

# Übungsblatt 5: Scheduling für Echtzeitsysteme und Synchronisation

⇒ Abgabe der Lösungen bis Montag, 22. November 14:00 im AsSESS

## Aufgabe 1: Grundbegriffe (1+1+1 = 3 Punkte)

1. Nennen Sie jeweils zwei Beispiele für Systeme mit weichen und harten Echtzeitanforderungen.
2. Beschreiben Sie die wesentlichen Unterschiede zwischen den Systemaufrufen `fork` und `pthread_create`.
3. Beschreiben Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Semaphoren und Mutexen.

## Aufgabe 2: RMS (1+3+1+2 = 7 Punkte)

Für die in der folgenden Tabelle gegebenen Tasks soll ein Schedule nach dem RM-Algorithmus aufgestellt werden:

| Task | WCET | Periode |
|------|------|---------|
| A    | 1    | 3       |
| B    | 2    | 4       |
| C    | 2    | 12      |

1. Bestimmen Sie die Auslastung eines Unicore-Systems für die gegebene Task-Menge. Welche Aussage lässt sich dazu anhand der 70%-Regel treffen?
2. Stellen Sie einen RM-Schedule für die Tasks A, B und C für den Zeitraum von 0 bis 15 auf. Benutzen Sie dazu die folgende ASCII-Notation:  

```

+---+-----+ C: Task wird ausgeführt
| A | C . . |C      | .: Task ist beendet
| B | - C C . |      | -: Task ist laufbereit
| C | - - - -      | |: Deadline
+---+-----+ $: Verpasste Deadline

```

Markieren Sie dabei Deadlines und insbesondere verpasste Deadlines wie angegeben. Die ersten vier Zeitpunkte sind für diesen Aufgabenteil bereits richtig ausgefüllt.
3. Wie ändert sich die Aussage der 70%-Regel, wenn Task C durch einen Task D mit einer WCET von 1 und einer Periode von 6 ersetzt wird?
4. Stellen Sie nun einen RM-Schedule für die Tasks A, B und D wie in der 2. Teilaufgabe auf und markieren Sie dabei wieder verpasste Deadlines. Was ändert sich gegenüber Aufgabenteil 2?

## Aufgabe 3: Periodisches EDF (1+5 = 6 Punkte)

In dieser Aufgabe soll für die Taskmenge A, B, D aus Aufgabe 2.3 ein periodischer EDF-Schedule für ein Unicore-System aufgestellt werden.

1. Welche Aussage zur Existenz eines EDF-Schedules lässt sich für die Task-Menge A, B, D anhand der CPU-Auslastung treffen?
2. Stellen Sie einen EDF-Schedule für die Tasks A, B und D auf. Nutzen Sie dazu wieder die Notation aus Aufgabe 2 und markieren Sie verpasste Deadlines. Was fällt im Vergleich zum entsprechenden RM-Schedule auf?