

AUFGABE 1

Gegeben sei ein IoT-System, welches mit verschiedenen Geräten - Sensoren, Monitore und Tracker - ausgestattet ist.

Ausserdem betrachten wir folgende Mengen und Funktionen:

NUTZER - Menge von Nutzern

GERÄT - Menge der Geräte

TYP (sens, track, mon)

typ-von: GERÄT \rightarrow TYP

nutzer-von: GERÄT \rightarrow P(NUTZER)

a) Modelliere eine Funktion ist-typ-von: GERÄT \times TYP \rightarrow {w,f}, welche wahr ausgibt, falls das Gerät g vom Typ t ist. Wenn nicht dann falsch.

b) Definiere die Menge MONITORE \subseteq GERÄT

c) Definiere eine Relation, bei welcher zwei Geräte die selben Nutzer hat.

d) Definiere eine rekursive Funktion, die für eine Liste gs und ein Gerät g alle Geräte der Liste gs ausgibt, welche die gleichen Nutzer hat wie g.

AUFGABE 2

Das System wird erweitert durch die Menge aus 1 b) MONITOR \subseteq GERÄT und eine Funktion überwacht-von: MONITOR \rightarrow P(GERÄT).

a) Anforderung φ_1 : Jeder Monitor überwacht maximal 10

b) Anforderung φ_2 : Jedes Gerät wird von mindestens einem Monitor überwacht

c) Anforderung φ_3 : Jeder Sensor wird von mindestens zwei Monitoren überwacht

d) Anforderung φ_4 : Wenn ein Monitor mehr als 5 Geräte überwacht, dann wird jedes Gerät noch von einem weiteren Monitor überwacht.

AUFGABE 3

a) Finden Sie zu folgendem Ausdruck eine Herleitung

$(x := (x * 2), \text{\textbackslash sigma}) \rightarrow \text{\textbackslash sigma}$

b)

Wir erweitern IMP mit dem Ausdruck **if unchanged X in c then c ufi** im Kalkül c.

Es gibt 2 Fälle:

Fall 1: Wenn x nach Ausführung von c1 sich nicht verändert, dann wird c2 im Zustand vor Ausführung von c1 ausgeführt.

Fall 2: Wenn x nach Ausführung von c1 sich verändert dann wird der Zustand nicht verändert

Finden Sie eine angemessene Herleitung. **while b do c od** und **if b then c else c fi** gehören nicht zum Kalkül c.

AUFGABE 4

Gegeben sei das Kalkül : $c ::= \text{push } v \mid \text{add } v \mid c; c$

i) Beweisen Sie rASMadd

ii) Beweisen Sie rASMseq

AUFGABE 5

a) Gegeben sei folgender Trace $\{(), (a), (a,b), (a,c), (a,b,\sqrt{}), (a,c,\sqrt{}), (a,b,d), (a,c,d)\}$

Geben Sie den passenden CSP-Ausdruck an.

b)

Gegeben sei Folgendes Transitionssystem

HABE LEIDER NUR DEN AUTOMAT.

Geben Sie ein Gleichungssystem PB für das Transitionssystem an

AUFGABE 6

a) Zwei Transitionssysteme. Anwendung von MPC. Geben Sie \rightarrow MPC an.

b) Zwei Eigenschaften P1(TS) und P2(TS). Man soll zeigen warum $P1 \rightarrow P2$ nicht gilt und dafür ein TS angeben, sodass P1 erfüllt ist und P2 nicht.

P1(TS): für alle s: existiert ein s': existiert ein E: $((s,e,s') \text{ AND } (s',e,s) \text{ AND } !s = s')$

P2(TS): für alle s,s': für alle e,e' in E : $((s,e,s) \text{ AND } (s',e',s')) \Rightarrow e=e'$