Инструментальная среда для анализа программных систем

А.М. Полоцев, гр. 63501/13
научный руководитель: к.т.н. доцент В.М. Ицыксон

Санкт-Петербургский Политехнический Университет

XLII Неделя науки

Постановка задачи

- В различных методах анализа часто решаются похожие задачи:
  - Построение моделей программы (AST, CFG и т.п.)
  - Построение метрик
  - Реинжиниринг программного обеспечения (оптимизация, рефакторинг и т.п.)
  - Визуализация свойств системы

Постановка задачи

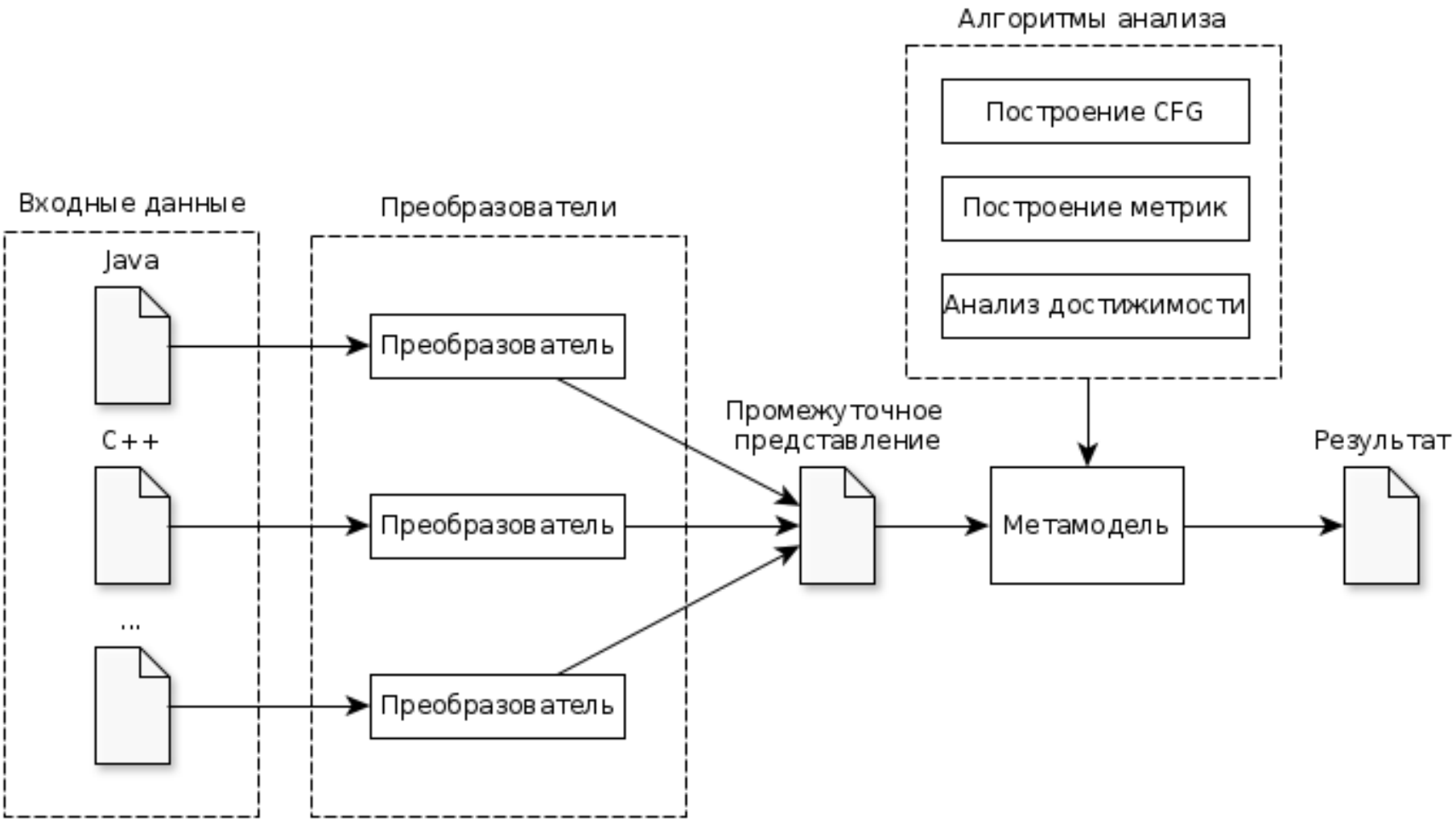
- В различных методах анализа часто решаются похожие задачи:
  - Построение моделей программы (AST, CFG и т.п.)
  - Построение метрик
  - Реинжиниринг программного обеспечения (оптимизация, рефакторинг и т.п.)
  - Визуализация свойств системы

Обычно эти задачи решаются вручную

Разработка инструментального средства

- Цели
  - Автоматизация анализа
  - Визуализация свойств системы
- Требования
  - Поддержка анализа объектно-ориентированных языков
  - Извлечение различных моделей анализируемой системы
  - Встроенные средства отображения
  - Модульная расширяемая структура
  - Экспорт разных артефактов системы во внешние отчеты
  - Предоставление API к разработанным методам анализа

Архитектура инструментального средства



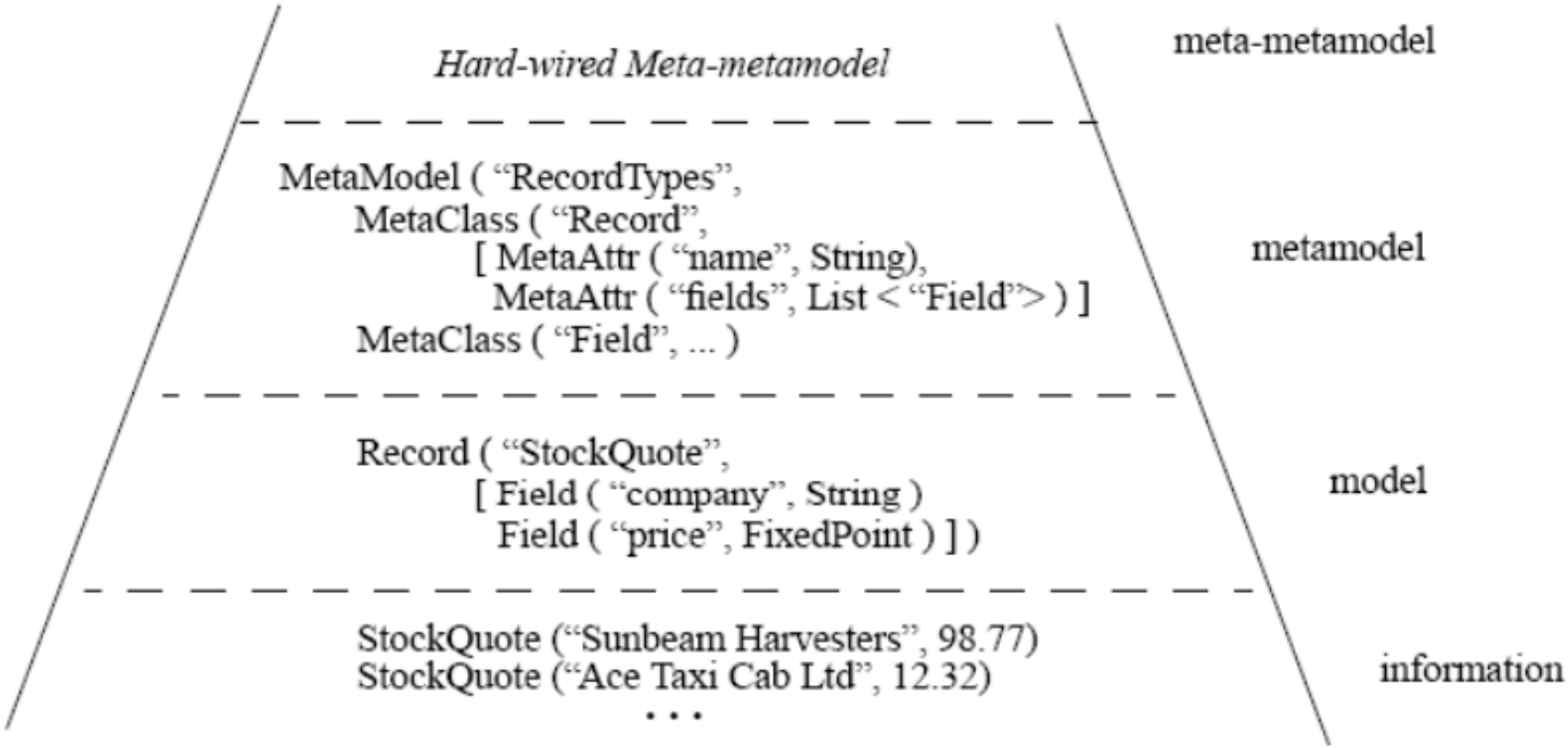
Разработка метамодели

- Цели:
  - Унификация представления системы для проведения анализа и трансформаций
- Требования:
  - Независимость от языка описания анализируемой системы
  - Достаточная мощность для извлечения различных моделей
  - Расширяемость путем добавления новых метаданных

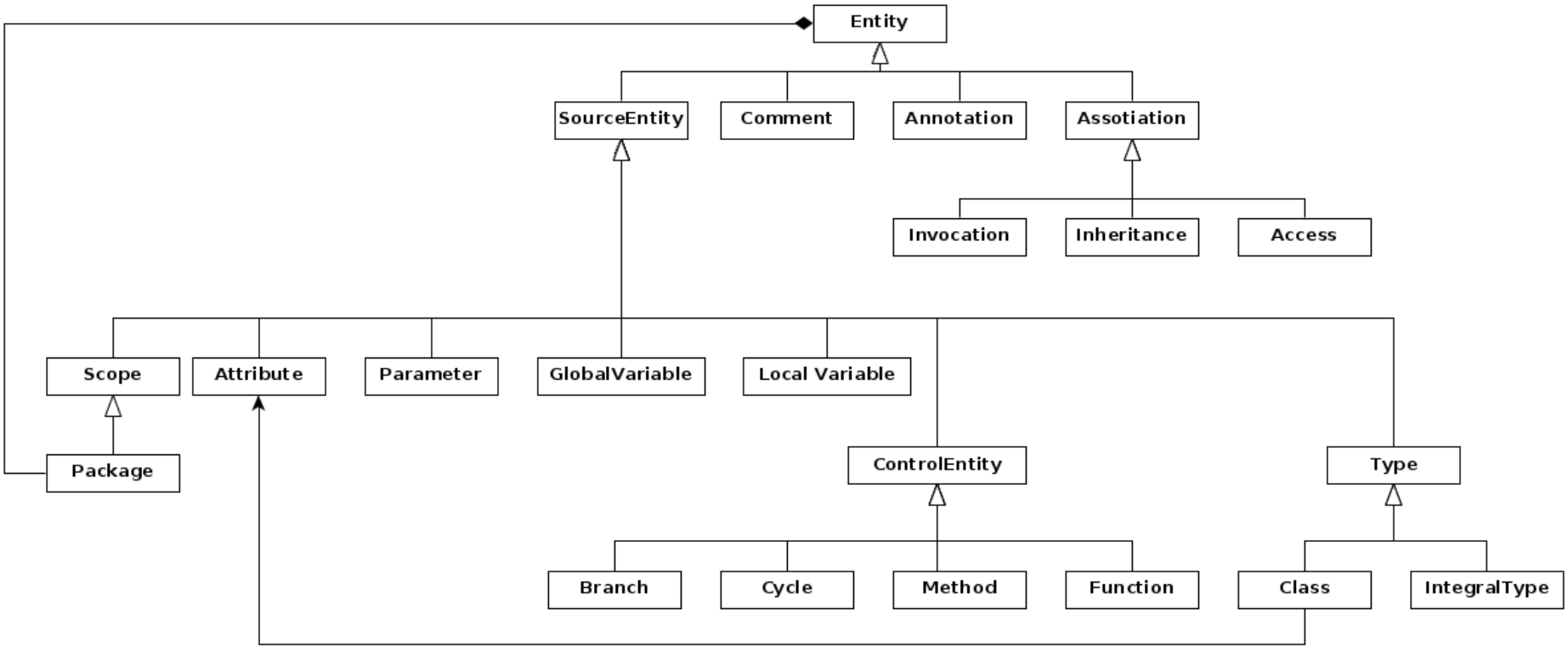
Разработка метамодели. MOF

- Meta Object Facility (MOF)
- Стандарт, разработанный Object Management Group (OMG)
- Метаметамодель для описания метамоделей
- Поддержка объектно-ориентированной парадигмы
- Четырехуровневая архитектура
  - Уровень метаметамодели (M3)
  - Уровень метамоделей (M2)
  - Уровень моделей (M1)
  - Информационный уровень(M0)

Разработка метамодели. MOF

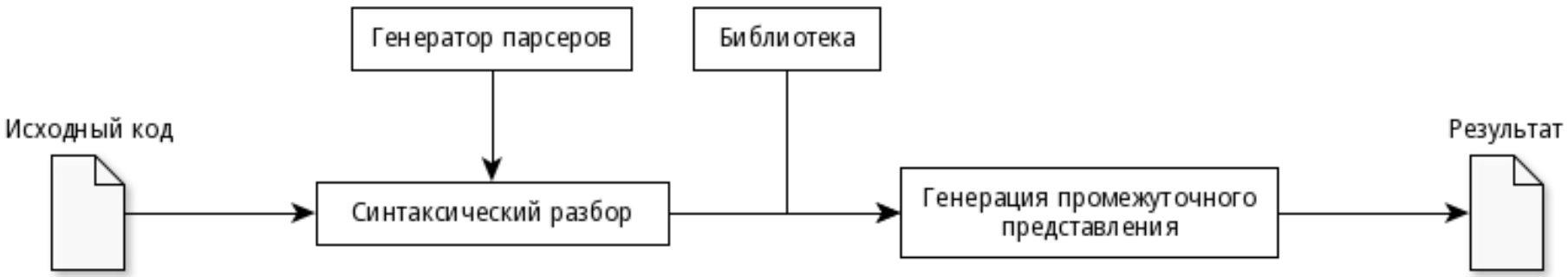


Разработка метамодели. Диаграмма классов



Преобразование исходного кода в метамодель

- Для каждого языка программирования необходимо написать специализированные преобразователи
- Задачи преобразователей - генерация промежуточного представления
- Для написания преобразователей предполагается разработать библиотеку для генерации промежуточного представления



Выбор промежуточного представления

- Требования:
  - Полнота описания
  - Расширяемость
- Формат XMI (XML Metadata Interchange):
  - Разработан OMG
  - Основан на XML
  - Предназначен для сериализации метаданных

Выбор промежуточного представления. Пример.


```
<?xml version="1.0"?>
<XMI xmi.version="1.2" xmlns:UML="org.omg/UML/1.4">
 <XMI.header>
  <XMI.documentation>
   <XMI.exporter>ananas.org stylesheet</XMI.exporter>
  </XMI.documentation>
  <XMI.metamodel xmi.name="UML" xmi.version="1.4"/>
 </XMI.header>
 <XMI.content>
  <UML:Model xmi.id="M.1" name="address" visibility="public"
             isSpecification="false" isRoot="false"
             isLeaf="false" isAbstract="false">
   <UML:Namespace.ownedElement>
    <UML:Class xmi.id="C.1" name="address" visibility="public"
               isSpecification="false" namespace="M.1" isRoot="true"
               isLeaf="true" isAbstract="false" isActive="false">
     <UML:Classifier.feature>
      <UML:Attribute xmi.id="A.1" name="name" visibility="private"
                     isSpecification="false" ownerScope="instance"/>
      <UML:Attribute xmi.id="A.2" name="street" visibility="private"
                     isSpecification="false" ownerScope="instance"/>
      <UML:Attribute xmi.id="A.3" name="zip" visibility="private"
                     isSpecification="false" ownerScope="instance"/>
      <UML:Attribute xmi.id="A.4" name="region" visibility="private"
                     isSpecification="false" ownerScope="instance"/>
      <UML:Attribute xmi.id="A.5" name="city" visibility="private"
                     isSpecification="false" ownerScope="instance"/>
      <UML:Attribute xmi.id="A.6" name="country" visibility="private"
                     isSpecification="false" ownerScope="instance"/>
     </UML:Classifier.feature>
    </UML:Class>
   </UML:Namespace.ownedElement>
  </UML:Model>
 </XMI.content>
</XMI>
```

Направления дальнейшей разработки

- Реализация преобразователя для языка Java
- Разработка методов трансформации метамодели
- Разработка графического интерфейса
- Разработка библиотеки моделей

Результаты

- Сформулированы задачи анализа, требующие автоматизации
- Разработана архитектура инструментального средства
- Разработана метамодель
- Предложен формат промежуточного представления для экспорта метамодели

Спасибо за внимание

?