

Formale Systeme, WS 2015/2016

Übungsblatt 10

Dieses Übungsblatt wird in der Übung am 22.01.2016 besprochen.

Aufgabe 1

Zur Implementierung einer Personendatenbank wird folgende Java-Klasse verwendet:

```
class Person {
    int age;
    boolean isFemale;
    Person father;
    Person mother;
    Person[] children;

    void celebrateBirthday() {
        age ++;
    }

    void becomeParentTo(Person child) {
        children = addToArray(child);
        if(isFemale) {
            child.mother = this;
        } else {
            child.father = this;
        }
    }

    Person[] addToArray(Person child) {
        Person[] result = new Person[children.length + 1];
        System.arraycopy(children, 0, result, 0, children.length);
        result[children.length] = child;
        return result;
    }
}
```

- (a) Formulieren Sie für die Methode `celebrateBirthday()` einen Methoden-Vertrag in JML, der folgendes besagt: *Die Methode darf in jedem Zustand aufgerufen werden. Nach Ausführung der Methode ist der Wert des Feldes `age` um genau 1 erhöht, alle anderen Speicherstellen sind unberührt geblieben.*
- (b) Beschreiben Sie das Verhalten der Methode `becomeParentTo(Person)` möglichst präzise mit einem JML-Vertrag.
- (c) Vervollständigen Sie folgenden Methodenvertrag für die Methode `addToArray(Person)`:

```

/*@ public normal_behaviour
   @ ensures \result.length == ...
   @ ensures (\forall int i; 0 <= i && ...
   @ assignable \nothing;
   @*/

```

Aufgabe 2

- (a) Schreiben Sie eine Java-Methode, die die folgende Spezifikation erfüllt: Gegeben ein Array a von ganzzahligen Werten a_1, \dots, a_n soll die Methode `Index` i_0 des ersten Auftretens der Zahl 0 liefern, also den Index i_0 ausgeben, so dass

- (i) $a_{i_0} = 0$ und
- (ii) $a_k \neq 0$ für alle $0 \leq k < i_0$.

Falls keiner der Werte a_1, \dots, a_n gleich 0 ist, so soll die Methode -1 zurückliefern.

- (b) Schreiben Sie einen JML-Methodenvertrag, der diese Spezifikation wiedergibt.