Kommunikationsfehler, Verklemmung und Divergenz bei Interface-Automaten

Kolloquium zur Bachelorarbeit

Ayleen Schinko

7. Februar 2016

- Motivation
- Definitionen
- Verfeinerung bezüglich Kommunikationsfehler, Verklemmung und Divergenz

Motivation

- Modellierung von Systemen und deren Kommunikationsverhalten (Parallelkomposition)
- simulation parallel arbeitender Softwarekomponenten
- Kommunikationsfehler in Interface-Automaten nicht zulässig, deshalb Error-IO-Transitionssysteme als Abwandlung davon betrachtet
    - Kommunikationsfehler zwischen Komponenten
    - Verklemmung innerhalb einer Softwarekomponenten (keine Outputs mehr möglich)
    - Divergenz einer Softwarekomponenten (unendliche viele intere Aktionen)

Definition (Error-IO-Transitionssysteme)

Ein **Error-IO-Transitionssysteme (EIO)** *ist ein Tupel* $S = (Q, I, O, \delta, q_0, E)$ *mit den Komponenten:*

- Q *- die Menge der Zustände,*
- I, O *- die disjunkte Menge der (sichtbaren) Input- und Output-Aktionen,*
- $\delta \subseteq Q \times (I \cup O \cup \{\tau\}) \times Q$ *- die Transitionsrelation,*
- $q_0 \in Q$ *- der Startzustand,*
- $E \subseteq Q$ *- die Menge der Error-Zustände.*

Aktionsmenge von S: $\Sigma = I \cup O$
Signatur: $\mathrm{Sig}(S) = (I, O)$

Definition (Parallelkomposition)

Zwei EIOs S_1, S_2 sind **komponierbar**, *falls $O_1 \cap O_2 = \emptyset$ gilt. Die Parallelkomposition der EIOs S_1 und S_2 ist $S_{12} := S_1 \| S_2 = (Q, I, O, \delta, q_0, E)$ mit den Komponenten:*

- $Q = Q_1 \times Q_2$,
- $I = (I_1 \backslash O_2) \cup (I_2 \backslash O_1)$,
- $O = O_1 \cup O_2$,
- $q_0 = (q_{01}, q_{02})$,
- $$\begin{aligned}\delta = &\{((q_1, q_2), \alpha, (p_1, q_2)) \mid (q_1, \alpha, p_1) \in \delta_1,\\ &\alpha \in (\Sigma_1 \cup \{\tau\}) \backslash \mathrm{Synch}(S_1, S_2)\}\\ &\cup \{((q_1, q_2), \alpha, (q_1, p_2)) \mid (q_2, \alpha, p_2) \in \delta_2,\\ &\alpha \in (\Sigma_2 \cup \{\tau\}) \backslash \mathrm{Synch}(S_1, S_2)\}\\ &\cup \{((q_1, q_2), \alpha, (p_1, p_2)) \mid (q_1, \alpha, p_1) \in \delta_1, (q_2, \alpha, p_2) \in \delta_2,\\ &\alpha \in \mathrm{Synch}(S_1, S_2)\},\end{aligned}$$
- $E = \ldots.$

Definition (Parallelkomposition)

Zwei EIOs S_1, S_2 *sind* **komponierbar**, *falls* $O_1 \cap O_2 = \emptyset$ *gilt. Die Parallelkomposition der EIOs* S_1 *und* S_2 *ist*
$S_{12} := S_1 \| S_2 = (Q, I, O, \delta, q_0, E)$ *mit den Komponenten:*

- $Q = Q_1 \times Q_2$,
- $I = (I_1 \backslash O_2) \cup (I_2 \backslash O_1)$,
- $O = O_1 \cup O_2$,
- $q_0 = (q_{01}, q_{02})$,
- $\delta = \dots,$
- $$\begin{aligned} E =& (Q_1 \times E_2) \cup (E_1 \times Q_2) \\ & \cup \left\{ (q_1, q_2) \mid \exists a \in O_1 \cap I_2 : q_1 \xrightarrow{a} \wedge q_2 \overset{a}{\not\rightarrow} \right\} \\ & \cup \left\{ (q_1, q_2) \mid \exists a \in I_1 \cap O_2 : q_1 \overset{a}{\not\rightarrow} \wedge q_2 \xrightarrow{a} \right\}. \end{aligned}$$

Definition (Pruning- und Fortsetzungs-Funktion)

Für ein EIO S wird definiert:

- $\mathrm{prune} : \Sigma^* \to \Sigma^*, w \mapsto u$, *mit* $w = uv, u = \varepsilon \wedge u \in \Sigma^* \cdot I$ *und* $v \in O^*$,
- $\mathrm{cont} : \Sigma^* \to \mathfrak{P}(\Sigma^*), w \mapsto \{wu \mid u \in \Sigma^*\}$,
- $\mathrm{cont} : \mathfrak{P}(\Sigma^*) \to \mathfrak{P}(\Sigma^*), L \mapsto \bigcup \{\mathrm{cont}(w) \mid w \in L\}$.