

Übungen zur Vorlesung  
Bäume, Ordnungen und Anwendungen  
Blatt 4

Juniorprof. Dr. Roland Meyer

Abgabe bis 19.11.2013 um 14h

**Aufgabe 4.1** (Join-over-all-paths)

Zeigen Sie den zweiten Teil zum Beweis aus der Vorlesung (Notizen 4, Seite 4):

Ist  $S$  ein Datenflusssystem und  $\text{lfp}(gs)$  die Fixpunktlösung bzw.  $\text{JOP}(S)$  die JOP-Lösung. Falls alle Transferfunktionen distributiv sind, gilt  $\text{lfp}(gs) = \text{JOP}(S)$ .

**Aufgabe 4.2** (JOP auf endlichen Verbänden)

Begründen Sie, weshalb  $\text{JOP}(S)$  für Datenflusssysteme  $S$  auf endlichen Verbänden berechenbar ist.

*Hinweis:* Es genügt, wenn Sie Programme ohne geschachtelte Schleifen betrachten. Berechnen Sie zunächst den Effekt wiederholter Schleifenausführungen. Setzen Sie aus diesen Effekten die JOP-Lösung zusammen.

**Aufgabe 4.3** („Reachable Values“ 2.0)

Sie sind traurig, dass Sie bei der Fixpunktanalyse keine Bedingungen in „if“- und „while“-Blöcken berücksichtigen können. Wie gut, dass es wenigstens für Boolesche Programme (siehe Blatt 2) eine Lösung gibt.

Erweitern Sie Boolesche Programme um eine „assert“-Anweisung, die Sie in Schleifen und bedingten Sprüngen benutzen können, um Ergebnisse von Tests mitzuführen.

- a) Erweitern Sie das Programm von Aufgabe 2.3 um passende „assert“-Statements. Passen Sie die „Reachable Values“-Analyse von Blatt 2 so an, dass sie die möglichen Werte von  $x$  und  $y$  präzise erfasst. Geben Sie insbesondere eine Transferfunktion für „assert“ an.
- b) Zeigen Sie, dass Ihr neues Framework zur „Reachable Values“-Analyse distributiv ist.

**Abgabe bis 19.11.2013 um 14h im Kasten neben Raum 34-401.4**