

Übung 3

(16 Punkte)

Abgabe: Freitag, 20. Mai 2011, 12:00

Hinweis: Die Übungen können in Gruppen von bis zu drei Studierenden gelöst werden. Bitte reichen Sie die Lösungen bei ASSESS ein!

3.1 SystemC-TLM (5 Punkte)

Transaction Level Modeling erweitert SystemC um Möglichkeiten, Kommunikation abstrakt zu beschreiben. Erklären Sie mit eigenen Worten,

1. warum Spezifikationsmodelle und Implementationsmodelle *keine* TLM-Modelle darstellen. (2 P.)
2. warum zwischen Berechnungs- und Kommunikationsmodellen unterschieden wird. (2 P.)
3. warum es sinnvoll ist, die Zeitgranularität (*approximate oder cycle timed*) für Berechnungs- und Kommunikationsmodelle separat bestimmen zu können. (1 P.)

3.2 TLM-Modellierung (7 Punkte)

Ein Token Ring (s. Abb. 1) ist ein Netzwerk, das eine Anzahl von Stationen (z.B. Rechner oder Prozessoren) ringförmig verbindet. Die Kommunikation auf dem Ring kann dabei nur in einer Richtung (z.B. gegen den Uhrzeigersinn) stattfinden. Auf dem Ring zirkuliert ein Datenpaket mit einem *Token*. Dieses Token zeigt die Sendeerlaubnis an. Nur eine Station, die ein Token besitzt, darf auf dem Ring senden; es darf zu jeder Zeit nur ein Token im Ring vorhanden sein. Ein Datenpaket (s. Abb. ??) kann entweder leer sein (enthält nur ein Token) oder mit Nutzdaten, bestehend aus einer Absenderadresse, einer Zieladresse und Nutzdaten, versehen sein.

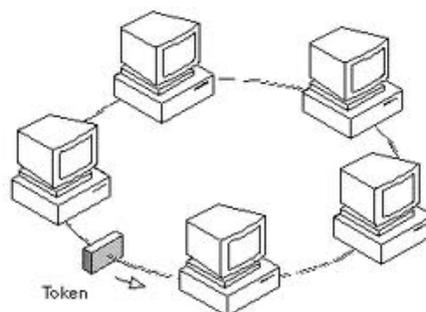


Abbildung 1: Token-Ring-Netzwerk

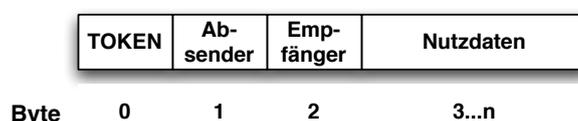


Abbildung 2: Token-Ring-Paket

Ein ankommendes Datenpaket wird unverändert an die nachfolgende Station weitergeleitet, **ausser**:

1. Die Station möchte Daten versenden und das ankommende Paket ist leer. In diesem Fall wird das Paket um die Nutzdaten ergänzt und dann weitergeleitet (ansonsten muss das Versenden auf ein leeres Paket warten).
2. Die Station ist *Ziel* des Pakets, das Paket wird vom Netz genommen und dafür ein leeres Datenpaket weitergeleitet.
3. Die Station ist *Absender* des Pakets. Wenn ein im Ring von einer Station versendetes Paket wieder beim Absender selbst ankommt, ist ein Fehler aufgetreten (Empfänger existiert nicht oder hat Paket nicht vom Netz genommen). Dieser Fehler ist anzuzeigen und ein leeres Paket soll weitergeleitet werden.

Aufgaben:

1. Entwerfen Sie eine SystemC-Simulation für ein Token Ring-Netzwerk mit vier Stationen S_0, \dots, S_3 basierend auf SystemC TLM `t1m_uni_channels`. (5 P.)
2. Erweitern Sie die Simulation auf ein Token Ring-Netzwerk mit einer beliebig grossen Anzahl an Stationen. (2 P.)

3.3 Testbenches (4 Punkte)

Entwerfen Sie eine Testbench für das Token Ring-Netzwerk mit mindestens vier verschiedenen Testkriterien. Beschreiben Sie, welche Fälle Sie testen und begründen Sie Ihre Auswahl!

Sie dürfen zur Implementierung der Testbenches auch die `peek()`- und `poke()`-Methoden verwenden.