



Verifikation nebenläufiger Programme

Sommersemester 2004

Serie 3

3. Mai 2004

Thema: Model-Checker TLV und BDDs

Ausgabetermin: 3. Mai 2004

Abgabe: 10. Mai 2004 (vor der Vorlesung im Schrein oder in der Vorlesung)

Aufgabe 1 (6 Punkte) Geben Sie folgendes Programm in einer SMV-Beschreibung an: Man hat eine globale Variable x (initialisiert mit 1) und drei nebenläufige Prozesse. Der erste Prozess erhöht die Variable x kontinuierlich um 1, falls $x \leq 10$ gilt. Die beiden anderen Prozesse verringern kontinuierlich x um 1, falls $x \geq 2$ ist.

Zeigen Sie mit dem Tool TLV, dass Ihr Programm die Eigenschaften *absence of deadlock* und *absence of starvation* erfüllt. Zeigen Sie auch, dass x nie den Wert 0 annehmen kann. Schreiben sie gegebenenfalls Ihr Programm so um, dass es diese Eigenschaften erfüllt.

Hat die Wahl der Zahl im Test $x \leq 10$ eine sichtbare Auswirkung auf die Verifikationsdauer der Eigenschaften in TLV (wenn z. B. $x \leq 10000$ gewählt wird)? Falls ja, bei welchem ungefähren Wert wird dann die Verifikationsdauer von 10 sec. überschritten?

Schicken Sie die Textdatei mit dem SMV-Code und eine Textdatei mit den Anweisungen für TLV bis zum Abgabetermin per EMail an bls+serie03@informatik.uni-kiel.de.

Aufgabe 2 (2 Punkte) Erläutern Sie die Gegenbeispiele, die man erhält, wenn man das Tool TLV mit dem Programm `mux-sem-jc.smv` (siehe <http://www.informatik.uni-kiel.de/inf/deRoever/SS04/Modcheck/>) mit folgenden Anweisungen verwendet:

- `Invariance(!(proc[1].loc=3 & proc[2].loc=2));`
- `mc tl1([] !(proc[1].loc=3 & proc[2].loc=2));`

Aufgabe 3 (4 Punkte) Wir gehen der Frage nach, warum ein Model-Checker (z. B. TLV) ein Gegenbeispiel immer in endlicher Form ausgeben kann, auch wenn es sich dabei um eine unendliche Sequenz handelt:

Zeigen Sie oder widerlegen Sie: Jeder unendliche Pfad $r = (s_0, s_1, s_2, \dots)$ in einem endlichen Graphen wird nach endlich vielen Schritten periodisch, d. h., es gibt i und j mit $r = (s_0, \dots, s_{i-1})(s_i, \dots, s_j)^\omega$.

Was hat diese Aussage mit der endlichen Darstellung von Gegenbeispielen zu tun?

Aufgabe 4 (3 Punkte) Geben Sie für den Ausdruck $(x = y \vee x = z) \wedge (w \neq z \vee z = y) \wedge (w = z \rightarrow x = y)$ über den booleschen Variablen w, x, y und z den unreduzierten BDD und den ROBDD bezüglich der Ordnungen $z < y < x < w$ und $w < x < y < z$ an.