

---

Prüfungsteilnehmer

Prüfungstermin

Einzelprüfungsnummer

---

Kennzahl: \_\_\_\_\_

**Herbst**

**66111**

Kennwort: \_\_\_\_\_

**1997**

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

---

Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen

- Prüfungsaufgaben -

Fach: Informatik (vertieft studiert)

Einzelprüfung: Betriebs/Datenbanksyst., Rechnerarch.

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 1

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 5


Bitte wenden!

Sämtliche Teilaufgaben sind zu bearbeiten!

## 1. Aufgabe (virtuelle Speicherverwaltung)

- 1.1 Erklären Sie den Unterschied zwischen einer Maschinenadresse und einer virtuellen Adresse. Beschreiben Sie den Aufbau beider Adresstypen unter der Annahme von Segment-Seitenadressierung.
- 1.2 Erklären Sie die Schritte zur Abbildung der virtuellen Adresse auf die zugehörige Maschinenadresse; insbesondere beschreiben Sie dabei auch den Aufbau der dazu notwendigen Datenstrukturen.
- 1.3 Beschreiben Sie die Aktionen, die im Betriebssystem ablaufen, wenn der Prozessor auf ein Datum zugreifen will, dessen Seite gerade aus dem Arbeitsspeicher ausgelagert ist (Hinweis: Seitefehl-Alarm).
- 1.4 Betrachtung von Seitenersetzungsstrategien:

- a) Beschreiben Sie die Seitenersetzungsstrategien FIFO, LRU und LFU.
- b) Ein Programm umfasse 5 Seiten, während die Kapazität des Arbeitsspeichers 2 Seiten betrage. Der Arbeitsspeicher sei zu Anfang leer. Zeigen Sie anhand der folgenden Seitenzugriffsreihenfolge jeweils das Verhalten von FIFO, LRU, LFU:

3.	6.	9.		Zugriff								
1	1	1	2	1	4	2	3	3	5	5	4	Seitennummer
												Zeit

Wieviele Seitefehl-Alarme werden für jede der Ersetzungsstrategien ausgelöst?

- c) Wieviele Seitefehl-Alarme würde eine optimale Ersetzungsstrategie auslösen? Begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie Ihre Strategie kurz beschreiben. Warum ist diese Strategie in der Praxis nicht anwendbar?
- d) Das Working-Set-Modell kann als formale Basis für Seitenersetzungsstrategien dienen. Definieren Sie den Begriff Working-Set, und geben Sie für die obige Zugriffsreihenfolge (siehe b) den Inhalt des Working-Sets jeweils nach dem 3., 6. und 9. Speicherzugriff an (unter der Annahme, daß  $\Delta = 3$  ist).
- 1.5 Welches Zugriffsverhalten haben die folgenden Programmkonstrukte, und wie wirkt sich dieses jeweils auf die Segment-Seitenadressierung aus?

Goto, Iteration, Rekursion, Modularität

Fortsetzung nächste Seite!

## 2. Aufgabe (Prozeß-Synchronisation)

- 2.1 Charakterisieren Sie den Begriff der Verklemmung anhand eines Betriebsmittelzuteilungsgraphen.
- a) Welche Methoden kennen Sie zur Verklemmungsauflösung?
  - b) Welche Methoden kennen Sie zur Verklemmungsvermeidung?
- 2.2 Implementieren Sie ein allgemeines, ganzzahliges Semaphor S mittels binärer Semaphore und einer integer-Variablen zusammen mit der P- und V-Operation für S (benutzen Sie dafür eine Pascal- oder C-ähnliche Programmiersprache).
- 2.3 Entwickeln Sie mittels Semaphore Lösungen für folgende Varianten des Leser-Schreiber-Problems! Welche der nachfolgenden Varianten können zu unendlichen Warten führen? Begründen Sie kurz Ihre Antwort!
- a) Jeweils nur ein Leser oder ein Schreiber ist zu einem Zeitpunkt erlaubt.
  - b) Jeweils nur ein Schreiber oder viele Leser sind zu einem Zeitpunkt erlaubt.
  - c) Jeweils nur ein Schreiber oder viele Leser sind zu einem Zeitpunkt erlaubt; Schreiber haben jeweils höhere Priorität.
  - d) Jeweils nur ein Schreiber oder viele Leser sind zu einem Zeitpunkt erlaubt; Schreiber haben jeweils höhere Priorität, jedoch nach Beendigung eines Schreibers werden die wartenden Leser berücksichtigt.
- 2.4 Erklären Sie, wie Semaphore und zugehörige Operationen im Betriebssystemkern realisiert werden können. Welche Voraussetzungen muß das Betriebssystem dabei erfüllen? Auf der Basis dieser Voraussetzungen skizzieren Sie einen Algorithmus zur Realisierung der P- und V-Operationen!

### 3. Aufgabe (Datenbankentwurf mit Entity-Relationship-Diagrammen)

Für ein Unternehmen soll eine Fertigungsdatenbank aufgebaut werden. Der Erhebungsprozeß liefere folgenden Informationsbedarf:

#### Entity-Mengen:

- ABTEILUNG mit den Attributen ANR, ANAME, AORT, MNR
- PERSONAL mit den Attributen PNR, NAME, BERUF
- MASCHINEN mit den Attributen MANR, FABRIKAT, TYP, BEZ, LEISTUNG
- TEILE mit den Attributen TNR, BEZ, GEWICHT, FARBE, PREIS

#### Relationship-Mengen:

- ABT-PERS zwischen ABTEILUNG und PERSONAL
- SETZT-EIN zwischen ABTEILUNG und MASCHINEN
- KANN-BEDIENEN zwischen PERSONAL und MASCHINEN
- GEEIGNET-FÜR-DIE-HERSTELLUNG-VON zwischen MASCHINEN und TEILE
- PRODUKTION zwischen PERSONAL, TEILE und MASCHINEN mit den Attributen DATUM und MENGE.

Dabei sollen folgende grundlegenden Integritätsbedingungen (in Form von erweiterten Kardinalitätsrestriktionen) gelten:

- Zu einer Abteilung gehört immer mindestens ein Beschäftigter.
- Eine Person ist immer nur genau einer Abteilung zugeordnet.
- Eine Maschine kann, wenn überhaupt, nur von einer Abteilung eingesetzt werden.
- Alle anderen (Teil-)Beziehungen sind nicht weiter eingeschränkt.

- 3.1 Zeichnen Sie zu dem obigen Szenario das zugehörige Entity-Relationship-Diagramm.
- 3.2 Legen Sie die Schlüsselkandidaten fest, und zeichnen Sie diese in das ER-Diagramm ein! Ergänzen Sie die o.g. Integritätsbedingungen um weitere erweiterte Kardinalitätsrestriktionen zur genauen Festlegung der Semantik der Miniwelt, und tragen Sie diese Informationen ebenfalls in das ER-Diagramm ein.
- 3.3 Führen Sie die gefundene Informationsstruktur über in Datenstrukturen nach dem Relationenmodell! Geben Sie im Relationenschema die Primär- und Fremdschlüssel an.

#### 4. Aufgabe (Benutzung von SQL)

Gegeben sei folgende Datenbank, die das Ausleihwesen einer Bibliothek unterstützt:

LESER: L (LSNR, NAME, VORNAME, WOHNORT, GEB.DAT)  
BUCH: B (ISBN, TITEL, SEITENZAHL, VERLAG, ERSCHEINUNGSJAHR, ANZAHL\_EXEMPLARE)  
VERLAG: V (VERLAG, VERLAGSORT, ...)  
EXEMPLAR: E (ISBN, EXPNR, INVENTARNR, STANDORT)  
AUSLEIHE: A (LSNR, ISBN, EXPNR, DATUM)

Formulieren Sie folgende Anfragen mit SQL:

- 4.1 Welche Leser haben Bücher ausgeliehen, die an ihrem Wohnort verlegt wurden?
- 4.2 Von welchen Buchtiteln sind alle Exemplare ausgeliehen?
- 4.3 In die LESER-Relation werden drei neue Leser(innen) gespeichert, deren Daten wie folgt lauten:

LSNR	NAME	VORNAME	WOHNORT	GEB.DAT
4711	Müller	Hugo	KL	11121955
4712	Maier	Maria	PS	05091900
4713	Meyer	Heike	unbekannt	unbekannt

#### 5. Aufgabe (Rechnernetze)

Charakterisieren Sie das Verhalten des Tokenring gegenüber dem Ethernet bei hoher bzw. niedriger Last. Für welche Einsatzbereiche und Situationen würden Sie den Tokenring gegenüber dem Ethernet vorziehen? In welchen Fällen würden Sie das Ethernet vorziehen? Begründen Sie und diskutieren Sie jeweils Ihre Wahl.