

# Verteilte Echtzeitsysteme – Aufgabenblatt 4

**Bearbeitung zum 27.01.2009**

## 1. Aufgabe

Gegeben sind folgende Tasks, die auf die critical sections A und B zugreifen:

Task	Critical Sections	Priorität
T1	A[3 ms], B[2 ms]	4 (höchste)
T2	A[9 ms], B[5 ms]	3
T3	A[10 ms]	2
T4	B[10 ms]	1 (niedrigste)

Konstruieren Sie den Worst-Case-Schedule für Task T1 wenn nur einfache blockierende Semaphoren zur Synchronisation verwendet werden. Die Startzeiten und Dauern der Tasks sind frei wählbar. Berücksichtigen Sie dabei das Auftreten von Priority Inversion!

## 2. Aufgabe

Konstruieren Sie den Worst-Case-Schedule entsprechend Aufgabe 1, unter Verwendung des Priority-Inheritance-Protokolls.

## 3. Aufgabe

Priority Ceiling ist eine einfacheres Verfahren zur Verhinderung des Priority-Inversion-Problems. Dabei heben die Semaphoren die Priorität des haltenden Prozesses auf einen konstanten Wert, welcher der maximalen Priorität aller sie durchlaufenden Tasks entspricht. Dieser Wert wird also vom Programmierer beim Erzeugen der Semaphore festgelegt.

- Wie würde der Worst-Case-Schedule für Aufgabe 1 unter Verwendung dieses Verfahrens aussehen?
- Nennen Sie zwei Vorteile und zwei Nachteile dieses Verfahrens.

## 4. Aufgabe

In der Praxis kommt es oft vor, dass trotz mehrerer Tasks und der Verwendung von Semaphoren keine Priority-Inversion auftreten kann. Geben Sie hierfür eine geeignete hinreichende Bedingung an. Konstruieren Sie ein Beispiel mit 4 Tasks und 3 Semaphoren.

## 5. Aufgabe

Es soll ein Echtzeit-Kommunikationssystem umgesetzt werden, bei dem zwei Sender A und B periodisch Nachrichten versenden können. Zusätzlich soll Datenverkehr ohne Echtzeitanforderungen möglich sein. Alle Nachrichtenlängen sind 1ms, die Perioden von A und B sind  $T_A=6ms$  und  $T_B=10ms$ .

- Es soll ein Timed-Token-Protokoll eingesetzt werden. Bestimmen Sie eine angemessene TTRT.
- Die Umsetzung soll mittels Polled Bus erfolgen. Dabei sind die Prioritäten entsprechend der Perioden zu wählen.

Wie sind jeweils die Worst-Case-Latenzen für A und B beim Nachrichtenversand?