VO 182.022 20. Januar 2012

Prüfung Betriebssysteme

KNr. | MNr. | Zuname, Vorname

Ges.)(100)	1.)(30)	2.)(25)	3.)(45)	Zusatzblätter:

Bitte verwenden Sie nur dokumentenechtes Schreibmaterial!

1 Synchronisation mit Semaphoren (30)

Auf einem Prozessor laufen drei Prozesstypen, A, B und X, die Daten auf ein Gerät *dev* ausgeben sollen und synchronisiert werden müssen. Das Schreiben der Daten erfolgt dabei in (beliebig vielen) Runden, die alle nach dem folgendem Muster ablaufen:

1. Ein Prozess vom Typ A beginnt die Ausgaberunde mit dem ersten Schreiben auf *dev*.
2. Ein Prozess vom Typ B schreibt auf *dev*.
3. Der Prozess vom Typ A, der die erste Schreiboperation der Runde durchgeführt hat (siehe 1.), schreibt nochmals auf *dev*.
4. es folgen beliebig viele (null oder mehr) Schreiboperationen auf *dev* durch Prozesse vom Typ X, wobei jeder solche X-Prozess genau eine Schreiboperation ausführt .

Beispiel für eine Folge von Schreiboperationen (Strichpunkte zeigen das Ende der Ausgaberunden): *A1, B, A2, X, X, X; A1, B, A2; A1, B, A2, X; A1, B, A2, ...*

Schreiben Sie Implementierungen für die drei Prozesstypen, die die geforderten Ausgaberunden zu erzeugen. Synchronisieren Sie die Prozesse mit Semaphoren, um die geforderte Abfolge und Mutual Exclusion bei den Schreiboperationen (*write(dev)*) sicherzustellen. Stellen Sie durch die Synchronisation sicher, dass Schreiboperationen von Prozessen vom Typ A Vorrang gegenüber Schreiboperationen von X-Prozessen haben, d.h., immer dann, wenn ein A-Prozesses seine erste Schreiboperation durchführen will, soll möglichst rasch eine neue Kommunikationsrunde gestartet werden.

Initialisierungen

/** Prozess A **/

write(dev); /* A1 */

write(dev); /* A2 */

/** Prozess B **/

write(dev); /* B */

/** Prozess X **/

write(dev); /* X */

2 RMS und EDF Scheduling (25)

Gegeben ist das nebenstehende Taskset, wobei alle Tasks durch ihre Periode und Ausführungszeit charakterisiert sind. Der Overhead für den Taskwechsel ist vernachlässigbar.

Task	Periode	Ausführungszeit
A	5	1
B	8	2
C	9	1
D	11	2
E	15	3

Ermitteln Sie für dieses Taskset die *notwendige* und die *hinreichende* Bedingung für das *Rate Monotonic Scheduling* (RMS) Verfahren. Berechnen Sie die **Zahlenwerte** überschlagsmässig ($\sqrt[2]{2} \approx 1,41 \quad \sqrt[3]{2} \approx 1,26 \quad \sqrt[4]{2} \approx 1,19 \quad \sqrt[5]{2} \approx 1,15 \quad \sqrt[6]{2} \approx 1,12$).

Ist die notwendige Bedingung erfüllt? ◯ Ja ◯ Nein
Ist die hinreichende Bedingung erfüllt? ◯ Ja ◯ Nein

Welche Aussage können Sie aufgrund der Auswertung der beiden Bedingungen über die Schedulability des gegebenen Task Sets machen?

Versuchen Sie das Taskset mit dem RMS Verfahren zu schedulen. Verwenden Sie dazu die nachstehende Vorlage. Tragen Sie in die Vorlage die aktiven Taskzeiten ein und bezeichnen Sie deutlich eventuelle Deadlineverletzungen. Im Falle einer Deadlineverletzung brechen Sie die betroffene Taskinstanz ab und fahren mit dem Schedule der weiteren Tasks bzw. Taskinstanzen fort. Kreuzen Sie an, ob das Task Set erfolgreich gescheduled werden konnte.

Scheduling nach dem **RMS**-Verfahren: Erfolgreich: ◯ Ja ◯ Nein

A																			
B																			
C																			
D																			
E																			

0 5 10 15

Versuchen Sie das Taskset mit dem EDF Verfahren zu schedulen. Verwenden Sie dazu die nachstehende Vorlage. Tragen Sie in die Vorlage die aktiven Taskzeiten ein und bezeichnen Sie deutlich eventuelle Deadlineverletzungen. Fahren Sie bei Deadlockverletzungen

wie oben mit dem Schedule fort. Kreuzen Sie an, ob das Task Set erfolgreich gescheduled werden konnte.

Scheduling nach dem **EDF**-Verfahren: Erfolgreich: ◯ Ja ◯ Nein

A																			
B																			
C																			
D																			
E																			

0 5 10 15

Die folgende Tabelle dient als Ersatzvorlage, falls Sie eine Ihrer beiden obigen Lösungen korrigieren wollen. Wenn Sie diese Tabelle verwenden, machen Sie bitte durch Einkreisen der Bezeichnung des Schedulingverfahrens deutlich sichtbar, für welches Schedulingverfahren (RMS oder EDF) die neue Lösung gilt. Streichen Sie nicht gültige Lösungsversuche deutlich durch.

Ersatzvorlage: Scheduling nach **RMS**/**EDF**-Verfahren: Erfolgreich: ◯ Ja ◯ Nein

A																			
B																			
C																			
D																			
E																			

0 5 10 15

Geben Sie einen Schedulability Test für das Schedulen mit *EDF* (Earliest Deadline First) an.

3 Fragen zu Betriebssystemen (45)

Was versteht man unter einem *Microkernel*? Welche Services stellt ein Microkernel zur Verfügung? Welche Vor- bzw. Nachteile ergeben sich bei der Verwendung eines Microkernel-Betriebssystems? (5)

Erklären Sie die Begriffe *Process Switch* und *Mode Switch*, sowie die Beziehung, in der diese beiden Konzepte stehen. Zählen Sie weiters die drei Klassen von Ereignissen auf, die einen Mode Switch nach sich ziehen. (4)

Nennen Sie die Bedingungen für das Eintreten eines Deadlocks und erklären Sie diese. (5)

Bei welchen der folgenden *Scheduling*-Strategien kann es zur *Starvation* kommen: (a) FCFS, (b) Shortest Job First, (c) Round Robin, (d) Priority Scheduling? Begründen Sie jeweils Ihre Antwort. (4)

Was versteht man unter *Blocking* bzw. *Non-Blocking I/O*? Beschreiben Sie die beiden Arten, I/O-Operationen durchzuführen. (3)

Erklären Sie die Begriffe *Access Control List* und *Capability List*. Wozu und wie werden diese verwendet? (4)

Skizzieren Sie die Folge der Schritte, die bei der Abarbeitung eines *Synchronen I/O Requests* ablaufen. (5)

Beschreiben Sie das typische Layout einer Disk bzw. eines Filesystems. Welche Rolle spielen die einzelnen Teile beim Hochfahren des Betriebssystems? (5)

Beschreiben Sie das Prinzip einer Sicherheitsattacke durch Stack/Buffer Overflow. Wodurch kann man sich bei der Implementierung eines Betriebssystems vor einen solchen Angriff schützen? (4)

Nennen Sie die drei Kategorien von *Security Threats* und beschreiben Sie diese. Geben Sie für jede Kategorie an, welches grundlegende Security-Ziel dadurch bedroht wird. (4)

Was ist *Swapping*? Wann wird es angewandt? (2)