

Hochschule Esslingen

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	1 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

Name, Vorname: _____

Aufgabe 1: Diverse Fragen (30 Minuten)

Hinweis: Die folgenden Teilaufgaben können unabhängig voneinander bearbeitet werden.

- 1.1 Was bedeutet im Zusammenhang mit Echtzeitsystem „Signalaufbereitung“ (signal conditioning)? Wozu braucht man das?

Antwort:

- 1.2 Erläutern Sie, wie es im Konfigurationsmanagement bei der Quellcodeverwaltung zu einem Konflikt kommen kann. Geben Sie ein möglichst einfaches Szenario an.

Antwort:

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	2 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

- 1.3 Erläutern Sie für einen Softwareentwicklungsprozess den Unterschied zwischen einem Lösungskonzept und einer Lösung. Wozu ist ein Lösungskonzept gut? Warum baut man nicht gleich die Lösung?

Antwort:

- 1.4 Erläutern Sie, was ein HiL-Test ist. Geben Sie ein Beispiel.

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	3 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

1.5 Erläutern Sie alle wesentlichen Unterschiede zwischen einer Semaphore und einem Mutex.

Antwort:

1.6 Skizzieren Sie ein typisches Diagramm für die Zustände, die eine Task in einem Echtzeitbetriebssystem einnehmen kann. Welches ist bei einem Echtzeitsystem der wichtigste Zustand?

Antwort:

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	4 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

- 1.7 Kann ein Zustandsautomat sich gleichzeitig in zwei verschiedenen Zuständen befinden?
Bitte erläutern Sie, ggfs. mit einem Beispiel.

Antwort zu 1.7:

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	5 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

1.8 Für einen Flugkörper soll eine Regelung konzipiert werden. Dazu ist ein ganz wichtiger Parameter das Abtastzeitintervall des digitalen Reglers. Wir nehmen an, der Flugkörper wiegt 1 kg, und die Motoren des Geräts können insgesamt eine Schubkraft von 25 N aufbringen. Auf das Fluggerät wirken nur die Schwerkraft sowie die Motorkräfte ein. Nehmen Sie an, dass die Schubkräfte immer nur eine Komponente entgegengesetzt zur Schwerkraft aufweisen.

- Um welchen Betrag kann sich die Geschwindigkeit innerhalb eines Abtastzeitintervalls von 5 ms ändern?
- Wie weit kann sich das Fluggerät maximal innerhalb eines Abtastzeitintervalls von 5 ms bewegen, wenn es vorher in Ruhe war (Betrag des Geschwindigkeitsvektors gleich null).
- Das Fluggerät soll sich innerhalb eines Abtastzeitintervalls T_A nie weiter als 1 mm bewegen, wenn es vorher in Ruhe war. Wie groß müssen Sie das Abtastzeitintervall wählen?

Antwort mit Rechenweg:

a) Max. Geschwindigkeitsänderung = _____

b) Maximale Strecke = _____

c) Maximales Abtastzeitintervall T_A = _____

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	6 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

Aufgabe 2: Synchronisation (25 Minuten)

2.1 Zwei Tasks T2 und T3 sollen von einer Task T1 erzeugt und gestartet werden. Direkt nach dem Start soll die Task T2 eine Aktion A2 und die Task T3 eine Aktion A3 ausführen, und danach sollen beide warten. Nach der Wartestelle soll T2 eine Aktion B2 und T3 eine Aktion B3 ausführen.

Die Task T1 soll, nachdem sie die Tasks T2 und T3 gestartet hat, eine Aktion A1 ausführen, dann 10 Sekunden pausieren, und danach T2 und T3 **gleichzeitig** ablaufbereit machen, d.h. die Wartestellen von T2 und T3 auflösen.

Benutzen Sie für die Synchronisation ein geeignetes Betriebssystemhilfsmittel. Skizzieren Sie ein vollständiges UML-Aktivitätsdiagramm für dieses Szenario.

Lösung zu Aufgabe 2.1:

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	7 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

2.2 Bezug nehmend auf die Aufgabe 2.1, in welcher Reihenfolge werden die Aktionen A1, A2, A3, B2 und B3 durchlaufen, wenn T3 die höchste und T1 die zweithöchste Priorität hat?

Lösung zu Aufgabe 2.2:

2.3 Zwei ansonsten voneinander unabhängige Tasks T1 und T2 benutzen eine gemeinsame Schnittstelle. Die Schnittstelle wird von T1 in Aktion A1 und von T2 in Aktion A2 benutzt.

Zeichnen Sie ein vollständiges UML-Aktivitätsdiagramm, bei dem Sie sichergestellt haben, dass die Schnittstelle nie gleichzeitig von beiden Tasks benutzt werden kann. Benutzen Sie ein geeignetes Betriebssystemmittel.

Lösung zu Aufgabe 2.3:

Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	8 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

Aufgabe 3: Scheduling (35 Minuten)

Gegeben sind drei Tasks:

$T1(r_0 = 0, C = 2, T = 12, D=10)$

$T2(r_0 = 0, C = 4, T = 12, D=12)$

$T3(r_0 = 0, C = 8, T = 20, D=20)$

Alle Tasks sind präemptiv.

3.1 Berechnen Sie die Prozessorauslastung CH und die Hyperperiode H . Ist das Task-Set so garantiert mit dem DM-Verfahren planbar (bitte begründen)?

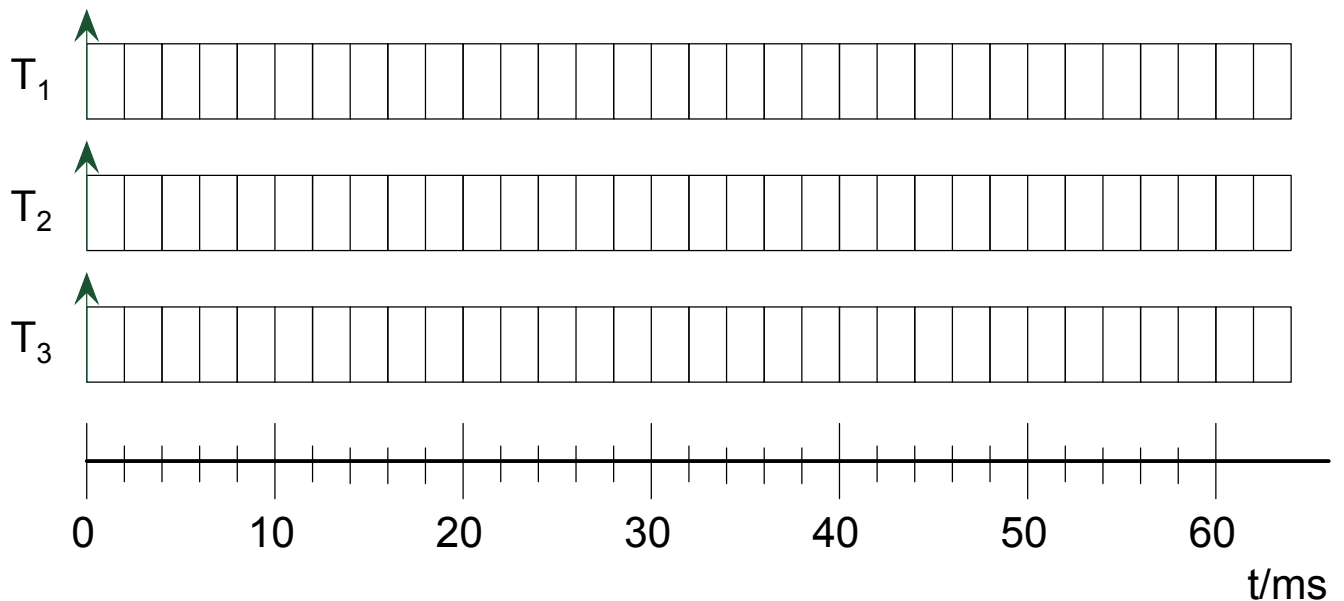
Antwort:

$CH =$ _____

$H =$ _____

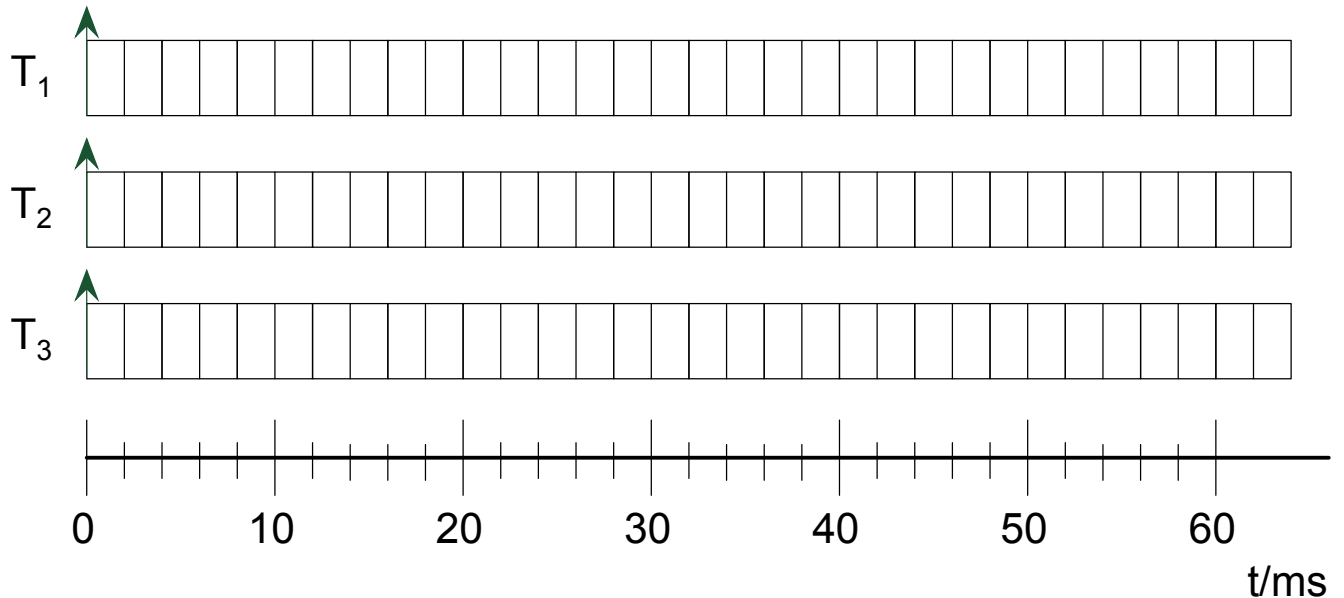
Task-Set garantiert planbar mit DM-Verfahren? _____

3.2 Markieren Sie mit einem senkrechten Pfeil im untenstehenden Diagramm, wann jede Task ablaufbereit wird, und malen Sie die Kästchen aus, in der die jeweilige Task nach dem DM-Scheduling-Verfahren läuft:



Sommersemester 2012	Blatt-Nr.	9 von 9
Fakultät: Informationstechnik	Semester:	IT4
Prüfungsfach: Echtzeitsysteme	Fachnummer:	4061/4062
Hilfsmittel: 2 DIN-A4-Blätter, Taschenrechner	Zeit:	90 Minuten

3.3 Zeichnen Sie nun den Plan für das gleiche Task-Set unter der Annahme eines EDF-Schedulingverfahrens (Kreuz in Kästchen, wenn Task läuft).



3.4 Wie häufig findet beim DM und EDF-Verfahren eine Präemption statt, d.h. ein Kontextwechsel, obwohl eine Task noch nicht zu Ende gelaufen ist?

Antwort:

Anzahl Präemptionen DM = _____

Anzahl Präemptionen EDF = _____

3.5 Wie viel Zeit bleibt bei dem DM-Plan pro Hyperperiode für eine Server-Task übrig? Wie groß ist die maximale Reaktionszeit j_0 der Servertask, d.h. der Anforderung eines sporadischen Jobs und dem Beginn seiner Ausführung?

Antwort:

Zeit für Servertask = _____

j_0 = _____