

FGI-2 – Formale Grundlagen der Informatik II

Prozesse und Nebenläufigkeit

Aufgabenblatt 3: Gefärbte Netze

Abgabe am 13.11.2006 Besprechung am 15.11.2006.

Präsenzaufgabe 3: Gefärbtes Bankiersnetz

- a) Berechnen Sie die Wirkung der Transition RETURN des gefärbten Netzes von Abb. 2.28 (Skript, Seite 38) unter der Belegung $\beta = [y = b]$ in der aktuellen Markierung:

$$\mathbf{m}_1 = (3'\bullet, 3'a + 3'b, 5'a + 9'c)$$

mit der Anordnung auf den Stellen: BANK, CREDIT, CLAIM!

- b) Zeichnen Sie ansatzweise den Erreichbarkeitsgraphen dieses Netzes (Tiefe 3).

Übungsaufgabe 3.1:

Zu modellieren ist ein Ausleihvorgang der Bibliothek des Departments. Der Anfang ist mit der Abbildung 1 bereits vorgegeben. (Wer das Netz in RENEW modellieren will, findet die Datei auf der FGI2-Seite.) Vier WissenschaftlerInnen A(nna), B(runo), C(arsten) und D(aniela) sind in ihrem Büro (oder Großraumbüro) und haben als Attribute unterschiedliche Benutzerrechte für die Bibliothek: Ausleihberechtigung ("a"), Präsenzbenutzung ("p"), kein Zutrittsrecht ("n").

In einer Bücherliste können sie (vereinfachend) aus 8 Buchtiteln der Bibliothek einen wählen, den sie dann mit dem Attribut "w" (Wunsch) mit sich führen. So betreten sie die Bibliothek. Dabei wird durch den Guard $y \neq "n"$ ihre Zutrittsberechtigung geprüft (RENEW-Syntax: $!y \text{ equals}("n")$). Bei elementaren Farben wie *int*, *char* oder *boolean* schreibt man jedoch $y!=x$. In der Bibliothek gibt es das Regal mit den Büchern und eine Liste, in der die entnommenen Bücher geführt werden. Der Benutzer entnimmt das gewünschte Buch (das Attribut wechselt von "w" zu "g" (geliehen)) und geht zurück in das Büro. Beim Verlassen der Bibliothek wird die Berechtigung geprüft und das ausgeliehene Buch vermerkt. Wenn das Buch nicht im Regal steht, wird der Ausleihwunsch vermerkt und der Benutzer geht zurück wie gekommen. Falls er nur eine Präsenzberechtigung hat, geht er damit auf den Leseplatz und legt das Buch später zurück.

Freiwillig können Sie auch die Rückgabe mit Benachrichtigung ergänzen. (Dies aber bitte in einem neuen Netz.)

VON
4

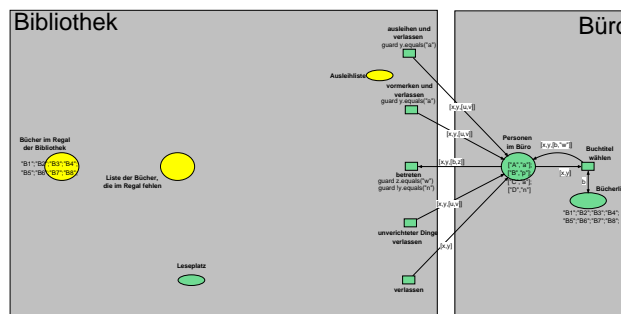


Abbildung 1: Grundgerüst des Bibliotheksmodells

Übungsaufgabe 3.2:

Es sei das gefärbte Petrinetz (vgl. Def. 2.13) wie in Abbildung 2 gegeben. Sei $\Sigma = \{a, b\}$, $C_1 = \{0, 1, \dots, 8\}$, $C_2 = \bigcup_{i=1}^3 \Sigma^i$, $C_3 = \bigcup_{i=1}^6 \Sigma^i$ und $C_4 = \{-8, -7, \dots, 8\}$, $C_5 = \bigcup_{i=1}^9 \Sigma^i$. Wir definieren die Menge der Farbmengen $\mathcal{C} = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$ und die Typisierung $cd(p_i) = C_i$ für $1 \leq i \leq n$. Kantenbeschriftungen, Guards und die Initialmarkierung sind der Abbildung zu entnehmen. Hierbei sind x, y, u und v die Variablen. ($2x + y$ meint hier die Addition auf Zahlen.)

VON
6

- Geben Sie alle Belegung β an, für die t aktiviert ist, und berechnen Sie die jeweilige Nachfolgemarkierung! Überprüfen Sie, ob die generierten Marken auch zu den Farbmengen passen!
- Wie kann man das Verhalten von t durch ein P/T Netz simulieren?
- Sei \mathcal{N} ein beliebiges gefärbtes Petrinetz, das nur endliche Farbmengen besitzt. Geben Sie (formal oder informell) ein Konstruktionsverfahren an, das ein P/T Netz $f(\mathcal{N})$ konstruiert, welches \mathcal{N} simuliert!

Bemerkung: Simulation bedeutet hier, dass jeder Markierung \mathbf{m} von \mathcal{N} eine Markierung $f(\mathbf{m})$ von $f(\mathcal{N})$ zugeordnet wird, für die gilt, dass zu jeder in \mathbf{m} β -aktivierten Transition t in \mathcal{N} eine Transition $f(t, \beta)$ in $f(\mathcal{N})$ existiert, die in $f(\mathbf{m})$ aktiviert ist. Außerdem müssen die Nachfolgemarkierungen einander entsprechen. Formal:

$$\mathbf{m} \xrightarrow[\mathcal{N}]{t, \beta} \iff f(\mathbf{m}) \xrightarrow[f(\mathcal{N})]{f(t, \beta)} \quad \text{und} \quad \mathbf{m} \xrightarrow[\mathcal{N}]{t, \beta} \mathbf{m}' \iff f(\mathbf{m}) \xrightarrow[f(\mathcal{N})]{f(t, \beta)} f(\mathbf{m}')$$

- Sei \mathcal{N} ein gefärbtes Petrinetz, mit n Plätzen, m Transitionen und genau einer Farbmengen mit k Elementen. Schätzen Sie die Größe des P/T-Netzes $f(\mathcal{N})$ ab.
- Ist es möglich, Ihre Konstruktionsidee auch auf beliebige gefärbte Petrinetze zu verallgemeinern? Begründen Sie Ihre Antwort!

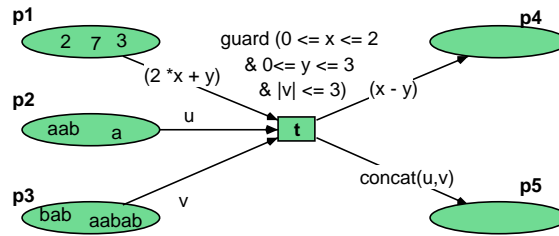


Abbildung 2: Ein gefärbtes Netz