Claus/Lewandowski | **Theoretische Informatik II** | Wintersemester 1998/99
Übungsblatt 5 | (Softwaretechnik) | Abgabe: 11.Jan. 15 Uhr

Gruppe 1: 13.Jan., 8.30 Uhr; Gruppe 2: 14.Jan., Gruppe 3: 21.Jan., je 13.15 Uhr.

Abgabe der Übungsblätter nach der Vorlesung oder im Kasten, Foyer, 1. Etage. Aus gegebenen Anlaß hier wieder der **Hinweis**: Erläutern Sie stets zunächst in 1-2 Sätzen die **Idee** Ihrer Lösung.

Aufgabe 1: (2 Punkte)

Zeigen Sie anhand eines nicht trivialen Beispiels, d.h., es sollte echte S-Invarianten geben, dass aus $yM_0 = yM$ für alle S-Invarianten y im Allgemeinen nicht folgt: $M \in ERR(M_0)$

Aufgabe 2: (4 Punkte)

Weihnachten ist (vermutlich) vorbei und so müssen jetzt viele Geschenke umgetauscht werden. Im Kaufhaus sind 3 Verkäuferinnen; ein Kunde mit einem Umtauschwunsch, wird sich an eine der 3 Verkäuferinnen wenden, wenn bei dieser momentan weniger als 5 andere Kunden stehen bzw. warten. Stehen um jede der 3 Verkäuferinnen schon 5 wartende Kunden, so wird sich der (neu eintreffende) Kunde zur Beschwerdestelle begeben, wo die Kunden in der Reihenfolge, wie Sie dort ankommen, angehört werden.

Modellieren Sie den nachweihnachtlichen Umtauschrausch als S/T-Netz. Versuchen Sie, möglichst viele der oben genannten Eigenschaften nachzubilden. Geben Sie für die Aspekte, die Sie mit normalen S/T-Netzen nicht nachbilden konnten, eine geeignete Erweiterung des Netzmodells an, mit der dann alles umgesetzt werden kann. Macht es einen Unterschied, ob die Beschwerdestelle eine begrenzte oder unbegrenzte Kapazität hat?

Aufgabe 3: (2+1+1+2+1 Punkte)

Seien P und Q Prozesse. Der Prozeß P benötigt manchmal Ergebnisse von einem Prozeß Q. Hierzu stellt er eine Anfrage an Q. Nachdem die Anfrage von Q entgegengenommen wurde, wartet P, bis Q die Frage beantwortet und fährt dann mit seiner Berechnung fort.

a) Modellieren Sie dieses Verhalten mit einem B/E-Netz. Machen Sie die Funktion des Netzes anschaulich, indem Sie die Bedeutung der Stellen und Transitionen beschreiben.

b) Erweitern Sie dieses B/E-Netz so, daß beide Prozesse Anfragen stellen und bearbeiten können, d.h. nicht nur P stellt Anfragen an Q, sondern auch umgekehrt Q an P.

c) Stellen Sie fest, ob dieses Netz eine tote Markierung erreichen kann, d.h. eine Markierung, von der keine Transition mehr schalten kann.

d) Finden Sie die minimalen S-Invarianten des B/E-Netzes aus Teil b).

e) Erweitern Sie das B/E-Netz aus Teil b) so, dass keine toten Markierungen mehr auftreten können.

Aufgabe 4: (1+6 Punkte)

Eine Transition $t \in T$ heißt lebendig, falls $\forall\ M \in ERR(M_0)\ \exists\ M' \in ERR(M)$ mit $M'[t>$, d.h. man kann von allen erreichbaren Markierungen stets eine Markierung erreichen, so dass die Transition t nochmals schalten kann. Ein S/T-Netz N heißt lebendig gdw. alle Transitionen $t \in T$ lebendig sind.

a) Zeigen Sie: Ist der Erreichbarkeitsgraph stark zusammenhängend, dann gilt $\forall t \in T$: t ist lebendig oder $\nexists w \in T^*$ mit $M_0[wt>$.

b) Eine Methode, um zu kleineren Erreichbarkeitsgraphen zu kommen, besteht in der schrittweisen Reduktion des Netzes. Ein Reduktionsschritt besteht dabei im Ersetzen eines Teilnetzes durch ein anderes Teilnetz (im Allgemeinen mit weniger Stellen/Transitionen) in einer solchen Weise, dass die interessierenden Eigenschaften (hier Lebendigkeit und Beschränktheit) erhalten bleiben. Bzgl. Lebendigkeit, muß solch ein Reduktionsschritt nicht nur lebendige in lebendige Netze umformen, sondern auch nicht lebendige Netze in nicht lebendige (analog für beschränkte Netze). Geben Sie Regeln an, die Beschränktheit und Lebendigkeit erhalten. Für jede Reduktionsregel gibt es einen Punkt, für den zugehörigen Nachweis, dass die Regel korrekt ist, einen weiteren. Geben Sie mindestens 3 Reduktionsregeln an und weisen sie deren Korrektheit nach.

Frohe Weihnachten
und ein gutes Neues Jahr 1999!