


<p style="text-align: center;">Ostfalia 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/BPO 2008</p> <p style="text-align: center;">WS 2015 17.06.2015</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) – Kurzfragen

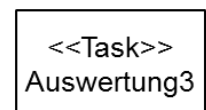
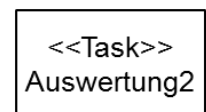
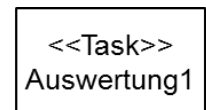
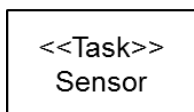
- a) (2 P) Wann bezeichnet man ein **Schedulingverfahren** als „**optimal**“?
- b) (2 P) Was unterscheidet das Versetzen einer Task in den **Wait-Zustand** von dem Aufruf einer „**klassischen**“ **Delay-/Wait-Funktion**?
- c) (2 P) Warum darf in Multitaskingumgebungen eine Task **nicht ständig aktiv** sein?
- d) (2 P) Was versteht man unter „**Aktivem Netzwerkmanagement**“ bei OSEK-NM?
- e) (2 P) Warum gibt es bei OSEK verschiedene sog. **Conformance-Classes** für OSEK-OS und OSEK-COM?

Aufgabe 2 (20 Punkte) – Synchronisation/Kommunikation

In einem Messwertrechner liefert eine **Sensor-Task** periodisch Messwerte und verteilt diese an 3 **Auswerte-Task** (s.u.). Da die **Auswertung** der Messwerte **datenabhängig** ist, sind nicht alle Auswerte-Task gleichmäßig belastet, daher können die Messwerte nicht einfach statisch verteilt werden. Da die Messwerte ausserdem teils gehäuft auftreten, muss ein bzw. müssen Messwertpuffer vorgesehen werden, damit keine Messwerte verlorengehen.

- a) (8 P) Entwerfen Sie eine Kommunikationsstruktur (UML-Blockdiagramm), welche die folgenden Rahmenbedingungen erfüllt:
- Eingehende Messwerte der Sensor-Task werden derjenigen Auswerte-Task zugewiesen, welche die geringste Auslastung (am wenigsten wartende Messwerte) hat.
 - Als Kommunikationsmittel stehen folgende Konstrukte und Funktionen zur Verfügung:

Kommunikationsmittel	Funktionen
Gemeinsamer Speicher (Buffer)	BufferWrite(), BufferRead()
Message Queue	MsgQPost(), MsgQPend()
Mutex	MuxPost(), MuxPend()
Semaphore	SemPost(), SemPend()
Event Flags	FlagPost(), FlagPend()



- b) (6 P) Stellen Sie den **Ablauf der Kommunikation** seitens der **Sensor-Task** in Form von **Pseudocode** oder als **Aktivitätsdiagramm** dar!
- c) (6 P) Stellen Sie den **Ablauf der Kommunikation** seitens einer **Auswerte-Task** in Form von **Pseudocode** oder als **Aktivitätsdiagramm** dar!

Aufgabe 3 (30 Punkte) – Scheduling

Ein Echtzeit-Multitaskingsystem umfasst **5 Tasks mit unterschiedlichen Periodendauern** und **Ausführungszeiten**. Bei einigen Tasks schwanken die Periodendauern, bei anderen variiert die Ausführungszeit und bei einigen ist beides variabel. Die genauen Zeiten sind der u.a. Tabelle zu entnehmen. Bei den folgenden Betrachtungen soll davon ausgegangen werden, dass die **Deadline** einer Task jeweils deren **Periodendauer entspricht**.

Tasks	Zykluszeit [ms]	Laufzeit[ms]
T1	10...20	2
T2	20...30	2...4
T3	15...20	4
T4	60	3...5
T5	30	5

- a) (6 P) Berechnen Sie die **minimale** sowie die **maximale Prozessorlast**, welche durch die einzelnen Tasks verursacht wird! Berechnen Sie daraus die **minimale** und **maximale** Gesamtauslastung die durch das **Taskset** verursacht wird!

Tasks	Minimale Prozessorlast [%]	Maximale Prozessorlast [%]
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
Gesamtlast		

- b) (2 P) Wie groß ist die **mittlere Prozessorlast** unter der Annahme, dass die o.a. Schwankungen in den Periodendauern und Ausführungszeiten der Tasks **gleichverteilt** sind!

- c) (3 P) Wie müssten die Tasks **priorisiert** werden, wenn man das Multitasking durch **ein Rate-Monotonic-Scheduling** umsetzen wollte? Geben Sie die **allgemeine Regel** zur **Prioritätenwahl** sowie die **Prioritäten der einzelnen Tasks** an!

- d) (2 P) Ist das **Taskset** durch das **Rate-Monotonic-Scheduling** in jedem Fall realisierbar? Begründen Sie Ihre Antwort!

Im Folgenden soll das Taskset durch ein Earliest-Deadline-First-Scheduling realisiert werden.

- e) (2 P) Was versteht man unter einem Earliest-Deadline-First-Scheduling?
- f) (5 P) Tragen Sie in das u.a. Schedulingdiagramm die **Ereignisse/Deadlines** der einzelnen Tasks (unterhalb der Zeitskala) unter der Annahme eines **Worst-Case-Scenarios** ein!
- g) (10 P) Weisen Sie den Schedule für den **Worst-Case** anhand des u.a. Schedulingdiagramms nach!

