19. Dezember 2002

Fachbereich Informatik
Lehrstuhl Informatik IV
Peter Herrmann, Veye Tatah
(herrmann@ls4.cs.uni-dortmund.de,
tatah@ls4.cs.uni-dortmund.de)

10. Übungsblatt RvS

1. **Aufgabe:** (4 Punkte)
   Bei der Protokoll-Abwicklung stehen in der Regel mehrere PDU-Übertragungen in einem logischen Zusammenhang, so dass beim ungestörten Betrieb bestimmte PDU-Austausch-Abfolgen auftreten. Hier betrachten wir konkret eine PDU-Austausch-Abfolge für den bestätigten Verbindungsabbau. Dabei konzentrieren wir uns ausschließlich auf die Besonderheit Nachrichtenverlust, bei der eine PDU der PDU-Austausch-Abfolge für den Verbindungsabbau verloren geht.

   a) Konstruieren Sie PDU-Austausch-Abfolgen, bei denen (wegen Nachrichtenverlust) der Time-Out-Mechanismus und die Übertragungswiederholung als Fehlererkennungs- bzw. Fehlerbehebungsmaßnahmen greifen. Dabei soll allerdings nach maximal n erfolglosen Wiederholungen der Verbindungsabbau abgebrochen und die Verbindung als beendet angesehen werden.

   b) Erstellen Sie nun eine Spezifikation in Promela, die die in a) entwickelten PDU-Austausch-Abfolgen realisiert. Verwenden Sie dazu für die Dienstnehmer A und B sowie den Dienst U, über den A und B miteinander kommunizieren, jeweils einen eigenen Prozess. In U können beliebige Nachrichtenverluste auftreten. Die Dienstzugangpunkte A_u und B_u sollen wie in früheren Aufgaben durch Kanäle realisiert werden. Geben Sie einen Programmausdruck ab.

2. **Aufgabe:** (3 Punkte)
   Beweisen Sie nun, ob Ihre in Aufgabe 1 spezifizierten PDU-Austausch-Abfolgen einen ordnungsgemäßen Verbindungsabbau garantieren.

   a) Ergänzen Sie dazu Ihr Programm um Konstrukte zum Beweis, dass am Schluss die Verbindung bei beiden Teilnehmern tatsächlich abgebaut ist. Hierzu eignet sich ein Never-Claim, der ein Accept-Label enthält, sowie die Verwendung geeigneter Hilfsvariablen. Überprüfen Sie Ihre Lösung durch Verifikation mit Spin.

   b) Falls Ihre Lösung die Verbindung nicht immer korrekt abbaut: Kann man mit den oben genannten Protokollmechanismen überhaupt einen ordnungsgemäßen Verbindungsabbau garantieren? Begründen Sie Ihr Urteil!

3. **Aufgabe:** (3 Punkte)
Betrachten Sie einen durch das „Lecker-Eimer"-Verfahren in seinem Sendefluss beschränkten Sender. Der Zähler im Verfahren wird mit 0 initialisiert und hat einen Grenzwert von 11, so dass vor der ersten Dekrementierung höchstens 12 Pakete versendet werden dürfen. Die Dekrementierung des Zählers erfolgt in Abständen von jeweils $\frac{1}{3}$ Zeiteinheit (ZE).

   a) Der Sender möchte mit einer mittleren Rate von 6 Paketen pro ZE senden. Wie hoch muss dann der kleinst mögliche Wert sein, um den der Zähler dekrementiert werden muss, um eine beliebig lange Verzögerungszeit beim Sender auszuschließen?

   b) Jetzt fallen beim Sender im Zeitintervall $[0, \frac{1}{3}ZE)$ 10 Pakete an. Danach werden im Intervall $[1ZE, \frac{4}{3}ZE)$ 18 weitere Pakete zur Sendung übergeben. Bestimmen Sie unter Verwendung des in a) berechneten Dekrementwertes den frühesten Zeitpunkt t_i, ab dem der Sender 12 weitere Pakete unverzögert im Intervall $[t_i, t_i + \frac{1}{3}ZE)$ versenden kann.

Frohe Weihnachten und einen guten Rutsch ins neue Jahr!

Abgabe:	Donnerstag, den 9. Januar 2003 im Pavillon 6, Briefkästen 50, 51 und 52 bis spätestens 12:00 Uhr
Besprechung:	in den Übungen der darauffolgenden Woche