Übungen zur Vorlesung
**Theorie reaktiver Systeme**
SS 2005

AG Betriebssysteme FB3
Jan Peleska, Ulrich Hannemann

Abgabe: 10.5.2005

# Übungszettel 2

## Aufgabe 1

**Berechnung von Bisimulationen**
Um mit dem abstrakten Begriff *Bisimilarität* vertrauter zu werden und gleichzeitig der mühseligen Arbeit des Ermittelns einer Bisimilaritätsrelation zu entgehen, sollt ihr ein Programm schreiben, das als Eingabe zwei LTS erhält und daraus feststellt, ob diese LTS äquivalent im Sinne der starken Bisimilarität sind. Als Eingabeformat ist etwa eine Zustandsübergangsmatrix denkbar, die als Zeilen- und Spaltenindex jeweils die Zustände eines LTS haben, und als Wert $m_{i,j}$ die Elemente des Alphabets, mit denen ein Übergang von Zustand $i$ nach Zustand $j$ möglich ist.

Verfahrensidee: Der Zustandsraum $S$ ist die Vereinigung der Zustandsräume $P$ und $Q$. Zerlege $S$ iterativ in disjunkte Teilmengen, bis eine Partitionierung entsteht, die nicht weiter zerlegt werden kann. Diese Äquivalenzklassen stellen dann Zustände dar, die bisimular sind: Liegen die Anfangszustände beider Prozesse in einer Äquivalenzklasse, so sind $P$ und $Q$ bisimular.

In Pseudocode:
Partition := $\{S\}$;
Splitter := Label $\times$ Partition;
**while** (Splitter $\neq \emptyset$)
  **choose** $(a, C_{spl}) \in$ Splitter;
  **forall** $C \in$ Partition
    *split*$(C, a, C_{spl}$, Partition, Splitter);
  Splitter := Splitter - $(a, C_{spl})$;

Die Prozedur *split* arbeitet wie folgt: Es wird ermittelt, von welchen Zuständen in $C$ mit dem Label $a$ ein Zustand in $C_{spl}$ erreicht wird. Ist dies eine echte Teilmenge von $C$, so muss $C$ aufgeteilt werden, entsprechend verändern sich Partition und Splitter.

**procedure** *split*$(C, a, C_{spl}$, Partition, Splitter)
  $C^+ := \{P \mid P \in C \wedge \exists Q.(P \xrightarrow{a} Q \wedge Q \in C_{spl})\}$;
  **if** $(C^+ \neq C \wedge C^+ \neq \emptyset)$
    $C^- := C - C^+$;
    Partition : = Partition $\cup \{C^+, C^-\} - \{C\}$;
    Splitter := Splitter $\cup$ (Label$\times\{C^+, C^-\}$)$-$ Label $\times\{C\}$;