

# О способах и технологиях расширения языков программирования

*Магистрант:* Мелентьев А.А.  
*Руководитель:* Клепинин А.В.

## *Расширение языка программирования -*

Это программные средства для увеличения выразительных и/или функциональных возможностей этого языка.

## *Пример: X10 – расширение языка Java для высокопроизводительных параллельных вычислений*

```
finish {  
    // запускаем параллельный поток вычисления  
    // суммы нечетных элементов  
    async for (int i = 1; i < n; i += 2 )  
        oddSum += A[i];  
    for (int i = 0; i < n; i += 2 )  
        evenSum += A[i];  
} // ждем завершения всех параллельных  
ПОТОКОВ  
System.out.println("oddSum = " + oddSum  
    + " ; evenSum = " + evenSum);
```

# *Область исследования*

- Состоит из
  - Расширений языков и средств их создания
- Активно развивается
- Отсутствие современных обзорных работ
- Слабо структурирована
- Нет единого подхода к построению расширений

# *Задача*

- Исследовать наработки в области расширений языков
- Классифицировать и структурировать различные технологии и способы, используемые в расширениях языков
- Предложить общий подход к построению расширений

# *Классификация*

- Одиночные расширения
  - Семантические
  - Синтаксические
- Расширяемые компиляторы
- Расширяемые языки

# *Семантические расширения*

- Увеличивают функциональные возможности языка
- Примеры:
  - Аспектно-ориентированное программирование
  - Системы трансформации программ
    - Stratego/XT, ASF+SDF Meta Environment, TermWare
  - Внешние макросы
    - C PreProcessor (CPP)

# *Синтаксические расширения*

- добавляют новые синтаксические конструкции в язык
- Примеры:
  - Внутренние макросы
    - Java Syntactic Extender
  - Язык X10 (пример был приведен в начале)

# *Расширяемые компиляторы*

- Позволяют вмешиваться в процесс компиляции через расширения
- Обладают модульной структурой, удобной для внешних расширений
- Примеры для языка Java:
  - Polyglot
  - JastAddJ

# *Расширяемые языки*

- Имеют выразительные средства для изменения своей грамматики
- Примеры:
  - Lisp
  - Boo
  - Nemerle
  - eXtensible Language and Runtime (XLR)

# *Схема расширения языка*

- Расширяемый язык – средствами языка
  - Расширяемый компилятор – расширением к компилятору
  - Обычный язык
    - Внутреннее расширение
      - Модификация внутренностей компилятора
      - Требует обширных знаний и усилий
    - Внешнее расширение
      - Транслятор из расширенного языка в базовый
- Примеры: Java Syntactic Extender, Polyglot.

# *XWiki Query Language*

- Расширение языка Java Persistence Query Language (JPQL) для wiki-системы XWiki
- Пользовательский язык запросов для использования в скриптах
- Пример: поиск всех статей определенной категории. JPQL:

```
select doc from XWikiDocument as doc, BaseObject as obj,  
  DBStringListProperty as prop join prop.list list  
where obj.name=doc.fullName and obj.className='XWiki.ArticleClass'  
  and obj.name<>'XWiki.ArticleClassTemplate' and obj.id=prop.id.id  
  and prop.id.name='category' and list=:category  
order by doc.creationDate desc
```

- XWQL:

```
where doc.fullName <> 'XWiki.ArticleClassTemplate'  
and :category member of doc.object(XWiki.ArticleClass).category  
order by doc.creationDate desc
```

# *Заключение*

- Произведен обзор расширений ЯП, и средств их создания
- Классификация и структуризация
- В процессе исследования создано расширение языка запросов XWQL

Спасибо за внимание