


<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/BPO 2008</p> <p style="text-align: center;">SS 2016 13.06.2016</p>	<p>Name:.....</p> <p>Vorname.....</p> <p>Matr.Nr.:.....</p> <p>Unterschrift.....</p>
---	--	--

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

---

1 (8)	2 (36)	3 (16)	Summe (60)	Note

### Aufgabe 1 (8 Punkte) – Kurzfragen

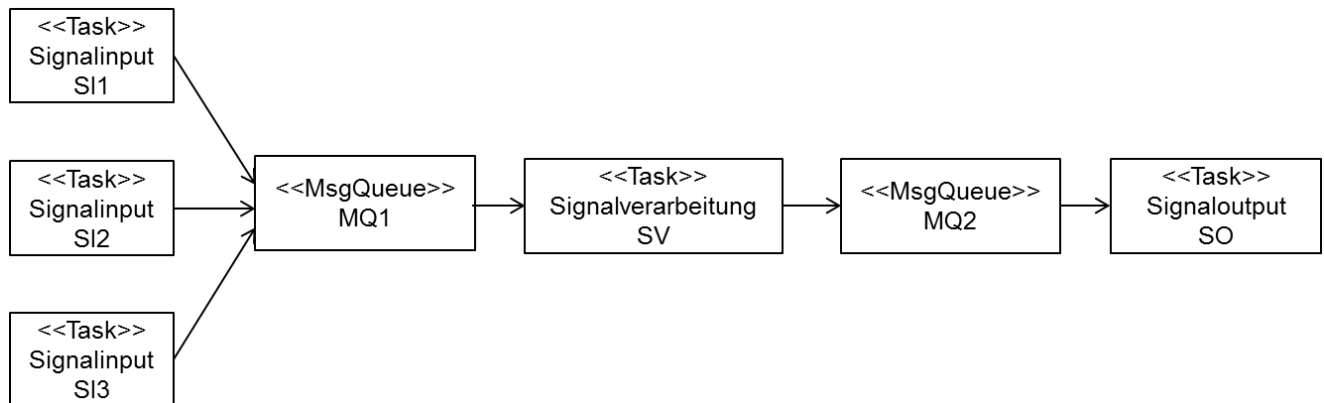
- a) (2 P) Was unterscheidet das Versetzen einer Task in den **Wait-Zustand** von dem Aufruf einer „klassischen“ **Delay-/Wait-Funktion**?
- b) (2 P) Warum darf in Multitaskingumgebungen eine Task **nicht ständig aktiv** sein?
- c) (2 P) Wann bezeichnet man ein **Schedulingverfahren** als „optimal“?
- d) (2 P) Was versteht man unter einer „**Task**“ und was unter dem „**Taskkontext**“?

## Aufgabe 2 (34 Punkte) – Scheduling

Ein System zur Signalverarbeitung empfängt von **3 Quellen** unterschiedliche Eingangssignale. Diese werden **von 3 Eingangs-Tasks SI1, SI2 und SI3** empfangen. Die Eingangssignale treffen mit **unterschiedlichen** Perioden, die jeweils **gleichverteilt innerhalb eines Intervalls variieren** als **ereignisgesteuerte** Signale ein. Die Periodenzeiten sowie die jeweiligen Bearbeitungszeiten der 3 Eingangs-Tasks sind in der u.a. Tabelle aufgeführt.

Die Eingangs-Tasks leiten die Signale in eine **Message Queue MQ1** weiter. Aus dieser werden sie durch die **Signalverarbeitungs-Task SV** in der **Reihenfolge ihres Eintreffens** entnommen und verarbeitet. Je nach **Signalquelle unterscheiden** sich die **Bearbeitungszeiten** der Eingangssignale durch die SV-Task (s. Tabelle).

Nach der Verarbeitung werden die Signale in der **Message Queue MQ2** abgelegt, aus der sie durch die **Ausgabe-Task SO** entnommen und an weiterverarbeitende Prozessoren über eine Schnittstelle ausgegeben werden.



Die folgende Tabelle enthält die Zykluszeiten sowie die Laufzeiten der einzelnen Tasks.

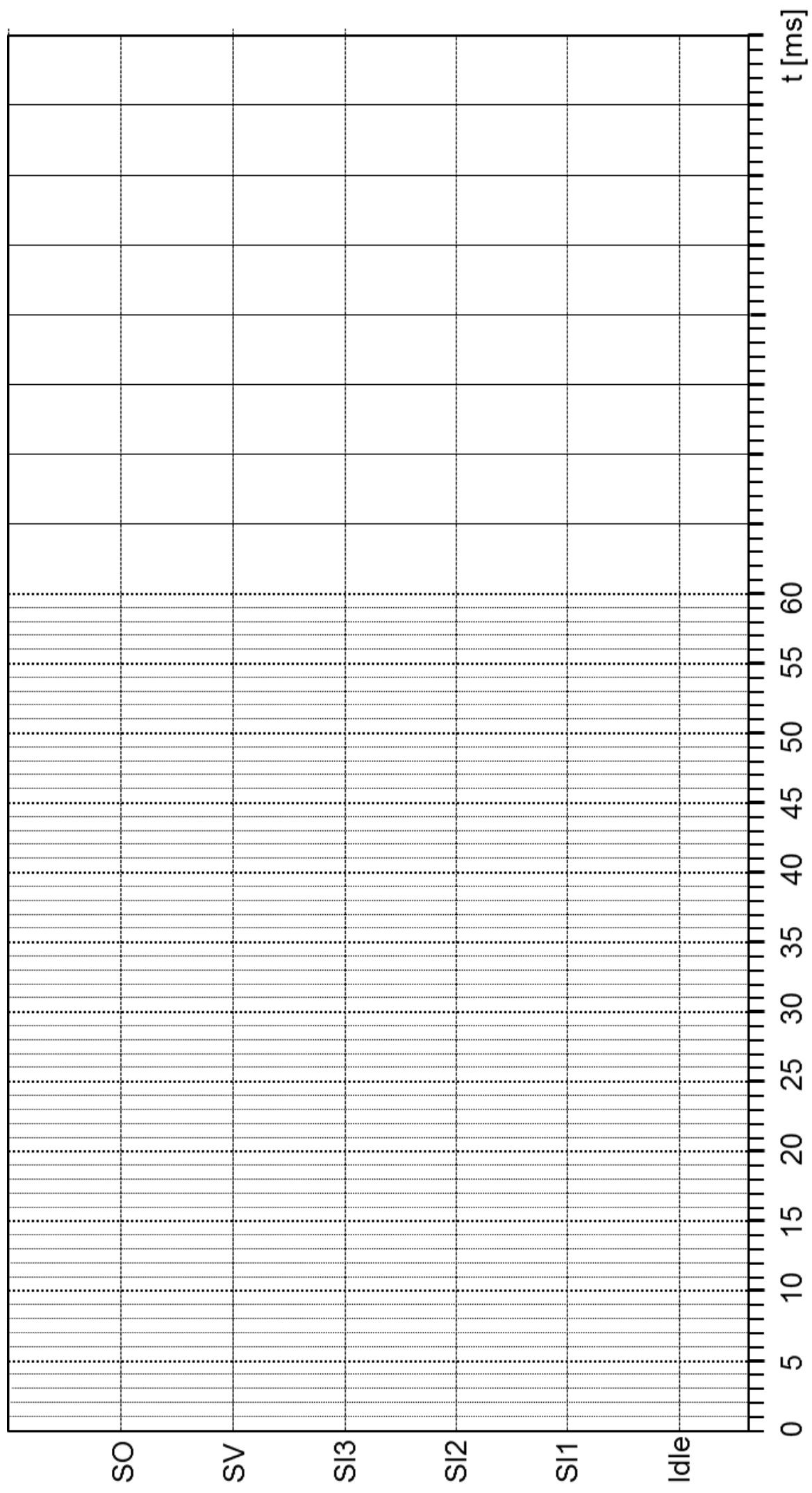
Tasks	Zykluszeit [ms]	Laufzeit[ms]		
SI1	10..30	1		
SI2	20..40	1		
SI3	40..60	2		
SV	?	SI1: 2	SI2: 3	SI3: 7
SO	?	1		

- a) (3 P) Welche Annahmen nach o.a. Tabelle charakterisieren den **Worst-Case** bzw. den **Best-Case**?
- b) (4 P) Bestimmen Sie die **mittlere Zykluszeit** der SV-Task sowie der SO-Task für den Worst-Case und den Best-Case!

- c) (6 P) Berechnen Sie die minimale, maximale sowie die mittlere **Prozessorlast**, die durch die einzelnen Tasks sowie durch das gesamte **Taskset** verursacht wird!

Tasks	Minimal [%]	Maximal [%]	Gemittelt [%]
SI1			
SI2			
SI3			
SV			
SO			
Gesamt			

- d) (1 P) Ist das gegebene Taskset nach den Berechnungen unter c) prinzipiell realisierbar?
- e) (6 P) Das Taskset soll durch ein **Rate-Monotonic-Scheduling** realisiert werden soll. Welche **Prioritäten** müssen den **Tasks** jeweils zugewiesen werden? (**Höchste Priorität : 0**)  
Nach welcher **Regel** werden die **Prioritäten vergeben**?  
Ist das **Taskset** in jedem Fall mit RMS-Scheduling **umsetzbar** (Begründung)?
- f) (16 P) Weisen Sie anhand des u.a. Schedulediagramms für den **Worst-Case** nach, ob das Taskset mittels RMS realisierbar ist!  
(Die Message Queues sind zum Startzeitpunkt als leer anzunehmen!)



### Aufgabe 3 (16 Punkte) – Flusskontrolle

Beim Einsatz einer Message Queue zur Kommunikation zwischen 2 Tasks kann das Problem auftauchen, dass die sendende Task die empfangende Task mit Nachrichten überflutet, so dass die Message Queue nicht alle Nachrichten aufnehmen kann und in der Folge Nachrichten verloren gehen. Um dies zu vermeiden kann man eine sog. Flusskontrolle vorsehen, die dafür sorgt, dass der Sender nur dann eine Nachricht sendet, wenn in der Message Queue noch Platz vorhanden ist.

- a) Stellen Sie grafisch eine mögliche Lösung für eine Flusskontrolle dar. Nutzen Sie dazu nur die Ihnen bekannten Kommunikations-/Synchronisations-Konstrukte wie Message Queue, Mailbox, Semaphore oder Mutex.
- b) Erläutern Sie die Funktionsweise Ihrer gewählten Anordnung anhand von Pseudocode oder eines Aktivitätsdiagramms!