

Разработка системы для статического контроля изменяемости объектов в объектно-ориентированных языках на основе JVM

Магистрант: Анна Ждан

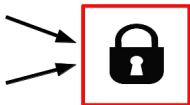
Научный руководитель: А. А. Бреслав

Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский Академический университет —
научно-образовательный центр нанотехнологий РАН

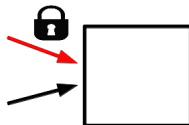
1 июня 2013 г.

Предметная область

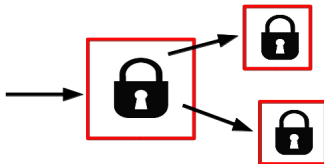
Неизменяемый объект



Неизменяемая ссылка



Глубокая неизменяемость



Цели и задачи работы

Цель работы:

- Контролировать изменяемость объектов на этапе компиляции

Задачи:

- формальная система аннотаций,
- автоматический вывод аннотаций.

Существующие решения

	C++	Java	Javari	IGJ	Gordon 2012
глубокая неизменяемость	+/-	-	+	+	+
полиморфизм	-	-	+	+	+
объектная неизменяемость	+	+	-	+	+
ссылочная неизменяемость	-	-	+	+	+
циклы неизменяемых объектов	-	-	-	-	+
автоматическое аннотирование библиотек	N/A	N/A	+	-	-

Предлагаемая система аннотаций

Аннотации на переменных, параметрах метода, возвращаемых значениях:

- @ReadOnly
- @Immutable
- @Mutable
- @Isolated
- @AsClass

Аннотации на методах:

- @Const
- @Pure

Аннотации на полях:

- @Transient
- @ReadOnly
- @Immutable
- @Mutable
- @AsClass

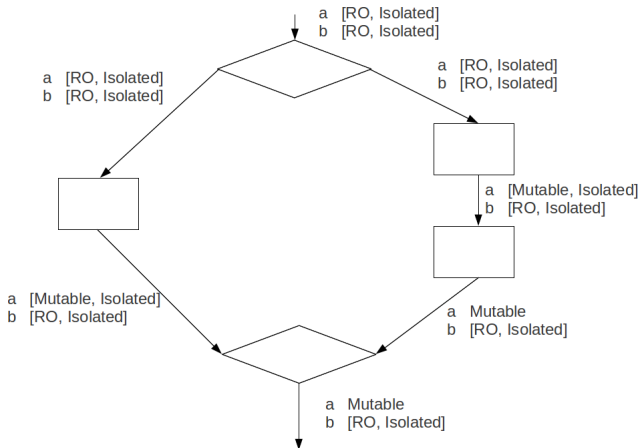
Пример использования аннотаций

```
1 public class Person {
2     @AsClass private Date dateOfBirth;
3
4     @Const
5     @ReadOnly
6     public Date getDateOfBirth() {return dateOfBirth;}
7
8     public void setDateOfBirth(@AsClass Date dateOfBirth) {
9         this.dateOfBirth = dateOfBirth;
10    }
11 }
12 ...
13     @Immutable Person p1 = new Person();
14     p1.getDateOfBirth();
15     p1.setDateOfBirth(...); //compilation error
```

Вывод аннотаций

```
1 public class MyClass {  
2  
3     @Method mutability  
4     @Method purity  
5     @Return value mutability  
6     public MyClass doSmtH(@[?] Date p1, @[?] Date p2) {...}  
7  
8     @Return value mutability  
9     public static Date foo(@[?] Date p1) {...}  
10  
11 }
```

Вывод аннотаций



Сравнение с существующими решениями

	C++	Java	Javari	IGJ	Gordon 2012	эта работа
глубокая неизменяемость	+/-	-	+	+	+	+
полиморфизм	-	-	+	+	+	+
объектная неизменяемость	+	+	-	+	+	+
ссылочная неизменяемость	-	-	+	+	+	+
циклы неизменяемых объектов	-	-	-	-	+	+
автоматическое аннотирование библиотек	N/A	N/A	+	-	-	+

Результаты

- Разработана система аннотаций, позволяющая выражать объектную и ссылочную неизменяемость.
- Разработан алгоритм, позволяющий вывести аннотации для существующего байт-кода.

Спасибо за внимание!