



Technische Universität Braunschweig
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund

Prof. Dr. H. Langendörfer · Prof. Dr. M. Zitterbart

Klausur zur Vorlesung
Betriebssysteme und Netze
7. Juli 1997

Zugelassene Hilfsmittel: Vorlesungsunterlagen, Übungsmitschriften

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Hinweis: Jedes Blatt ist mit Namen, Vornamen und Matrikelnummer zu versehen. Verwenden Sie für Ihre Lösung ein Blatt in derselben Farbe wie das jeweilige Aufgabenblatt.

Name:																			
Vorname:																			
Fachrichtung:																			
Matrikel-Nr.:																			
																		Wiederholer:	<input type="checkbox"/>

Bewertung

Aufgabe 1	max. 16 Punkte	Punkte	
Aufgabe 2	max. 16 Punkte	Punkte	
Aufgabe 3	max. 27 Punkte	Punkte	
Aufgabe 4	max. 11 Punkte	Punkte	
Aufgabe 5	max. 10 Punkte	Punkte	
Summe	max. 80 Punkte	Punkte	

Note:

Aufgabe 1

Gegeben ist ein Betriebssystem mit einem virtuellen Speicher auf der Basis des Paging-Verfahrens. Betrachten Sie einen Prozeß, der die folgende Sequenz von Speicherzugriffen erzeugt:

1, 5, 2, 6, 4, 3, 2, 1, 3, 2, 1, 5

Dem Prozeß stehen 4 Kacheln (physikalisch vorhandene Speicherrahmen) zur Verfügung, die anfangs nicht belegt sind.

- a) Bestimmen Sie die minimale Anzahl von Seitenfehlern bei der Abarbeitung des oben angegebene Referenzstrings.
- b) Bestimmen Sie die Anzahl von Seitenfehlern bei Benutzung der FIFO-Ersetzungsstrategie.

Geben Sie für beide Teilaufgaben die Belegung der Kacheln in einer Tabelle an. Legen Sie für jede Kachel (0–3) eine Zeile an und für jeden Speicherzugriff eine Spalte. Tragen Sie für jeden Speicherzugriff in der Tabelle ein, welche Seite welcher Kachel zugeordnet ist. Beachten Sie, daß eine Seite die Kachel nicht wechselt, während die Seite eingelagert ist. Markieren Sie jede Spalte, in der ein Seitenfehler auftritt.

(8 + 8 Punkte)

Aufgabe 2

Der Banker's Algorithmus umgeht Verklemmungen, indem er nur sichere Betriebsmittelzustände zuläßt. Wir betrachten ein System mit 4 Prozessen und 4 Betriebsmittelklassen mit jeweils 4, 7, 13 und 17 Instanzen. Die Anforderungsmatrix Max gibt die maximalen Betriebsmittelanforderungen der 4 Prozesse an. Die Zuweisungsmatrix $Allocation$ stellt die aktuellen Zuweisungen der Betriebsmittel an die Prozesse dar.

$$Max = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 10 & 8 \\ 2 & 3 & 8 & 15 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 5 & 5 \end{pmatrix} \qquad Allocation = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 5 & 3 \\ 1 & 1 & 0 & 8 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Geben Sie in der Beantwortung der folgenden Fragen alle Veränderungen der Matrix $Need$ (Restbedarf der Prozesse) und des Vektors $Available$ (momentan verfügbare Betriebsmittel) an.

- a) Ist der gegenwärtige Zustand des Systems sicher?
- b) Angenommen, Prozeß 2 fordert eine Instanz des ersten Betriebsmittels an. Ist dieser Zustand sicher?

(10 + 6 Punkte)

Aufgabe 3

In der Vorlesung wurden Semaphore zur Synchronisation paralleler Prozesse behandelt. Die Semaphore-Operationen `up` und `down` wurden folgendermaßen definiert:

```
down(s)
{
    s := s - 1;
    if (s < 0) queue_this_process_and_block();
}

up(s)
{
    s := s + 1;
    if (s <= 0) wakeup_process_from_queue();
}
```

- a) Betrachten Sie einen Friseur-Salon, in dem sich ein Frisierstuhl, n Stühle für wartende Kunden und ein Friseur befinden. Wenn keine Kunden im Salon sind, so setzt sich der Friseur auf den Frisierstuhl und schläft. Wenn ein Kunde kommt, so weckt der Kunde den Friseur auf und nimmt im Frisierstuhl Platz. Der Friseur beginnt dann umgehend damit, den Kunden zu bedienen. Wenn weitere Kunden ankommen, so setzen sie sich auf einen freien Stuhl und warten bis sie an der Reihe sind. Sind jedoch alle Stühle belegt, so verlassen sie sofort wieder enttäuscht den Salon. Der Friseur arbeitet grundsätzlich solange, bis alle Kunden den Raum verlassen haben, bevor er sich wieder ein Nickerchen gönnt.

Betrachten Sie den Friseur und die Kunden als unabhängige Prozesse, die auf einem einzigen Rechner ablaufen. Geben Sie je eine Prozedur für den Friseur und die Kunden an, die den oben beschriebenen Ablauf beschreibt. Benutzen Sie Funktion `cut_hair()` für den Vorgang des Haarschneidens. Verwenden Sie zur Synchronisation Semaphore wie sie oben definiert sind. Geben Sie die Initialisierungen für alle von Ihnen verwendeten Variablen an und beschreiben Sie die Bedeutung der von Ihnen benutzten Semaphore.

- b) Mit Hilfe von Semaphoren können kritische Bereiche geschützt werden. Was passiert, wenn durch einen Programmierfehler versehentlich (i) ein kritischer Bereich betreten wird, ohne vorher eine `down`-Operation durchzuführen, oder (ii) ein kritischer Bereich verlassen wird, ohne eine `up`-Operation auszuführen?
- c) In der oben angegebenen Definition der `up`-Operation ist nicht festgelegt, nach welcher Regel Prozesse aus der Warteschlange ausgewählt werden. Betrachten Sie die Strategien First-In-First-Out (FIFO) und Last-In-First-Out (LIFO). Welchen Nachteil besitzt LIFO gegenüber FIFO?

(20 + 4 + 3 Punkte)

Aufgabe 4

Eine Möglichkeit der Fehlersicherung bei der Datenübertragung ist die zyklische Block-sicherung. Die übertragene Sequenz $u(x) = x^r A(x) + q(x)$ sei dabei so gestaltet, daß sie durch das Generatorpolynom $g_r(x)$ ohne Rest teilbar ist. Für fehlerfrei übertragene Sendungen gilt also $u(x) = g_r(x)p(x)$ und auch $x^r A(x) = g_r(x)p(x) + q(x)$. Mit dieser Bedingung ist $q(x)$ der Divisionsrest, der bei der Division von $x^r A(x)$ durch $g_r(x)$ entsteht.

Sei 1011 0101 0011 0000 0001 0101 die übertragene Bitfolge. Das Generatorpolynom sei $g_3(x) = x^3 + x + 1$.

- a) Berechnen Sie, ob die Übertragung korrekt oder fehlerhaft war.
- b) Welche Art von Übertragungsfehler läßt sich mit Hilfe eines beliebigen Polynoms niemals erkennen? Begründen Sie Ihre Antwort.

(8 + 3 Punkte)

Aufgabe 5

Beantworten Sie die folgenden Fragen zu lokalen Netzen (LANs). Geben Sie jeweils eine kurze Begründung für Ihre Antwort an.

- a) Im IEEE 802.3 Standard (CSMA/CD) ist eine minimale Rahmenlänge definiert, während im IEEE 802.5 Standard (Token-Ring) keine Minimallänge verlangt wird. Begründen Sie, warum beim CSMA/CD-Verfahren eine minimale Rahmenlänge notwendig ist. Welche Parameter beeinflussen die Minimallänge?
- b) Welche der beiden in der Vorlesung behandelten Standards für lokale Netze (IEEE 802.3 und IEEE 802.5) ist für Realzeitanwendungen besser geeignet? Begründen Sie Ihre Antwort.

(6 + 4 Punkte)