

# Übungsblatt 10

(10 Punkte)

Abgabe bis spätestens Montag, 9. Januar 2012, 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  $p_i = d_i$  und  $T_1 > T_2 > T_3$  unter einem *Rate Monotonic Schedule*:

	$p_i$	$c_i$
$T_1$	5	1
$T_2$	8	3
$T_3$	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 Tasks (3 Punkte)

Betrachten Sie folgende Taskmenge unabhängiger Tasks  $T_n$ , wobei  $A_n$  die Ankunftszeit,  $d_n$  die (absolute) Deadline und  $c_n$  die Ausführungszeit darstellt:

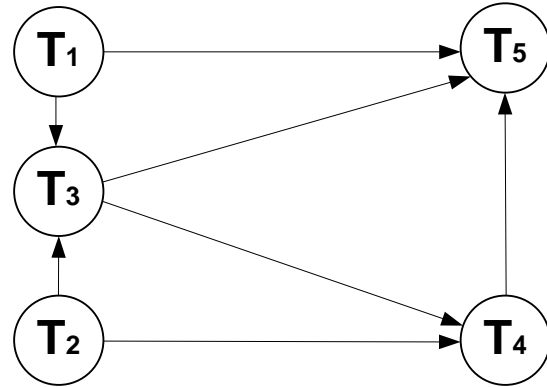
- $T_1 : A_1 = 2, d_1 = 18, c_1 = 5$
- $T_2 : A_2 = 0, d_2 = 12, c_2 = 4$
- $T_3 : A_3 = 6, d_3 = 11, c_3 = 3$
- $T_4 : A_4 = 1, d_4 = 13, c_4 = 6$

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?

### 10.4 Scheduling abhängiger Tasks (3 Punkte)

Gegeben seien die folgenden Prozesse  $T_1$  bis  $T_5$ . Die Abhängigkeiten der Tasks untereinander werden durch den dargestellten Taskgraphen beschrieben.  $c_i$  bezeichnet die Ausführungszeit und  $d_i$  das Deadline-Intervall des jeweiligen Task. Führen Sie für die gegebene Taskmenge ein Scheduling mittels Latest Deadline First (LDF) durch.

- $T_1: c_1 = 3 \quad d_1 = 15$
- $T_2: c_2 = 5 \quad d_2 = 13$
- $T_3: c_3 = 4 \quad d_3 = 14$
- $T_4: c_4 = 4 \quad d_4 = 20$
- $T_5: c_5 = 3 \quad d_5 = 22$



Das Eingebettete-Systeme-Team wünscht Frohe Weihnachten und einen Guten Rutsch!



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

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

Die Übungszettel werden dienstags in der Vorlesung ausgeteilt und müssen bis zum darauf folgenden Montag bearbeitet werden. Alternativ können die Übungszettel auch von der oben genannten Webseite heruntergeladen 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.