

Modul Kommunizierende und mobile Systeme

Inhaltsverzeichnis für die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung:

1. Intuitive Idee zu

- Interaktion/Kommunikation von Prozessen (CCS)
- Mobilität von Prozessen (π -Kalkül)

2. Automatentheorie

- Definition, akzeptierte Sprache, Elimination von Nichtdeterminismus
- Reaktive Systeme, Präfixabschluß
- Eindeutige Lösbarkeit

3. Sequentielle Prozesse und Bisimulation

- Definition Transitionssystem
- Definition starke Simulation und starke Bisimulation
- Definition Sequentielle Prozessausdrücke (Prozessterme)
- Substitution
- Strukturelle Kongruenz
- Definition ($\mathcal{P}^{seq}, \mathcal{T}^{seq}$) und operationelle Semantik

4. Parallele Prozesse und Reaktion

- Definition Parallele Prozessausdrücke (\mathcal{P})
- Definition Freie und gebundene Namen
- Reaktion (\rightarrow)
 - Idee
 - Beispiele
 - Definition und Regeln
 - Strukturelle Kongruenz \equiv auf \mathcal{P}
 - * Definition Äquivalenzrelation
 - * Prozesskontexte \mathcal{C} und Definition einer Kongruenz auf \mathcal{P}
 - * Definition strukturelle Kongruenz auf \mathcal{P}

* Eigenschaften der strukturellen Kongruenz und Standardformen

5. Transitionen und starke Äquivalenz

- Definition Transitionssystem paralleler Prozesse $(\mathcal{P}, \mathcal{T}^{par})$ und Transitionsregeln
- Operationelle Semantik eines parallelen Prozesses
 - Beispiel Lotterie
- Zusammenhang zwischen Reaktion und Transition $(\rightarrow = \xrightarrow{\tau} \circ \equiv)$
 - Beispiel
 - Beweisidee
- Starke Bisimulation und Kongruenz $(\equiv \subseteq \sim)$
 - Beweisidee
- Starke Bisimulation modulo \equiv und Zusammenhang mit starker Bisimulation
 - Beweisidee
 - Beispiel
- Starke Äquivalenz = starke Biähnlichkeit
- Algebraische Eigenschaften der starken Äquivalenz
 - Äquivalenz zu einer Summe
 - Expansionstheorem
 - starke Äquivalenz ist Kongruenz

6. Beobachtungsäquivalenz

- Beobachtungen und Experimente (\Rightarrow)
- Schwache Bisimulation und Beobachtungsäquivalenz
 - Definition schwache Simulation und schwache Bisimulation
 - Jede starke Simulation ist auch eine schwache Simulation
 - * Beweisidee
 - Schwache Bisimulation modulo \sim
 - * Beispiel
 - * Beweisidee
 - Beispiele
 - Milners τ -Gesetze
 - $P \approx Q \not\approx P + M \approx Q + M$
 - Rekursive Gleichungen modulo \approx
 - * In welchen Fällen besitzt eine Gleichung eine eindeutige Lösung, in welchen Fällen nicht.
 - * Beweisidee: Satz zur eindeutigen Lösbarkeit

7. Concurrency Workbench

8. Der π -Kalkül

- Definition
 - Aktions-Präfixe
 - π -Kalkül Prozesse und \mathcal{P}^π
 - Bindungen und gebundene Umbenennung (alpha-Konversion)
- Reaktion
 - Beispiele
 - Reaktionsregeln (\rightarrow auf \mathcal{P}^π)
 - Strukturelle Kongruenz \equiv auf \mathcal{P}^π
 - * Definition
 - * Kontexte und Kongruenz auf \mathcal{P}^π
 - * Eigenschaften der strukturellen Kongruenz und Standardformen
 - Mobilität
 - Polyadischer π -Kalkül und Übersetzung in monadischen π -Kalkül
 - * Nicht funktionierende Idee
 - * Funktionierende Übersetzung
 - * Beispiel
 - * Vergleich: Prozess im monadischen π -Kalkül benötigt mehrere Reaktionen, um den Prozess im polyadischen π -Kalkül zu simulieren.
 - Abstraktionen, Konkretisierungen und Applikation
 - * Idee Abstraktionen
 - * Applikation auf eine Liste von Parametern
 - * Konkretisierung
 - * Applikationsoperator @
 - * Anwendung Linking

9. Verpflichtungen und starke Äquivalenz

- Verpflichtungen
 - Idee
 - Abstraktionen, Konkretisierungen, Agenten
 - * Gebundene und freie Vorkommen von Namen in Abstraktionen, Konkretisierungen
 - * Erweiterung der strukturellen Kongruenz \equiv von \mathcal{P}^π auf \mathcal{A}^π
 - * Standardformen
 - * Starke Agenten-Kongruenz
 - * Allgemeinere Definition der Applikation @ für Standardformen

- * Verallgemeinerung von $|$ und $\text{new } z$ auf Agenten.
- Verpflichtungen
- Zusammenhang zwischen Reaktion und Verpflichtung ($\rightarrow = \xrightarrow{\tau} \circ \equiv$)
- Starke Bisimulation und starke Äquivalenz
 - * Für Abstraktionen und Konkretisierungen
 - * Starke Simulation / starke Bisimulation / starke Äquivalenz
 - * Starke Bisimulation und strukturelle Kongruenz
 - * Starke Bisimulation modulo \equiv und Zusammenhang mit starker Äquivalenz
- Agenten-Kongruenz
- Eigenschaften der Replikation

10. Beobachtungsäquivalenz

- Experimente, Input-Experimente und Output-Experimente
- Schwache Bisimulation, Beobachtungsäquivalenz, erste Eigenschaften
- Schwache Simulation modulo \sim und Zusammenhang mit Beobachtungsäquivalenz
- Zusammenhang starke Äquivalenz, Beobachtungsäquivalenz $\sim \subseteq \approx$
- Eindeutige Lösung von rekursiven Gleichungen

11. Anwendungen des π -Kalküls

- Daten als Prozesse