
Prüfungsteilnehmer

Prüfungstermin

Einzelprüfungsnummer

Kennzahl: _____

Herbst

66111

Kennwort: _____

1996

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: 4

Bitte wenden!

Sämtliche Teilaufgaben sind zu bearbeiten!

Aufgabe 1:

- 1a) Rechensysteme werden nach bestimmten Kriterien klassifiziert, um sie qualitativ und quantitativ analysieren und miteinander vergleichen zu können. Die Klassifikation kann dabei nach Leistung, Anwendungsanforderungen oder Anwendungsgebieten erfolgen. Nennen Sie zwei weit verbreitete Anwendungsgebiete und erläutern Sie deren Besonderheiten im Hinblick auf die Architektur von Rechensystemen.
- 1b) Eine häufig verwendete Taxonomie ist die sogenannte *Flynn'sche Klassifikation*. Erklären Sie diese Taxonomie und nennen Sie die Merkmale der beiden Unterklassen der *Princeton-* und *Harvard-Architektur*. Welche Arten der Parallelität gibt es bei Parallelrechnern?
- 1c) Der Datenaustausch in MIMD-Rechner kann auf zwei Arten erfolgen. Beschreiben Sie die beiden Methoden.

Aufgabe 2:

- 2a) Ein Computer besitzt eine drei-stufige Speicherhierarchie aus Cache, Hauptspeicher und Plattenspeicher. Ein Cache-Zugriff erfordert 1 Taktzyklus, ein Zugriff auf den Hauptspeicher 4 Taktzyklen und ein Zugriff auf den Plattenspeicher 1200 Taktzyklen; 0.5 % der Zugriffe erfolgen auf den Plattenspeicher, 30 % auf den Hauptspeicher und die restlichen 69.5 % auf den Cache.
Wie viele Zyklen werden im Mittel für einen Speicherzugriff benötigt? Wieviele Zugriffe benötigt derselbe Computer im Mittel, wenn er keinen Cache besitzt und stattdessen diese Zugriffe vom Hauptspeicher erledigt werden können?
Wie wirkt sich die Einführung eines Second-Level-Caches aus, der eine Zugriffszeit von 2 Taktzyklen besitzt und auf den 60 % der Speicherzugriffe erfolgen, die im ursprünglichen System vom Hauptspeicher erledigt wurden; die Wahrscheinlichkeiten für Zugriffe auf den Plattenspeicher und den First-Level-Cache bleiben unverändert.
- 2b) Ein Computer besitzt eine Taktfrequenz von 120 MHz und benötigt für eine Integer-Instruktion im Mittel 6 Takte. Wieviele μ s werden im Mittel für eine Instruktion benötigt und wieviele MIPS (million instructions per second) werden im Durchschnitt ausgeführt? Derselbe Rechner benötigt für einen Befehl mit Fließkommaverarbeitung durchschnittlich 18 Takte. Wieviele μ s werden im Mittel für eine Fließkommaverarbeitung benötigt und wieviele FLOPS (floating point operations per second) werden im Mittel geleistet?

Aufgabe 3:

Ein SISD-Rechner berechnet ein Problem, bestehend aus 9 gleichartigen Teilproblemen und benötigt für jeden Teil 3 h. Der Anteil der parallelisierbaren Operationen beträgt $\frac{2}{3}$.
Wie lange benötigt ein MIMD-Rechner mit 10 Prozessoren für das Gesamtproblem, falls die Kommunikation vernachlässigbar ist und jeder Prozessor die gleiche Rechenleistung wie der SISD-Rechner aufweist? Wie groß ist der Speedup und die Effizienz? Wie groß sind die Durchsätze dieser Rechner?

Fortsetzung nächste Seite!

Aufgabe 4:**Anfragen auf relationalen Datenbanken**

Gegeben sei die folgende, in dritter Normalform vorliegende relationale Datenbank zur Modellierung des Gebrauchtwagenparks eines Autohändlers.

Modelle	mnr	hnr	typ	neupreis	ps
	1	1	Corsa	18.000	60
	2	1	Vectra	30.000	90
	3	1	Omega	40.000	110
	4	1	Astra	28.000	90
	5	2	Golf	30.000	90

Hersteller	hnr	hersteller
	1	Opel
	2	VW

Fahrzeuge	mnr	fgr	baujahr	preis
	1	H674	1992	13.000
	1	C634	1990	12.000
	2	D459	1992	22.000
	3	C634	1989	22.000
	5	H789	1993	24.000

Die Relation *Modelle* beinhaltet alle Fahrzeugtypen, die der Händler im Gebrauchtwagenprogramm führt. Die Modelle sind über das Attribut 'mnr' über alle Hersteller hinweg eindeutig nummeriert. 'mnr' ist daher Primärschlüssel der Relation *Modelle*. Über das Attribut 'hnr' wird von *Modelle* auf die Relation *Hersteller* verwiesen. In der Relation *Fahrzeuge* werden alle tatsächlich beim Händler am Lager befindlichen Fahrzeuge geführt. Über 'mnr' wird von *Fahrzeuge* auf *Modelle* verwiesen. Bei gegebener Modellnummer ist die vergebene Fahrgestellnummer ('fgr') eindeutig. Darum bilden 'mnr' und 'fgr' zusammen den Primärschlüssel der Relation *Fahrzeuge*.

Formulieren Sie folgende Anfragen in jeweils drei der vier Anfragesprachen: relationale Algebra, relationer Tupelkalkül, SQL und Quel.

- Bestimmen Sie alle Modelle mit mehr als 60 PS.
- Bestimmen Sie die Typen aller Modelle des Herstellers VW.
- Bestimmen Sie die Nummern aller Modelle des Herstellers Opel, von denen tatsächlich Fahrzeuge auf Lager sind.

Formulieren Sie folgende Anfragen nur in SQL.

- a) Bestimmen Sie die Namen der Hersteller, für deren sämtliche Modelle mindestens ein Fahrzeug im aktuellen Bestand vorhanden ist.
- b) Bestimmen Sie den Durchschnittspreis (Attribut 'preis') der am Lager vorhandenen Opel-Fahrzeuge.
- c) Bestimmen Sie die jeweils durchschnittlichen Neupreise (Attribut 'neupreis') aller geführten Modelle der verschiedenen Hersteller.

Am 14.10.1996
Dr. J. J. J.