


<p style="text-align: center;"><b>Ostfalia</b> Hochschule für angewandte Wissenschaften</p>  <p>Fakultät Fahrzeugtechnik Prof. Dr.-Ing. V. von Holt Institut für Fahrzeugsystem- und Servicetechnologien</p>	<p>Modulprüfung Embedded Systems BPO 2011</p> <p style="text-align: right;">SS 2014 16.06.2014</p>	<p>Name:.....</p> <p>Vorname.....</p> <p>Matr.Nr.:.....</p> <p>Unterschrift.....</p>
---	--	--

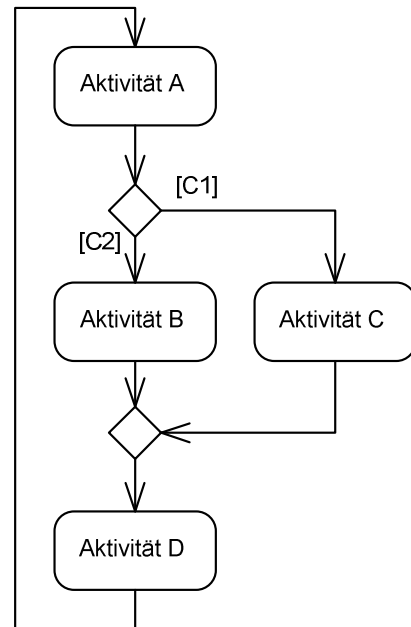
Zugelassene Hilfsmittel: **Einfacher Taschenrechner**  
Zeit: 60 Minuten

---

1 (10)	2 (20)	3 (30)	Summe (60)	Note

### Aufgabe 1 (10 Punkte) – Ablaufsteuerungen

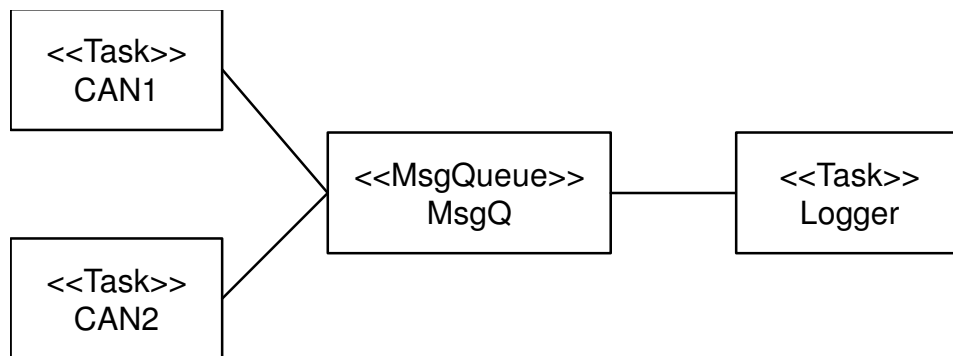
- a) (4 P) In dem untenstehenden Aktivitätsdiagramm ist eine Ablaufsteuerung für die 4 Aktivitäten A, B, C und D dargestellt.  
Wie nennt man diese Art der Ablaufsteuerung?  
Welches sind die Vor- und Nachteile dieser Ablaufsteuerung?



- b) (6 P) Skizzieren (Aktivitätsdiagramm) Sie eine alternative Realisierung der Ablaufsteuerung unter a), bei welcher die Aktivierung der Aktivitäten über diesen zugeordnete Interrupts INT A, INT B, INT C und INT D mit einer gemeinsamen Interruptserviceroutine erfolgt!

## Aufgabe 2 (20 Punkte) – Kommunikation / Flusskontrolle

Ein Datenlogger liest Daten von 2 CAN-Bussen ein und zeichnet diese auf. Die beiden Tasks CAN1 und CAN2 lesen die Nachrichten von den CAN-Controllern ein und übergeben diese über eine Message Queue an die Logger-Task, welche diese auf einem Speichermedium ablegt. Damit bei voller Message Queue keine Nachrichten verlorengehen soll die dargestellte Anordnung um eine Flusskontrolle erweitert werden. Diese soll dafür sorgen, dass bei vorübergehend voller Message Queue die Tasks CAN1 und CAN2 die eingehenden Botschaften erst dann weiterreichen, wenn die Message Queue wieder aufnahmebereit ist.



- a) (8 P) Erweitern Sie das o.a. Strukturbild um Elemente, die eine solche Flusskontrolle ermöglichen! Das Betriebssystem stellt Ihnen folgende Elemente und zugehörige Funktionen zur Verfügung:

Kommunikationsmittel	Funktionen
Message Queue	MsgQPost(), MsgQPend()
Mutex	MuxPost(), MuxPend()
Semaphore	SemPost(), SemPend()

b) (6 P) Stellen Sie den Zugriff und das Management der Message Queue auf Seiten der **CAN-Tasks** in einem **Aktivitätsdiagramm** dar!

c) (6 P) Stellen Sie den Zugriff und das Management der Message Queue auf Seiten der **Logger-Task** in einem **Aktivitätsdiagramm** dar!

### Aufgabe 3 (30 Punkte) – Scheduling

Ein Gateway-Steuergerät besitzt 3 Busanschlüsse, über welche sowohl periodische wie aperiodische Botschaften eintreffen. Die Botschaften werden von 2 interruptgetriebenen Empfänger-Tasks **Rec-Task1**, und **Rec-Task2** entgegengenommen und zum Routing an eine **Router-Task** weitergeleitet. Desweiteren läuft auf dem Gateway-Steuergerät noch eine Diagnosemanager-Task **DM-Task**. Die folgende Tabelle enthält die Zykluszeiten sowie die Laufzeiten der einzelnen Tasks:

Tasks	Zykluszeit [ms]	Laufzeit[ms]
Rec-Task1	5..10	1...2
Rec-Task2	10..20	1...2
Router-Task	10	1...2
DM-Task	20	3

(Die **Deadline** der Tasks **entspricht** der **Periodendauer/Zykluszeit**.)

- a) (4 P) Berechnen Sie die maximale **Prozessorlast**, die durch das **Taskset** verursacht wird! Ist das gegebene Taskset **realisierbar**?
- b) (10 P) Um den Realisierungsaufwand geringstmöglich zu halten, soll untersucht werden, ob sich das Taskset durch ein **FIFO-Scheduling** realisieren lässt. Welches ist das **Worst-Case-Szenario** für das gegebene Problem? Gehen Sie zur **Überprüfung der Schedulebarkeit** von diesem Worst-Case-Szenario aus und weisen Sie diese nach bzw. widerlegen Sie diese anhand eines **Schedulediagramms**!

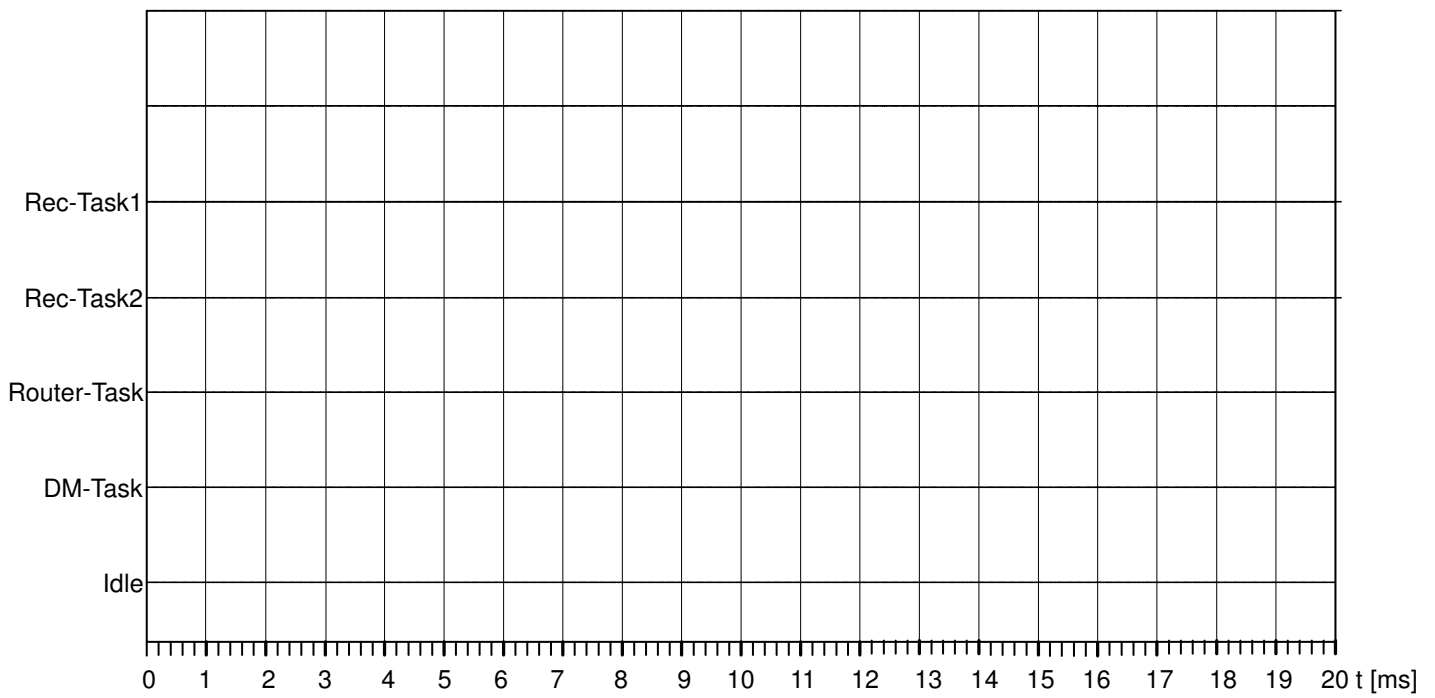
Lösung ⇒ Beiblatt

- c) (6 P) Wenn das Taskset alternativ durch ein **Rate-Monotonic-Scheduling** realisiert werden soll:
- Welche **Prioritäten** müssen den **Tasks** dann jeweils zugewiesen werden? (**Höchste Priorität : 0**)
  - Nach welcher **Regel** werden die **Prioritäten vergeben**?
  - Ist das **Taskset** in jedem Fall mit RMS-Scheduling **umsetzbar**?

- d) (10 P) Belegen Sie die mögliche bzw. unmögliche Realisierbarkeit des **nach c) erhaltenen RMS** anhand eines **Schedulediagramms** für den **Worst-Case**!

Lösung ⇒ Beiblatt

zu b)



zu d)

