

# Übungsblatt 10

(10 Punkte)

Abgabe bis spätestens Montag, 15. Dezember 2014, 12:00 Uhr

## 10.1 Echtzeitbetriebssysteme (2 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen:

- Welche Anforderungen muss ein Echtzeitbetriebssystem (RTOS) erfüllen?
- Mit welchen Ansätzen kann man ein RTOS aufbauen?

## 10.2 Schedulability Analysis (2 Punkte)

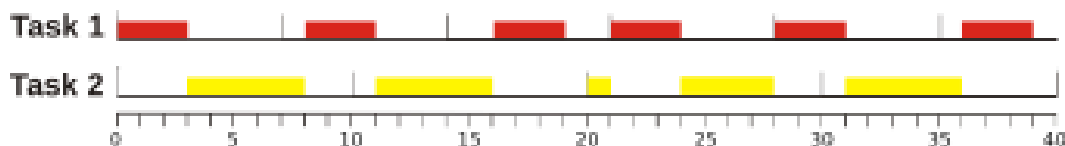
Betrachten Sie folgende Parameter für periodische Tasks mit  $T_i = D_i$  und  $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3$  unter einem *Rate Monotonic Schedule*:

	$T_i$	$C_i$
$\tau_1$	5	1
$\tau_2$	8	3
$\tau_3$	9	2

Nehmen Sie an, die Tasks sollen auf einem System mit nur einer CPU ausgeführt werden. Bestimmen Sie formal, ob ein Schedule mit den gegebenen Parametern existiert. Verifizieren Sie Ihr Ergebnis. Was lässt sich feststellen? Begründen Sie.

## 10.3 Scheduling unabhängiger periodischer Tasks (2 Punkte)

Gegeben sei folgendes Taskdiagramm:



Geben Sie die Parameter der Tasks an ( $C_i, T_i = D_i$ ). Welches Schedulingverfahren könnte angewandt worden sein? Begründen Sie dies. Zeichnen Sie zum Vergleich das Diagramm, welches entsteht, wenn die Tasks mit einem *Rate Monotonic Schedule* angeordnet werden. Was fällt auf?

## 10.4 Scheduling unabhängiger Tasks (4 Punkte)

Betrachten Sie folgende Taskmenge unabhängiger Tasks  $\tau_i$ , wobei  $a_i$  die Ankunftszeit,  $d_i$  die (absolute) Deadline und  $C_i$  die Ausführungszeit darstellt:

- $\tau_1 : a_1 = 2, d_1 = 18, C_1 = 5$
- $\tau_2 : a_2 = 0, d_2 = 12, C_2 = 4$
- $\tau_3 : a_3 = 6, d_3 = 11, C_3 = 3$
- $\tau_4 : a_4 = 1, d_4 = 13, C_4 = 6$

Erstellen Sie für diese Taskmenge je einen Schedule nach den Scheduling-Verfahren Earliest Deadline First (EDF) und Least Laxity (LL). Zeigen Sie in Form eines Diagramms, welche Tasks zu welchem Zeitpunkt aktiv sind. Geben Sie bei dem Least Laxity Verfahren alle Schlupfwerte an, wenn sich etwas an der Ausführung ändert. Verpasst ein Task seine Deadline? Was passiert, wenn Task  $T_2$  eine Ankunftszeit von 1 hat?

**Allgemeine Hinweise:** Die Übungstermine und weitere Informationen finden Sie über

<http://ls12-www.cs.tu-dortmund.de/daes/de>

Die Übungszettel werden in der Regel dienstags ausgegeben (Homepage der Übung) und müssen bis zum darauf folgenden Montag bearbeitet werden. Die Abgaben können in den beschrifteten Briefkasten vor dem Sekretariat des LS12 eingeworfen werden oder per Email (PDF) an den entsprechenden Übungsgruppenleiter gesendet werden.