

Übungen zur Vorlesung Formale Spezifikation und Verifikation

Blatt 2

Aufgabe 2-1 (6 Punkte) Vier Leute stehen an einem Abgrund, den sie wegen eines wichtigen Termins in 15 Minuten überqueren müssen. Es ist Nacht. Der einzige Weg über den Abgrund ist eine alte baufällige Brücke, die höchstens zwei Leute gleichzeitig trägt. Sie hat so viele unsichere Stellen, dass man sie bei Dunkelheit nur mit einer Lampe überqueren kann. Leider hat von den vier Leuten nur einer an eine Lampe gedacht. So müssen sie die Lampe mehrmals hin und her tragen, um alle über die Brücke zu kommen.

Zu allem Überfluss sind die Leute auch noch unterschiedlich schnell. Für die Überquerung der Brücke braucht der Erste eine Minute, der Zweite zwei Minuten, der Dritte fünf Minuten und der Vierte acht Minuten. Gehen zwei zusammen, so brauchen sie so lange wie der Langsamere der beiden, da sie ja beide das Licht der Taschenlampe brauchen.

- a) In dieser Aufgabe ist ein Programm zu schreiben das dieses Problem in eine aussagenlogische Formel kodiert und es dann durch Aufruf eines Sat-Solvers löst.

Ihr Programm soll zukunftssicher sein und soll das Problem auch für unterschiedliche Anzahlen von Leuten sowie verschiedene Zeiten lösen können. Folgende Parameter sollen veränderbar sein:

- Die Anzahl der Leute (im Beispiel: 4);
- Für jede Person die Zeit, die sie für eine Brückenüberquerung braucht (im Beispiel: 1, 2, 5, 8 Minuten);
- Die maximal erlaubte Zeit (im Beispiel: 15 Minuten).

Es genügt, wenn diese Parameter durch geeignete Variablensetzungen im Programmcode geändert werden können. In jedem Fall ist nur eine einzige Lampe verfügbar und die Brücke trägt höchstens zwei Leute.

Ihr Programm soll ausgeben, ob eine Überquerung mit den gegebenen Parametern möglich ist und – wenn dies der Fall ist – den Ablauf einer Brückenüberquerung. Betrachtet man zum Beispiel das Problem für drei Personen, die 1, 2 bzw. 3 Minuten brauchen und die insgesamt 6 Minuten Zeit haben, so ist eine Überquerung möglich und die Ausgabe Ihres Programms könnte zum Beispiel folgendermaßen aussehen:

	Start	Brücke	Ziel
nach 0 Min.:	1 2 3 L	=====	
nach 1 Min.:	2	===1=3=L===	
nach 2 Min.:	2	===1=3=L===	
nach 3 Min.:	2	=====	1 3 L
nach 4 Min.:	1 2 L	=====	3
nach 5 Min.:		===1=2=L===	3
nach 6 Min.:		=====	1 2 3 L

Ihr Programm kann in Java oder OCaml geschrieben sein. Auf der Vorlesungshomepage finden Sie Java- und OCaml-Pakete für die Tseitin-Transformation und den Aufruf eines Sat-Solvers. Die darin enthaltenen Beispielprogramme können Sie beliebig verwenden.

- b) Beschreiben Sie kurz, welche aussagenlogischen Variablen Sie in Ihrer Kodierung verwenden und welche Bedeutung diese in Ihrer Kodierung haben.

Abgabe: Sie können ihre Lösungen bis Donnerstag, den 2.5., um 10 Uhr über UniWorX abgeben. Bitte beachten Sie, dass Bonusaufgaben selbständig zu bearbeiten sind und dass das (auch nur teilweise) Kopieren von Lösungen anderer Studierender nicht erlaubt ist.