

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
Kennzahl: _____	HERBST 1991	66111
Kennwort: _____		
Arbeitsplatz-Nr.: _____		

Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen
- Prüfungsaufgaben -

Fach: Informatik (vertieft studiert)
Einzelprüfung: Betriebs/Datenbanksyst., Rechn.architekt
Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 1
Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 4

Bitte wenden!

Sämtliche Teilaufgaben sind zu bearbeiten!

Aufgabe 1 (Virtueller Speicher)

In einem 'Demand-Paging'-System sei die folgende Seitenreferenzfolge (von links nach rechts gelesen) zu bearbeiten:

0 1 2 3 0 1 4 0 1 2 3 4

1.1 Ermitteln Sie, um wieviel Prozent die Zahl der Einlagerung bei Verwendung der Ersetzungsstrategie LRU (least recently used) höher liegt als bei einer optimalen Ersetzungsstrategie, und zwar bei Verwendung von

a) drei Kacheln,

b) vier Kacheln.

1.2 Führen Sie die gleiche Untersuchung für die Strategie 'Second Chance' durch!

Aufgabe 2 (Prozessorvergabestrategien)

Gegeben sei ein System mit einer Bedienstation, die eine Reihe unabhängiger Aufträge zu bearbeiten hat, deren Bedienzeiten bekannt sind.

2.1 Zeigen Sie, daß die Abarbeitung nach steigender Bedienzeitanforderung (shortest job first) die mittlere Verweilzeit minimiert, wenn sämtliche zu bearbeitenden Aufträge bereits beim Start des Systems vorhanden sind!

2.2 Wie müßte die Zuordnungsstrategie geändert werden, damit (eventuell unter

Fortsetzung nächste Seite!

einschränkenden Annahmen) die mittlere Verweilzeit auch dann minimiert wird, wenn nicht alle Aufträge bereits beim Systemstart vorhanden sind, sondern teilweise erst danach in das System gelangen? Falls Sie einschränkende Annahmen machen, sind sie kurz zu diskutieren.

Aufgabe 3 (Betriebsmittelverwaltung)

Ein Betriebsmittelsystem bestehe aus n Prozessen (numeriert von 0 bis $n-1$) und m wiederverwendbaren Betriebsmitteltypen (numeriert von 0 bis $m-1$). Zur Darstellung der Betriebsmittelgraphen sollen folgende Datenstrukturen verwendet werden:

- ein Vektor v mit m Komponenten, der im jeweiligen Zustand angibt, wieviele Exemplare jedes Betriebsmitteltyps noch frei verfügbar sind,
- eine (n, m) -Matrix, die im jeweiligen Zustand angibt, wieviele Exemplare eines jeden Betriebsmittels den einzelnen Prozessen zugeordnet sind,
- eine (n, m) -Matrix, die im jeweiligen Zustand angibt, wieviele Exemplare eines jeden Betriebsmittels von den einzelnen Prozessen angefordert, aber noch nicht zugeteilt sind, und
- einen Vektor ps von n Semaphoren, dessen i -te Komponente als privater Semaphor dem i -ten Prozeß (zu seiner Blockierung bzw. Deblockierung) zugeordnet ist.

Das Betriebssystem stelle folgende Prozeduren zur Verfügung:

- P- und V-Operationen für Semaphore und
- die Funktion 'this_process', die als Ergebnis die Nummer des aufrufenden Prozesses liefert.

Formulieren Sie unter diesen Voraussetzungen in einer geeigneten Programmiersprache folgende von den Prozessen gemeinsam benutzbaren Prozeduren (Beachten Sie, daß die obigen Datenstrukturen von den Prozessen gemeinsam benutzt werden!):

1. Eine Prozedur 'anfordern', die von den Prozessen aufgerufen werden kann und als Parameter den Vektor der angeforderten Betriebsmittel besitzt. Falls die Anforderungen insgesamt erfüllbar sind, soll die entsprechende Zuteilung vorgenommen und zum aufrufenden Programm zurückgekehrt werden. Anderm-

Fortsetzung nächste Seite!

- falls sind die Anforderungen vorzumerken und der aufrufende Prozeß zu blockieren.
2. Eine Prozedur 'freigeben', die von den Prozessen aufgerufen werden kann, und als Parameter den Vektor der freizugebenden Betriebsmittel besitzt. Ist für einen Betriebsmitteltyp die Angabe der freizugebenden Exemplare größer als die Zahl der an den aufrufenden Prozeß zugeteilten, so werden lediglich die zugeteilten Exemplare 'freigegeben'. Sind nach der Freigabe blockierte Prozesse vorhanden, deren Anforderungen nun abgedeckt werden können, so sollen (nach einer beliebigen Strategie) so lange Prozesse deblockiert werden, bis weitere Deblockierungen nicht mehr möglich sind.
 3. Eine Prozedur 'prüfen', die feststellt, ob partielle Verklemmungen vorliegen (Berücksichtigen Sie, daß diese Prozedur die Daten, auf denen die Prozeduren 'freigeben' und 'anfordern' operieren, nicht modifizieren darf!).
 4. Geben Sie die Anfangsbesetzung aller benutzten Semaphore an!

Aufgabe 4 (Relationale Datenbanken)

- 4.1 Welche Eigenschaften muß eine Relation besitzen, damit sie die erste bzw. zweite bzw. dritte Normalform erfüllt?
- 4.2 Das Bundesamt für Kfz-Wesen habe in einem ersten Entwurf folgende unnormalisierte Relationen aufgestellt, um Verkehrssünder zu registrieren.

EIGENTÜMER(PKZ, NAME, ADR, AUTO)

AUTO(KFZNR, TYP, FARBE, EINTRAG)

EINTRAG(LFDNR, DATUM, ART, STRAFPUNKTE, FAHRER)

FAHRER(PKZ, NAME, ADR, FÜHRERSCHEIN, FÜHRERSCHEINENTZUG)

FÜHRERSCHEIN(FNR, ADATUM, KLASSE, AUSSTELLUNGsort)

Die Primärschlüssel sind durch Unterstreichung kenntlich gemacht.

Man normalisiere diese Relationen, und überführe sie in die dritte Normalform, wobei folgende Semantik zu unterstellen ist:

- Jedes Auto kann nur einen Eigentümer, ein Eigentümer aber mehrere Autos haben.
- Ein Auto und ein Fahrer sind jeweils durch einen Eintrag betroffen. Pro Auto und pro Fahrer können mehrere verschiedene Einträge existieren, d. h. ein Fahrer kann sich Einträge mit verschiedenen Autos einhandeln. Die LFDNR wird in Bezug auf Auto geführt.
- Pro Fahrer sind verschiedene Führerscheine (auch Ersatzführerscheine) registriert.