



Technische Universität Braunschweig
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund

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

Klausur zur Vorlesung
Betriebssysteme und Netze
6. April 1999

Zugelassene Hilfsmittel: Vorlesungsunterlagen, Übungsmitschriften

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Hinweis: Jedes Blatt ist mit Namen, Vornamen und Matrikelnummer zu versehen.

Name:																			
Vorname:																			
Fachrichtung:																			
Matrikel-Nr.:																			

Wiederholer: ☐

Bewertung

Aufgabe 1	max. 8 Punkte	Punkte	
Aufgabe 2	max. 10 Punkte	Punkte	
Aufgabe 3	max. 8 Punkte	Punkte	
Aufgabe 4	max. 10 Punkte	Punkte	
Aufgabe 5	max. 10 Punkte	Punkte	
Aufgabe 6	max. 8 Punkte	Punkte	
Summe	max. 54 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:

3, 5, 0, 3, 1, 2, 3, 5, 4, 1, 5, 3

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.

(4 + 4 Punkte)

Aufgabe 2

Auf einem Rechensystem, das den Banker's Algorithmus zur Vermeidung von Verklemmungen einsetzt, existieren 5 Betriebsmittelklassen. Es seien 4 Prozesse im System deren Anforderungen durch die Matrix

$$Max = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 8 & 10 & 1 \\ 2 & 5 & 3 & 3 & 2 \\ 4 & 12 & 4 & 9 & 2 \\ 6 & 1 & 4 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

beschrieben wird. Es seien jeweils 6, 15, 8, 10 bzw. 9 Instanzen der einzelnen Betriebsmittelklassen vorhanden.

- (a) Kann das System in den Zustand gelangen, der durch die Matrix

$$Allocation = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 5 & 3 & 1 & 1 \\ 0 & 7 & 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

beschrieben wird? Begründen Sie Ihre Antwort und bestimmen Sie dazu den Vektor *Available* sowie die Matrix *Need*.

- (b) Das System sei in einem Zustand, der durch die Matrix

$$Allocation = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

beschrieben wird. Wie muß sich das Betriebssystem verhalten, wenn nun Prozeß 3 eine Instanz des 3. Betriebsmittels anfordert?

- (c) Warum darf das Betriebssystem ein Betriebsmittel nicht einem Prozeß zuteilen, wenn dies zu einem unsicheren Zustand führen würde?

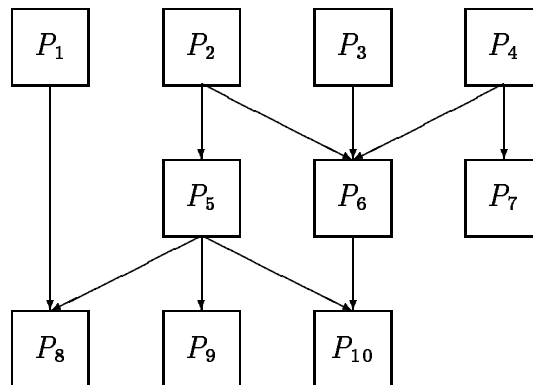
(4 + 4 + 2 Punkte)

Aufgabe 3

Ein Mehrprozessorsystem habe drei identische CPU's zur parallelen Bearbeitung von Prozessen, deren Ausführungszeiten im voraus bekannt sind. Es seien 10 Prozesse mit den folgenden Ausführungszeiten vom System zu bearbeiten:

P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}
3	2	6	3	4	4	1	5	2	2

Zusätzlich müssen die im folgenden Präzedenzgraphen angegebenen Abhängigkeiten zwischen den Prozessen berücksichtigt werden:



Geben Sie eine Ausführungsreihenfolge für die 10 Prozesse auf den 3 CPU's an, so daß

(a) die Gesamtdurchlaufzeit $t_d = \max_{1 \leq i \leq n} \{t_i\}$

(b) die mittlere Verweilzeit $\bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$

minimal ist, wobei t_i der Beendigungszeitpunkt des Prozesses P_i und $n = 10$ ist. Geben Sie auch jeweils die beiden Gütekriterien t_d und \bar{t} an.

(4 + 4 Punkte)

Aufgabe 4

Betrachten Sie einen Datenübertragungskanal, in dem zur Fehlersicherung zyklische Blocksicherung mit dem Generatorpolynom $G(x) = x^4 + x + 1$ verwendet wird. Es werden jeweils 8 Bit lange Nachrichten $N(x)$ durch einen 4-Bit-CRC-Code geschützt. Übertragen wird $U(x) = x^r N(x) + q(x)$ mit $q(x) = x^r N(x) \bmod G(x)$ und $r = \deg G(x) = 4$. Bei der Übertragung der Nachricht

01010101

trete ein Übertragungsfehler auf, durch den die Bits 5 bis 7 der Nachricht auf 1 gesetzt werden. Die Numerierung der Bits beginnt bei 1.

- (a) Welche Bitsequenz wird vom Sender gesendet?
- (b) Welche Bitsequenz wird vom Empfänger empfangen?
- (c) Kann der Übertragungsfehler vom Empfänger erkannt werden?
- (d) Können mit dem gewählten Generatorpolynom $G(x)$ alle Einzelbitfehler erkannt und korrigiert werden?

(3 + 1 + 3 + 3 Punkte)

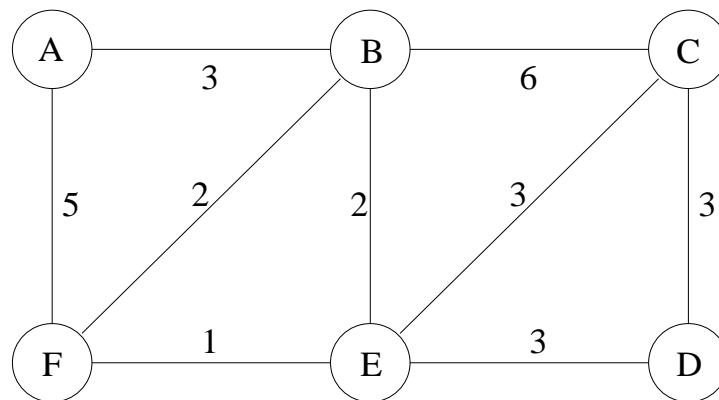
Aufgabe 5

- (a) Es wird zwischen verbindungslosen und verbindungsorientierten Protokollen unterschieden. Erläutern Sie diesen Unterschied und ordnen Sie die Protokolle IP und TCP in eine dieser beiden Kategorien ein.
- (b) Bietet das IP-Protokoll einen zuverlässigen Dienst an? Welche Kriterien müssen dafür erfüllt sein?
- (c) Erläutern Sie, warum es in CSMA/CD-Netzen eine minimale Paketlänge gibt und wie sie durch das Rahmenformat erreicht wird.
- (d) Von welchen Parametern hängt die minimale Paketlänge in einem CSMA/CD-Netz ab?

(3 + 2 + 3 + 2 Punkte)

Aufgabe 6

Betrachten Sie die angegebene Netztopologie, die aus 6 Vermittlungsstellen und den angegebenen Verbindungen besteht. Die Kosten für die einzelnen Verbindungen sind an den Kanten notiert. Betrachten Sie einen Routing-Algorithmus, der den kostengünstigsten Weg ermittelt. Bei mehreren Wegen mit gleichen Kosten wird der Weg bevorzugt, der die wenigsten Zwischenknoten enthält.



- (a) Erstellen Sie eine Wegewahltabelle, in der für jeden Quellknoten der nächste Knoten auf dem billigsten Weg zum Zielknoten eingetragen ist. Die Zielknoten sind in der Waagerechten angegeben. Die erste Zeile der Tabelle beschreibt also, über welchen Knoten die Zielknoten B-F vom Knoten A erreicht werden können.

	A	B	C	D	E	F
A						
B						
C						
D						
E						
F						

- (b) Die Leitung zwischen den Knoten B und E ist gestört und hat eine hohe Fehlerrate. Die Kosten für die Verbindung von Knoten B zum Knoten E werden von 2 auf 8 erhöht. Geben Sie die veränderte Wegewahltabelle an. In wievielen Knoten im Netz müssen die Wegewahlinformationen aktualisiert werden?

(4 + 4 Punkte)