



Fachbereich Informatik  
 Lehrstuhl Informatik XII  
 Heiko Falk  
 (Heiko . Falk [ @ ] udo.edu)  
 Paul Lokuciejewski  
 (Paul . Lokuciejewski [ @ ] udo.edu)  
 Daniel Etges  
 (Daniel . Etges [ @ ] udo.edu)

## 6. Übungsblatt Eingebettete Systeme

### 1. Aufgabe: (4 Punkte)

In der Vorlesung wurde ein Volladdierer in der Hardware-Beschreibungssprache VHDL entworfen. Überlegen Sie, wie man diesen Volladdierer zu einem N-Bit Addierer mit 'ripple carry'-Berechnung verallgemeinern kann:

- (a) (1 Punkte) Zeichnen Sie die allgemeine Struktur eines N-Bit Addierers unter der Verwendung von Volladdierern. Nutzen Sie dabei die Regularität der Verbindungen der 'inneren' Volladdierer aus.
- (b) (3 Punkte) Geben Sie für N=4 Bit eine strukturelle Beschreibung eines N-Bit Addierers in VHDL an. Verwenden Sie als Bausteine die in der Vorlesung vorgestellten Volladdierer.

### 2. Aufgabe: (3 Punkte)

Zur Umwandlung analoger Signale in digitale Werte wurde in der Vorlesung u.a. die Wandlung nach dem Wägeprinzip (successive approximation) vorgestellt.

Führen Sie unter Anwendung des Wägeprinzips eine Wandlung der Eingangsspannungswerte  $U_{in} = 2,25 \text{ V}$ ,  $3,75 \text{ V}$  und  $1,8 \text{ V}$  in die entsprechende Binärdarstellung durch, indem Sie jeweils

- die zu einem Zeitpunkt angelegte Vergleichsspannung  $U_{ref}$  und
- die nach einem Vergleich feststehende Binärzahl

angeben.

Die Digitaldarstellung soll mit einer Genauigkeit von n=4 Bit erfolgen. Es wird des weiteren angenommen, daß der Arbeitsbereich des A/D-Wandlers zwischen  $U_{min} = 1\text{V}$  ( $0000_2$ ) und  $U_{max} = 4,75\text{V}$  ( $1111_2$ ) liegt.

**3. Aufgabe:** (3 Punkte)

Es sei folgendes FlexRay-Cluster gegeben: Das Cluster besteht aus den 5 Knoten A, B, C, D und E. Alle Knoten sind über zwei Kanäle miteinander verbunden und bilden so eine Bus-Topologie. Die Knoten A, B und C führen sicherheitskritische Aufgaben aus und daher sollte ihnen ein Buszugriff mit einer maximalen Verzögerung 20 Macroticks garantiert werden.

- (a) Erstellen Sie das oben beschriebene FlexRay-Cluster mit Hilfe des Lernmoduls leviFRP von der Übungswebseite.
- (b) Konfigurieren Sie den Kommunikationszyklus derart, dass die Buszugriffe der Knoten A, B und C eine maximale Verzögerung von 20 Macroticks besitzen. Die Knoten D und E sollten nur das dynamische Segment benutzen.
- (c) Konfigurieren Sie die folgenden Buszugriffe: Die Knoten A und D senden jeden Zyklus eine Nachricht und die Knoten B, C und E senden jeden zweiten Zyklus eine Nachricht über den Bus. Die Nachrichten von Knoten D und E haben eine Länge von genau 2 Minislot.
- (d) Überprüfen Sie anhand der Visualisierung des Lernmoduls, ob Ihre Konfiguration des Clusters die geforderten Zugriffszeiten für die Knoten A, B und C garantiert.
- (e) Vertauschen Sie die Positionen von Knoten D und E im dynamischen Segment. Welche Konsequenz hat das für den Protokollablauf?

Im Anhang finden Sie einen anonymen Fragebogen, der der Evaluierung des Moduls dient. Bitte füllen Sie den Fragebogen nach Bearbeitung dieser Aufgabe aus und werfen ihn innerhalb einer Woche in den Kasten ein. Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

**Abgabe:** bis spätestens Dienstag 27.11.2007 12:00 Uhr  
Einwurf in den Kasten vor dem Raum E22 in der OH-16

## Fragebogen zum LeVi-Lernmodul für FlexRay-Protokoll

Liebe Studierende,

**im Rahmen der Vorlesung bzw. Übungen zu Eingebetteten Systemen haben Sie im Wintersemester 2007/2008 das von uns entwickelte Lernmodul für das FlexRay-Protokoll kennengelernt. Um das Lernmodul zu optimieren, möchten wir Sie um Ihre Hilfe und Mitarbeit bitten. Die Ergebnisse der Ihnen vorliegenden Befragung tragen zur Gestaltung und Weiterentwicklung des Lernmoduls bei.**

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen nachstehende Information durch:

Füllen Sie bitte den Fragebogen in der vorgegebenen Reihenfolge aus und geben Sie jeweils diejenige(n) Antwort(en), die für Sie am ehesten zutreffen. Grundsätzlich ist bei den einzelnen Fragen nur ein Feld anzukreuzen. Fragen mit der Option auf Mehrfachnennung sind jeweils gekennzeichnet.

Markieren Sie bitte die Felder deutlich. Die von Ihnen gewählte Antwort muss ersichtlich gekennzeichnet sein. Sollten Sie sich geirrt haben, füllen Sie das falsch markierte Quadrat aus und kennzeichnen Sie das richtige Quadrat deutlich. Achten Sie bei den freien Eingabefeldern auf die Lesbarkeit der Daten (ggf. Druckbuchstaben verwenden).

Das Ausfüllen des Fragebogens dauert etwa 10 Minuten.

Anonymität der Befragung ist gewährleistet. Ihre Angaben werden zu wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn genutzt und lassen keine Rückschlüsse auf Ihre Person zu.

Vielen Danke für Ihre Mitarbeit!

Prof. Dr. Peter Marwedel  
Birgit Sirocic

Ansprechpartnerin:            Lehrstuhl Technische Informatik, Universität Dortmund,  
Birgit Sirocic, birgit.sirocic@udo.edu

## Fragen zur Präsentation des Lernmoduls FlexRay-Protokoll in der Vorlesung

1. Waren Sie bei der Präsentation des Lernmoduls in der Vorlesung anwesend?  
(Einfachnennung)

Anwesend       Nicht anwesend

2. Wie gelungen fanden Sie die in dem Lernmodul dargestellte Visualisierung des FlexRay-Protokolls? (Einfachnennung)

Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Wie gut konnten Sie den visualisierten Abläufen im Lernmodul folgen?  
(Einfachnennung)

Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Wie gut hat Ihnen die Visualisierung beim Verstehen des FlexRay-Protokolls geholfen? (Einfachnennung)

Sehr gut	Gut	Weniger gut	Gar nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Was könnte man Ihrer Meinung nach an der in dem Lernmodul enthaltenen Visualisierung des FlexRay-Protokolls noch verbessern?

---

---

---

---

## Fragen zur Benutzung des Lernmoduls FlexRay-Protokoll

6. Wie lange haben Sie sich mit dem Lernmodul insgesamt beschäftigt?  
(Einfachnennung)

Gar nicht	Unter 30 Min.	30 Min. – 1 Std.	1 Std. – 2 Std.	Über 2 Std.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Kreuzen Sie bitte an, welche Funktionalität des Lernmoduls Sie verwendet haben.  
(Einfachfachnennung pro Zeile)

	Verwendet	Nicht verwendet
Laden eines FlexRay-Cluster-Beispiels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrittweise vorwärts Visualisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrittweise rückwärts Visualisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visualisierung durchgehend laufen lassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erzeugen eines neuen Knoten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konfigurieren eines Knotens (Buszugriffe).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konfigurieren des Kommunikationszyklus (Statische und dynamische Segment).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Löschen von Knoten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abspeichern eines FlexRay-Cluster-Beispiels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachschlagen in der Hilfe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Welche Funktionalität des Lernmoduls war Ihrer Meinung nach hilfreich beim Verstehen der dynamischen Abläufe und Zusammenhänge? (Einfachnennung pro Zeile)

	Sehr hilfreich	Hilfreich	Wenig hilfreich	Nicht hilfreich
Die Möglichkeit verschiedene FlexRay-Beispiele zu laden und sich anzusehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Visualisierung der Buszugriffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrittweise vorwärts Visualisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrittweise rückwärts Visualisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Editieren des FlexRay-Clusters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Editieren der Knotenkonfiguration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Editieren des Kommunikationszykluses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Entwickeln von eigenen FlexRay-Beispielen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Nachschlagen in der Hilfe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Welche Funktionalität des Lernmoduls war Ihrer Meinung nach hilfreich beim Bearbeiten der Übungsaufgabe? (Einfachnennung pro Zeile)

	Sehr hilfreich	Hilfreich	Wenig hilfreich	Nicht hilfreich
Die Möglichkeit verschiedene Cluster zu laden und sich anzusehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Visualisierung der Buszugriffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrittweise vorwärts Visualisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrittweise rückwärts Visualisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Editieren des FlexRay-Clusters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Editieren der Knotenkonfiguration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Editieren des Kommunikationszykluses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Entwickeln von eigenen FlexRay-Beispielen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Nachschlagen in der Hilfe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Haben Sie inhaltliche Zusammenhänge oder Details erkannt, die Sie ohne die Benutzung des Lernmoduls so nicht erkannt hätten? (Einfachnennung)

Ja       Nein       Weiss ich nicht

11. Um welche Details bzw. Zusammenhänge handelte es sich dabei? (Bitte nur beantworten, wenn Sie bei Frage 9 die Antwort „Ja“ gegeben haben.)

---

---

---

---

---

12. Wie gut kann man Ihrer Meinung nach mit dem Lernmodul das Thema FlexRay-Protokoll wiederholen? (Einfachnennung)

Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Was könnte man Ihrer Meinung nach an der Funktionalität oder Visualisierung des Lernmoduls noch verbessern?

---

---

---

---

14. Gab es Probleme bei der Installation des Lernmoduls? (Einfachnennung)

Die Installation lief problemlos.	<input type="checkbox"/>
Es gab einige lösbare Probleme	<input type="checkbox"/>
Es gab für mich unlösbare Probleme. Mit Hilfe hat es dann doch noch funktioniert.	<input type="checkbox"/>
Die Installation klappte gar nicht.	<input type="checkbox"/>

15. Wenn Probleme bei der Installation aufgetreten sind, welche waren das?

---

---

---

---

16. Gab es Probleme bei der Bedienung des Lernmoduls? (Einfachnennung)

Ja       Nein

17. Wenn Probleme bei der Bedienung aufgetreten sind, welche waren das?

---

---

---

---

### Angaben zur Person

Um Ihre Antworten interpretieren zu können bitten wir Sie, die folgenden Angaben zu Ihrer Person auszufüllen.

18. Geschlecht:                       weiblich       männlich

19. Alter:                                      \_\_\_\_\_

20. Nationalität                              \_\_\_\_\_

21. Studiengang:                              \_\_\_\_\_

22. Angestrebter Abschluss:              \_\_\_\_\_

23. Fachsemester:                              \_\_\_\_\_

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!