

“Analyse und Verifikation (185.276, VU 2.0, ECTS 3.0)”

SS 2009

## Übungsblatt 8

17.06.2009

---

### Aufgabe 1 : (10 Punkte)

Konzeptuell kann man sich die Beseitigung partiell redundanter Berechnungen eines Ausdrucks  $t$  (in der Vorlesung  $a + b$ ) aus zwei Elementartransformationen zusammengesetzt denken: dem Einfügen von Initialisierungsanweisungen der Form  $h := t$  an gewissen Programmstellen, wobei  $h$  eine frische Variable ist, und dem Ersetzen gewisser rechtsseitiger Vorkommen von  $t$  durch  $h$ . Untersuchen Sie, ob sich jedes Programm mithilfe obiger Elementartransformationen in ein Programm überführen lässt, das frei ist von jeglichen partiell redundanten Berechnungen von  $a + b$ . Begründen Sie Ihre Antwort.

### Aufgabe 2 : (10 Punkte)

Beweisen Sie das Sicherheitslemma aus der Vorlesung:

#### **Sicherheitslemma**

$$\forall n \in N. \text{Safe}(n) \iff D\text{-Safe}(n) \vee U\text{-Safe}(n)$$

### Aufgabe 3 : (5+5 Punkte)

Lässt man die Beschränkung fallen, die Verzweigungsstruktur eines Programms nicht ändern zu dürfen, so kann ein Programm stets in ein neues Programm überführt werden, das frei ist von jeglichen partiell redundanten Berechnungen. Intuitiv lässt sich das Verfahren als Abrollen des Programms verstehen, wobei während des Abrollens erreichte Knoten mit der Menge der an ihm redundanten Berechnungen annotiert werden. Erreicht man einen Knoten ein weiteres Mal und existiert noch keine Kopie dieses Knotens mit der gleichen Menge redundanter Berechnungen, so wird eine neue Kopie dieses Knotens angelegt, der mit dieser Menge redundanter Berechnungen annotiert wird.

- Wenden Sie das oben informell beschriebene Verfahren auf das Ihr Gegenbeispiel zu Aufgabe 1 von diesem Aufgabenblatt an.
- Begründen Sie, warum das obige Verfahren terminiert und optimal ist, d.h. Programme erzeugt, die frei von partiell redundanten Berechnungen sind.

**Abgabe:** Mittwoch, den 24.06.2009, vor der Vorlesung (Bibliothek E185.1).