FGI-2 – Formale Grundlagen der Informatik II
Prozesse und Nebenläufigkeit

Aufgabenblatt 7 : Analyse von Petrinetzen

Abgabe am 11.12.2006 Besprechung am 13.12.2006.

Präsenzaufgabe 7 : Markierungs- und Lebendigkeitsinvarianz

Eine Transition t heißt *quasilebendig*, wenn eine Markierung $\mathbf{m} \in \mathcal{R}(\mathcal{N}, \mathbf{m_0})$ mit $\mathbf{m} \xrightarrow{t}$ existiert.

Ein P/T-Netz $\mathcal{N} = \langle P, T, F, W, \mathbf{m_0} \rangle$ heißt *T-fortsetzbar*, wenn zu jeder Markierung $\mathbf{m} \in \mathcal{R}(\mathcal{N}, \mathbf{m_0})$ eine unendliche Schaltfolge aktviert ist, in der jede Transition $t \in T$ unendlich oft vorkommt.

Kann man diese Eigenschaften als Markierungs- oder als Lebendigkeitsinvarianz ausdrücken?

Übungsaufgabe 7.1 :

Abb. 5.4 auf S. 170 des Skriptes zeigt acht Netze, die zeigen, dass Beschränktheit, Lebendigkeit und Reversibilität unabhängige Eigenschaften sind. Konstruieren Sie jeweils den Erreichbarkeitsgraphen. Bei unbeschänkten Netzen geben Sie ein Anfangsstück für den Erreichbarkeitsgraphen derart an, dass das Kriterium 2.2.2 für Unbeschränktkeit in Algorithmus 5.1 (Seite 174) erfüllt ist. Zeigen Sie anhand des jeweiligen Graphen, warum die drei Eigenschaften (un)gültig sind!

von
4

Übungsaufgabe 7.2 :

a) Abb. 2.25 auf S. 35 des Skriptes zeigt das Bankiersproblem. Geben Sie für jeden Kunden i jeweils eine lineare Invariantengleichung an, die den Zusammehang von $CLAIM_i$ und $CREDIT_i$ ausdrückt und eine für das Gesamtsystem, die den Erhalt des sich im Umlauf befindenden Geldes ausdrückt.

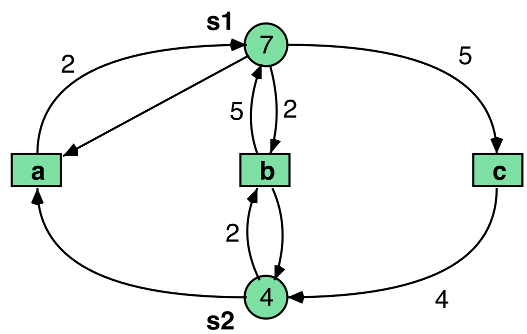
   Zeigen Sie mit Hilfe dieser Gleichungen, dass die Markierung auf den vier Stellen $CREDIT_i$ und $BANK$ „implizit“ ist, d.h. falls die Markierung von den übrigen drei Stellen bekannt ist, lässt sich die Markierung dieser vier Stellen rekonstruieren. Erläutern Sie damit, wieso sich der Erreichbarkeitsgraph in Abb. 2.27 als dreidimensionale Struktur ergibt.

von
6

b) In einer Fabrik gebe es drei Maschinen a, b und c, die neben verbrauchten und erzeugten Materialien auch wiederverwendbare Produktionsmittel jeweils gleicher Art von zwei Lagern $s1$ und $s2$ entnehmen und zurücklegen. Die Quantitäten dieser Benutzung sind dem folgenden Netz zu entnehmen. Am Anfang seien 7 Einheiten in $s1$ und 4 Einheiten in $s2$ vorhanden. Gesucht ist eine Produktionsstrategie, bei der immer hinreichend viele dieser wiederverwendbaren Einheiten zur Verfügung stehen und diese nicht unbeschränkt wachsen. Erklären Sie, warum dieses Problem durch folgende formale Problemstellung adäquat repräsentiert wird und finden Sie mit dieser eine Lösung!

   Stellen Sie für das folgende Netz die Inzidenzmatrix auf, und berechnen die Menge aller T-Invarianten! (Hinweis: Die Menge aller aller T-Invarianten ist eine potenziell unendliche Teilmenge eines Vektorraumes.)

   Gibt es eine in der Markierung $\mathbf{m}_0 = (7, 4)$ aktivierte Schaltfolge w, deren Parikh-Bild $\Psi(w)$ identisch mit einer T-Invarianten j ist? Berechnen Sie für dieses w die Nachfolgemarkierung unter Benutzung der Inzidenzmatrix! Zeichen Sie Ihre Lösung als Folge von Vektoren im 2-dimensionalen Gitter mit dem Anfangspunkt $(7, 4)$!



Bisher erreichbare Punktzahl: $\boxed{75}$