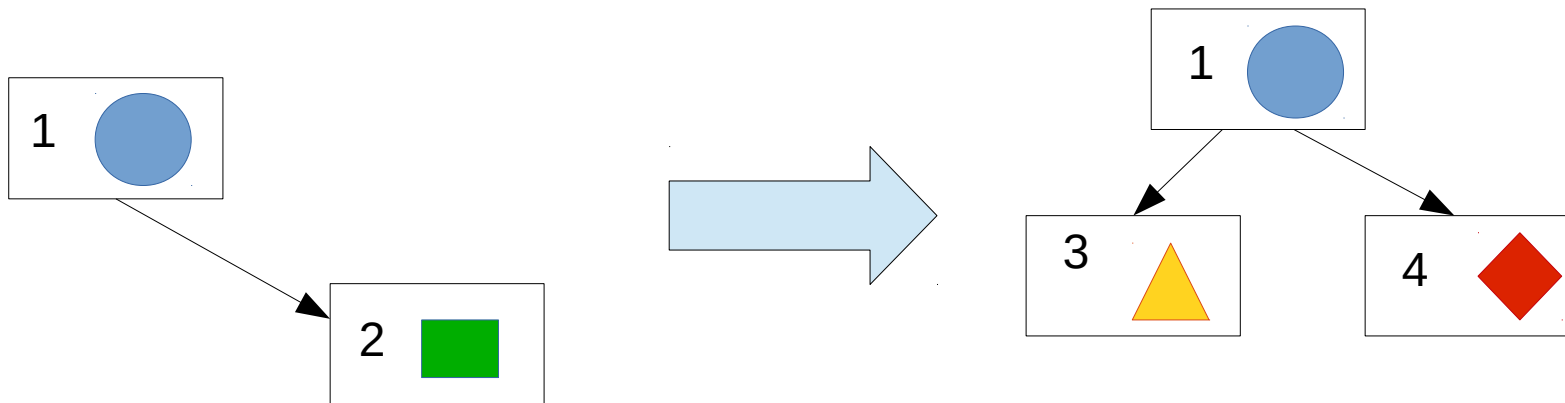


Ручная спецификация миграции моделей в DSM-платформе QReal

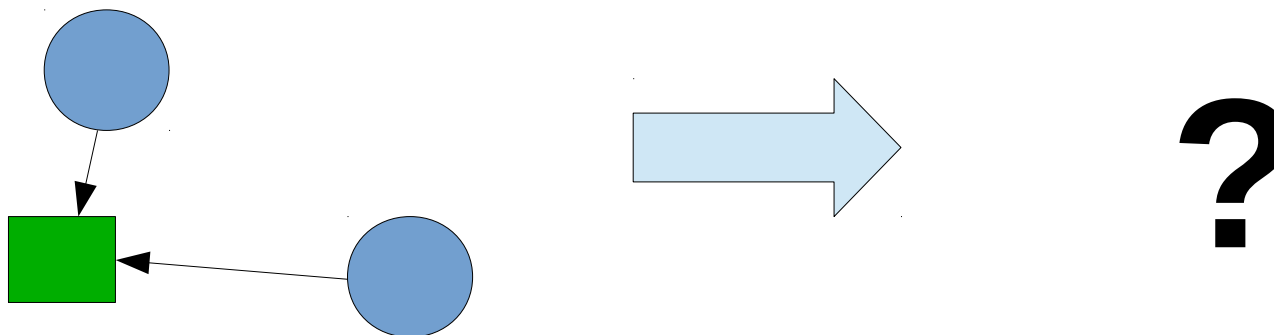
Автор: Т.Ю. Агапова, 444 группа
Научный руководитель: ст. преп. Т.А. Брыксин
Рецензент: ст. преп. Ю.В. Литвинов

Задача миграции

Описание
языка



Модель



Миграция в QReal

- Среда для быстрого создания языков моделирования
- Для решения задачи миграции был разработан гибридный подход
 - Ручная спецификация преобразований
 - Автоматическая миграция
- Механизм автоматической миграции

Постановка задачи

- Рассмотреть возможные подходы к ручной спецификации миграции моделей
- Разработать и реализовать ручную спецификацию в QReal
- Обеспечить интеграцию ручной и автоматической миграции
- Произвести апробацию решения

Подходы к преобразованиям моделей

- Прямое обращение к API модели
- Промежуточное представление
- Языки описания преобразований
 - Текстовые и визуальные
 - Декларативные и императивные
 - Конкретный или абстрактный синтаксис
 - Средства управления применением правил преобразований

Epsilon Flock

- Автоматическое копирование
- Императивные и декларативные возможности
- Простые правила
- Приоритеты правил

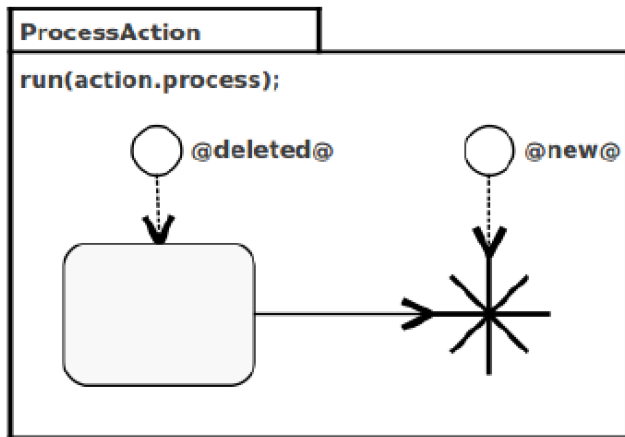
```
1  retype <originalType> to <evolvedType>
2  (when (:<eolExpression>) | ({<eolStatement>+}))?
3
4  delete <originalType>
5  (when (:<eolExpression>) | ({<eolStatement>+}))?
6
7  migrate <originalType>
8  (ignoring <featureList>)?
9  (when (:<eolExpression>) | ({<eolStatement>+}))? {
10   <eolStatement>+
11 }
```

Escore2Escore

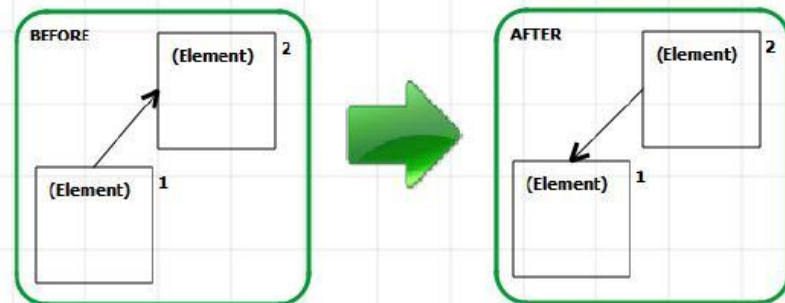
- Графическое соответствие
 - Только очень простые преобразования
- Прямое обращение к модели
 - Низкоуровневый API
- Автоматическое копирование

Преобразования в QReal

- Визуальные семантики



- Рефакторинги



- Конвертеры

Требования к механизму ручной спецификации миграции

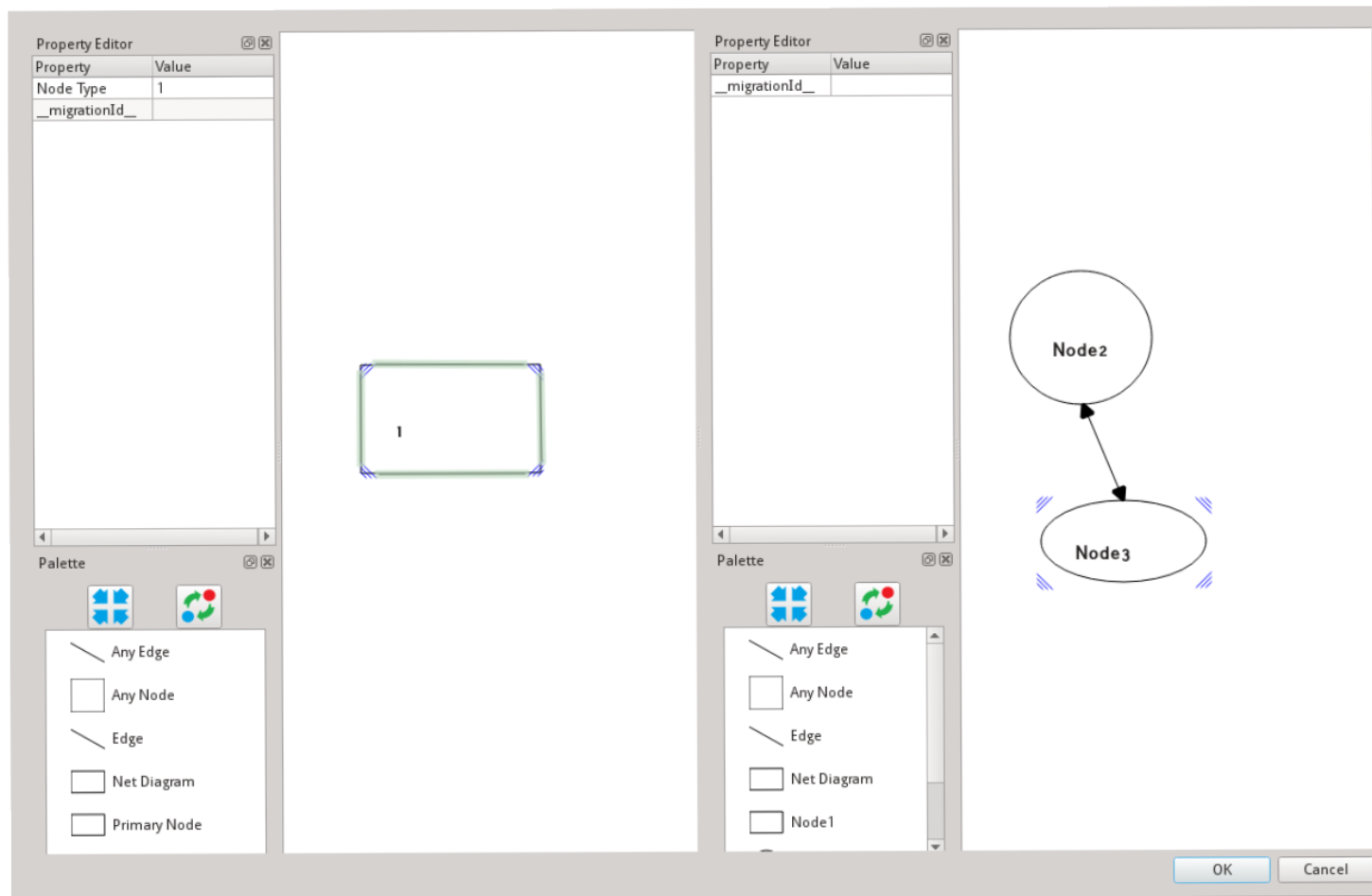
- Наглядность
- Порог вхождения
- Выразительность
- Точность
- Эффективность
- Управление порядком применения правил
- Интеграция с механизмом конвертеров и автоматической миграцией
- Переиспользование существующих средств преобразования
- Статическая проверка корректности преобразований

Описание предложенного подхода

- Создание правил преобразования
- Применение правил

Создание правил преобразования

- Создание новой версии языка
- Спецификация правил



Применение правил

- Порядок применения правил
- Политика применения
 - Однократное применение
 - неподвижная точка

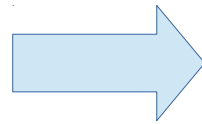
Процесс миграции

- Три стадии
 - Конвертеры
 - Ручные миграции
 - Поиск шаблона
 - Применение правила
 - Завершение в соответствии с выбранной политикой
 - Автоматическая миграция
- Согласование изменений
 - Игнорирование изменённых элементов при автоматической миграции

Апробация TRIK Studio

- Конвертеры – 293 строки кода
- Необходимо 72 преобразования
- Реализованы с помощью 20 правил

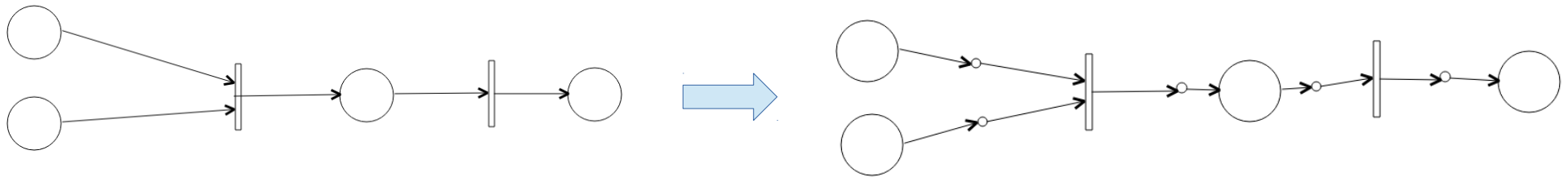
Text: (?")(.*)(?")



Text: "%2"



Апробация Сети Петри



- QReal – 2 правила
- Epsilon Flock – 16 строк кода
- Ecore2Ecore – графические сопоставления + 78 строк на Java

Результаты

- Рассмотрены подходы к ручной спецификации преобразований моделей
- Возможность ручной миграции моделей реализована в QReal
- Получен целостный механизм миграции, сочетающий свойства ручного и автоматического подхода