Sture Mengen

Partial-Order-Reduction

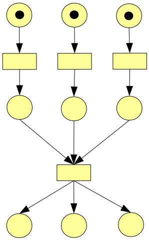
Janine Ott

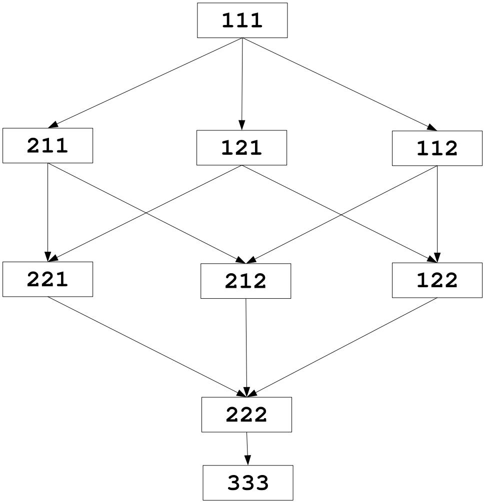
Institut für Informatik
Humboldt Universität zu Berlin

SE-Petrinetze
12.November 2007

Übersicht

Motivation





Motivation

Problem: Zustandsexplosion

Lösung: Reduktion des Erreichbarkeitsgraphen

Motivation

Problem: Zustandsexplosion

Lösung: Reduktion des Erreichbarkeitsgraphen

Definitionen

Dynamisch sture Mengen I

Sei $w = t_1 \dots t_n$.

Eine Menge $T_s \subseteq T$ ist **dynamisch stur** bei der Markierung m_0 gdw. folgendes gilt:

1. Kommutativität

$$t \in T_s \ \wedge \ t_1, \dots, t_n \notin T_s \ \wedge \ m_0 \xrightarrow{w} m_n \ \wedge \ m_n \xrightarrow{t} m'_n$$

$$\Longrightarrow \exists\, m'_0 \left(m_0 \xrightarrow{t} m'_0 \ \wedge \ m'_0 \xrightarrow{w} m'_n \right)$$

D.h. Transitionen sturer Mengen können nicht von Transitionen außerhalb dieser Menge aktiviert oder deaktiviert werden!

Definitionen

Dynamisch sture Mengen II

Sei $w = t_1 \ldots t_n$.

Eine Menge $T_s \subseteq T$ ist **dynamisch stur** bei der Markierung m_0 gdw. folgendes gilt:

2. Aktiviertheit

$$\exists t \in T_s \left(t_1, \ldots, t_n \notin T_s \wedge m_0 \xrightarrow{w} m_n \Longrightarrow m_n \xrightarrow{t} \right)$$

D.h. mindestens eine Transition ist bei m_0 aktiviert (siehe $n = 0$).

Definitionen

Statisch sture Mengen I

Eine Menge $T_s \subseteq T$ ist **statisch stur** bei der Markierung m gdw. folgendes gilt:

1. Aktiviertheit

T_s enthält mindestens eine aktivierte Transition.

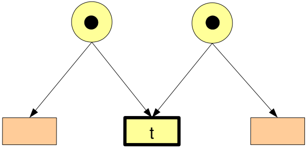
Definitionen

Statisch sture Mengen II

Eine Menge $T_s \subseteq T$ ist **statisch stur** bei der Markierung m gdw. folgendes gilt:

2. Abhängige Transitionen

$$t \in T_s \wedge m \xrightarrow{t} \Longrightarrow (\bullet t)\bullet \subseteq T_s$$



Wenn eine aktivierte Transition in T_s vorkommt, dann sind alle Nachtransitionen jedes Vorplatzes von t in der Menge T_s enthalten.

Definitionen

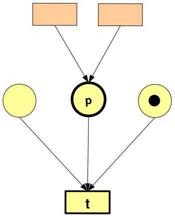
Statisch sture Mengen III

Eine Menge $T_s \subseteq T$ ist **statisch stur** bei der Markierung m gdw. folgendes gilt:

3. Sündenbock

$$t \in T_s \wedge \neg(m \xrightarrow{t})$$

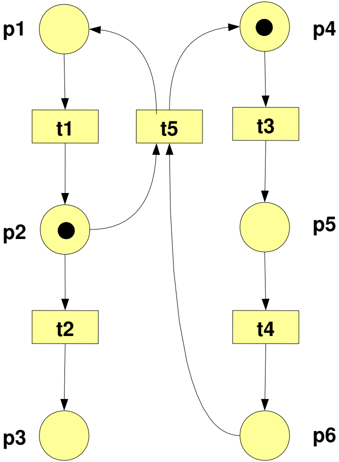
$$\Longrightarrow \exists p \in \bullet t \; (m(p) = 0 \wedge \bullet p \subseteq T_s)$$



Wenn eine nicht aktivierte Transition t in T_s vorkommt, dann gibt es einen Vorplatz von t, der nicht markiert ist, und dessen Vortransitionen in T_s enthalten sind.

Definitionen

Statisch sture Mengen - Beispiele



Sind diese Mengen statisch stur?

a) { t2, t3, t4, t5 }

b) { t3 }

c) { t1 }

Beziehung

Dynamisch stur vs. Statisch stur

Satz

Wenn eine Menge T_s statisch stur ist, dann ist sie auch dynamisch stur.

Beweis:

T_s ist statisch stur.

1. Bedingung (statisch stur): T_s enthält min. eine aktivierte Transition t

2. Bedingung (statisch stur) $\Rightarrow$ alle Transitionen, die t deaktivieren können, sind in T_s

$\Rightarrow$ Wenn nur nicht sture Transitionen geschaltet werden, bleibt t aktiviert

$\Rightarrow$ *beide Bedingungen* der Definition für *dynamisch sture Mengen* sind für T_s erfüllt

Beziehung

Dynamisch stur vs. Statisch stur

Beweis (Fortsetzung):

3. Bedingung (statisch stur):

nicht aktivierte Transition t in T_s,

Vortransitionen eines nicht markierten Vorplatzes von t sind auch in T_s

$\Rightarrow$ t kann nicht von Transitionen aus $T \setminus T_s$ aktiviert werden

$\Rightarrow$ T_s verstößt gegen *keine Bedingungen* der Definition für *dynamisch sture Mengen*

$\Rightarrow$ T_s ist dynamisch stur $\square$

Ausblick

- Konstruktion von sturen Mengen
- Methode(n) zur Reduktion des Erreichbarkeitsgraphen mittels sturer Mengen