
Prüfungsteilnehmer**Prüfungstermin****Einzelprüfungsnummer**

Kennzahl: _____

Herbst

Kennwort: _____

1999**66113**Arbeitsplatz-Nr.: _____

Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen
- Prüfungsaufgaben -

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**Einzelprüfung: **Rechnerarchitektur, Datenb., Betriebssystem.**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 2

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 7

Bitte wenden!

Thema Nr. 1

Sämtliche Teilaufgaben sind zu bearbeiten!

Teilgebiet 1: Rechnerarchitektur und Rechnernetze**Aufgabe 1.1: Übertragungssysteme**

Die Informationsübertragung in Kommunikationsnetzen basiert auf dem physikalischen Phänomen der Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen.

- 1.1.1 Nennen Sie die vier wichtigsten Übertragungsmedien und kennzeichnen Sie kurz deren wichtigste Eigenschaften.
- 1.1.2 Alle oben diskutierten Übertragungsmedien haben eine Bandbreite, die in vielen Fällen weit über das hinausgeht, was für eine einzelne Kommunikationsverbindung notwendig ist. Zur wirtschaftlichen Nutzung verwendet man deshalb eine spezielle Technik. Nennen Sie diese Technik, entwerfen Sie eine Prinzipskizze mit den wesentlichen Komponenten und erläutern Sie kurz die Grundidee.
- 1.1.3 Bei der Zeitmultiplextechnik gibt es grundsätzlich unterschiedliche Zuordnungsprinzipien. Nennen Sie diese Prinzipien und erläutern Sie sie, ggf. mit einer Skizze.
Was verstehen Sie unter ATM? In welche der genannten Klassen fällt ATM?

Aufgabe 1.2: Weitverkehrsnetze

- 1.2.1 Was verstehen Sie unter einem Netz, was unter einem Vermittlungssystem?
- 1.2.2 Netze werden oft nach der Art der End-zu-End - Vermittlung klassifiziert. Diskutieren Sie kurz die Grundprinzipien der (beiden) Techniken.
- 1.2.3 Sie wollen eine längere Datei zu einem entfernten Datenbankrechner übertragen. Welches Grundprinzip würden Sie bevorzugen?
Begründen Sie Ihre Wahl mit einigen Stichworten.

Aufgabe 1.3: Funktioneller Aufbau von Weitverkehrsnetzen

Die Charakterisierung der unterschiedlichen Teilaufgaben erfolgt meist mit Hilfe des ISO/OSI - Referenzmodells. Normalerweise umfasst das Funktionsmodell für die Endsysteme alle sieben Schichten, für die Vermittlungssysteme die unteren drei Schichten.

- 1.3.1 Nennen Sie die Aufgaben der Schicht 3.
- 1.3.2 Wie erklären Sie sich, dass manchmal auch bei den Vermittlungsknoten die Schichten vier bis sieben dargestellt werden? Ist das gerechtfertigt?

Fortsetzung nächste Seite!

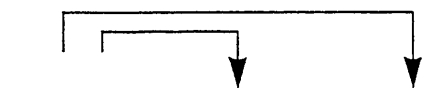
Teilgebiet 2: Datenbanken**Aufgabe 2.1:**

Gegeben seien die normalisierten Relationen „KUNDE“ und „AUFTR-POSTEN“ sowie die funktionalen Abhängigkeiten ihrer Attribute. Primärschlüssel sind unterstrichen.

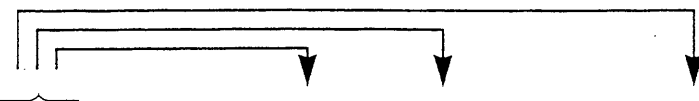
Man überführe die Relationen in die

2.1.1 zweite Normalform


2.1.2 dritte Normalform



KUNDE	<u>(KNR)</u>	NAME	ORT
	K3	Mayer	Köln
	K4	Müller	Nürnberg
	K5	Schulze	Essen



AUFTR-POSTEN	<u>KNR</u>	<u>TNR</u>	<u>DATUM</u>	MATERIAL	GEWICHT	MENGE	LAGER NR	ORT	LEITER
	K3	T1	1.2.98	Stahl	1000	5	L1	Köln	Scheel
	K3	T2	1.2.98	Holz	35	10	L1	Köln	Scheel
	K4	T1	2.3.98	Stahl	1000	20	L1	Köln	Scheel
	K4	T3	2.3.98	Kupfer	150	30	L1	Köln	Scheel
	K5	T1	3.4.98	Stahl	1000	41	L1	Köln	Scheel
	K5	T4	3.4.98	PVC	17	120	L2	Nbg	Sachs



Fortsetzung nächste Seite!

Aufgabe 2.2:

Gegeben seien die Relationen

PERSONAL	(PNR, NAME,	BERUF,	ANR)
P1	Müller	Schlosser	A1
P2	Mayer	Schreiner	A1
P3	Schulze	Förster	A2
:	:	:	:

ABTEILUNG	(ANR, BEZ,	ORT)
A1	Reparatur	Köln
A2	Holzbetrieb	München
:	:	:

Man formuliere die folgenden Anfragen in SQL:

- In welcher Abteilung <ANR, BEZ> arbeitet eine Person mit dem Namen Müller?
- Welche Personen <PNR, NAME> arbeiten in einer Abteilung in "Köln"?
- Welche Abteilungen <ANR> haben überhaupt kein Personal?

Teilgebiet 3: Betriebssysteme**Aufgabe 3.1:**

3.1.1 Lösen Sie das folgende Koordinierungsproblem:

Eine Familie bestehe aus Vater, Mutter und mehreren Kindern. Die Familie besitzt gemeinsam n_T Teller, n_G Gabeln und n_M Messer. Zusätzlich hat der Vater ein eigenes Messer, die Mutter eine eigene Gabel und jedes Kind einen eigenen Teller. Keiner von ihnen gibt seinen eigenen „Gegenstand“ aus der Hand.

Wenn eines der Familienmitglieder essen will, braucht es drei Dinge: Teller, Messer und Gabel, d.h. zum eigenen Gerät jeweils zwei aus dem Gemeinschaftsbesitz.

Lösen Sie den Zugriff auf die gemeinsamen Gegenstände mit einem geeigneten Koordinierungsmechanismus so, dass keine Verklemmung entstehen kann.

Dabei sollen natürlich möglichst viele Personen gleichzeitig essen können.

3.1.2 Beschreiben Sie, wie Sie bei Ihrer Lösung eine Verklemmung vermieden haben.

Aufgabe 3.2:

3.2.1 Was versteht man unter Scheduling?

Beschreiben Sie kurz die folgenden Scheduling Algorithmen sowie deren Vor- und Nachteile: FCFS (First Come First Served), SJF (Shortest Job First) und RR (Round Robin).

3.2.2 Welcher der angegebenen Algorithmen minimiert die mittlere Wartezeit?

3.2.3 Welche Aufgabe hat der Prozessumschalter (Dispatcher)?

Thema Nr. 2**Aufgabe 1: Abteilungsdatenbank**

Gegeben sei das folgende Schema einer relationalen Datenbank, in dem beschrieben wird, in welcher Abteilung ein Angestellter arbeitet, sowie welche Produkte zu einer Abteilung gehören:

Angestellter (AngNr, AngName, Gehalt, AbtNr)

Abteilung (AbtNr, AbtName, Adresse)

Produkt (PNr, AbtNr, PName, Preis, Farbe)

a) Entity-Relationship-Diagramm

Geben Sie für das obige Relationenschema ein ER-Diagramm an.

Beschreiben Sie kurz die grafischen Elemente von ER-Diagrammen und deren Bedeutung.

b) Relationale Anfragen

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in zwei der folgenden Sprachen: *Relationale Algebra*, *Tupelkalkül*, *Bereichskalkül*, *SQL*, *Quel*.

Verwenden Sie im Tupelkalkül für die Ergebnisrelation die 1-attributige Relation name mit Schema (name) = (Name):

- (i) Bestimme die Namen aller Produkte, die teurer als 100 DM sind.
- (ii) Bestimme die Namen der Angestellten, in deren Abteilung blaue Produkte angeboten werden.

c) Aggregatfunktionen

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in *SQL* oder in *Quel*.

Verwenden Sie dabei die Aggregatfunktionen avg, count, min oder max.

- (i) Bestimme das Durchschnittseinkommen der Mitarbeiter in der Abteilung 'Spielzeug'.
- (ii) Bestimme zu jeder Abteilung (Nummer genügt) den Preis des teuersten Produktes.
- (iii) Bestimme die Namen der Abteilungen, in denen alle Mitarbeiter über 3000 DM verdienen.

Aufgabe 2: Normalformen

Gegeben sei die folgende relationale Datenbank mit den offenen Rechnungen der Kunden eines Versandhauses:

Rechnung	<u>Rnr</u>	Kdnr	Name	Adresse	Positionen	Datum	Betrag
	1	1	Müller	München	3	01.11.94	60
	2	1	Müller	München	2	23.05.95	90
	3	2	Huber	Nürnberg	3	09.03.95	90
	4	2	Huber	Nürnberg	8	14.02.95	70
	5	3	Meier	Hamburg	7	20.06.95	110
	6	4	Meier	München	12	07.04.95	90

- Beschreiben Sie kurz, welche Redundanzen in der Datenbank vorhanden sind, und welche Anomalien bei einem solchen Relationenschema auftreten können.
- Erklären Sie kurz, welchen Nachteil Normalisierung allgemein für die Anfragebearbeitung hat.
- Geben Sie für obige Datenbank alle vollen funktionalen Abhängigkeiten (einschließlich der transitiven) an.
- Erfüllt die Datenbank die zweite Normalform? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Zeigen Sie, inwiefern die obige Datenbank die dritte Normalform verletzt.
- Überführen Sie das Schema in die dritte Normalform und geben Sie die resultierende Datenbank an.
- Geben Sie eine SQL-Anweisung für die Datenbank in dritter Normalform an, die eine Sicht auf das ursprüngliche Schema definiert.
- Geben Sie für diese Datenbank ein Schema in Boyce/Codd-Normalform an (mit Begründung).

Aufgabe 3: Multiplexverfahren

- Was versteht man unter Multiplexen?
- Beschreiben Sie kurz die Multiplexverfahren, die Sie kennen.
- Welches Multiplexverfahren verwendet ATM?
- Welches Multiplexverfahren verwendet Ethernet?

Fortsetzung nächste Seite!

Aufgabe 4: Speicherverwaltung

In dieser Aufgabe sei für die Speicherverwaltung eines Rechensystems einfache Segmentierung vorgesehen. Für jedes Segment eines Prozesses muss ein Eintrag in der Segmenttabelle des Prozesses existieren. Logische und physikalische Adressen haben jeweils eine Länge von 20 Bit, von denen 5 Bit für die Segmentnummer reserviert sind.

- a) Welche Informationen über die Segmente müssen in der Segmenttabelle enthalten sein?
- b) Zeigen Sie (mit Hilfe einer Zeichnung) die Abbildung einer logischen auf eine physikalische Maschinenadresse.
- c) Welche Art der Fragmentierung tritt bei der hier angenommenen einfachen Segmentierung auf?
- d) Beschreiben Sie kurz (jeweils 1 Satz) die ihnen bekannten Fragmentierungsarten.
- e) Was ist bei den oben angenommenen Werten der Maximalwert für die Segmentgröße?
- f) Welche Überprüfungen kann man vornehmen, um festzustellen, ob es sich bei einer gegebenen logischen Adresse um eine gültige Adresse handelt?

Aufgabe 5: Synchronisation

Gegeben sei ein Erzeuger/Verbraucher-System mit einem Erzeuger und zwei Verbrauchern. Der Erzeuger erzeugt fortlaufend natürliche Zahlen, die er in der gemeinsamen Variablen x ablegt (Puffer der Kapazität 1). Die Verbraucher lesen den Wert aus x und verarbeiten ihn.

Geben Sie unter der Verwendung von Semaphoren ein System an, so dass die Prozesse Verbraucher[1] und Verbraucher[2] abwechselnd die vom Erzeuger generierten Werte verarbeiten (nämlich Verbraucher[1] den ersten, dritten, fünften,... Wert und Verbraucher[2] den zweiten, vierten, sechsten,... Wert). Dabei soll der Zugriff auf die gemeinsame Variable x unter gegenseitigem Ausschluss erfolgen.

Aufgabe 6: Von-Neumann-Modell

- a) Beschreiben Sie kurz die wesentlichen Komponenten des Von-Neumann-Modells. Nennen Sie die wesentlichen Eigenschaften.
- b) Beschreiben Sie einzelnen Phasen der Befehlsabarbeitung innerhalb eines Von-Neumann-Rechners.
- c) Wie lange dauert es maximal bis ein Befehl, der gerade zur Bearbeitung ansteht, ausgeführt wird?
Geben Sie eine obere Schranke an.
- d) Was ist der Von-Neumann-Flaschenhals?
Welche prinzipiellen Möglichkeiten gibt es, das Von-Neumann-Modell zu verbessern?