

## Übungen zu “Modellierung verteilter Systeme”

### Aufgabe 1 Syntaktische und semantische Korrektheit von Strömen

Sei  $M = \{\perp, 0, 1, 2, \dots\}$ . Seien  $x, y \in M \setminus \{\perp\}$  Elemente aus einem Strom und seien  $s, t \in M^\omega$  Ströme über  $M$  mit der Trägermenge  $M^\omega = (M \setminus \{\perp\})^* \cup (M \setminus \{\perp\})^\infty$  und  $s \neq \langle \rangle$ . Geben Sie für die folgenden Terme an, ob diese syntaktisch und ggf. semantisch korrekt, also wahr oder falsch, sind:

- (a)  $first(\langle 1, 2, 3 \rangle) = 1$
- (b)  $rest(\langle 1, 2, \perp, 3, 4 \rangle) = rest(\langle 1, 2 \rangle)$
- (c)  $s \hat{=} t = t \hat{=} s$
- (d)  $first(s \hat{=} t) = first(s)$
- (e)  $(x \hat{=} s) \hat{=} t = x \hat{=} (s \hat{=} t)$
- (f)  $first(rest(first(\langle 1, 2, 3 \rangle))) = \perp$
- (g)  $rest(rest(rest(x \& (y \& s)))) = rest(s)$

### Aufgabe 2 Stromverarbeitende Funktionen

- (a) Spezifizieren Sie eine Komponente, die zwei sortierte (monotone) Eingabeströme natürlicher Zahlen vereint und als einen sortierten Ausgabestrom wieder ausgibt. Geben Sie dazu die Signatur und die Spezifikation dieser Komponente an.
- (b) Modellieren Sie nun eine realisierende Funktion Ihrer Spezifikation.

### Aufgabe 3 Schnittstellenabstraktion

Gegeben sei ein Bankautomat mit folgender Funktionsweise:

Eine Kundensitzung an einem einfachen Bankautomaten beginnt mit der Eingabe der Geheimzahl (Eingabesymbol: **PIN**). Danach bestehen folgende Auswahlmöglichkeiten:

1. Der Kunde wählt den gewünschten Betrag mittels “Betragseingabe” (**BE**). Anschließend kann der Kunde mittels der Eingabe “Geldbetrag auszahlen” (**AZ**) die Auszahlung des gewählten Betrags in Auftrag geben.

2. Der Kunde kann sich seine “Kontostand ansehen” (**KST**). Daraufhin druckt der Bankomat den Kontostand aus.

Der Kunde kann nach Eingabe einer korrekten PIN durch “Abbruch” (**ABR**) immer wieder in den Ausgangszustand zurückkehren.

Der Automat quittiert alle Benutzereingaben durch entsprechende Meldungen (**PIN\_OK**, **BE\_OK**, **CASH**, **KST\_VALUE** und **BYE**).

- (a) Modellieren Sie das System als Zustandsautomat mit Ein- und Ausgabe.
- (b) Skizzieren Sie das Verfahren zur Schnittstellenabstraktion für Zustandsmaschinen.
- (c) Wenden Sie das Verfahren auf den Automaten aus Teilaufgabe a) an.