
Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: _____

Herbst

46111

Kennwort: _____

1997

Arbeitsplatz-Nr.: _____

Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen

- Prüfungsaufgaben -

Fach: Informatik (nicht vertieft studiert)

Einzelprüfung: Programmentw./Systempr./Datenbanksys.

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 1

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 3

Bitte wenden!

Sämtliche Teilaufgaben sind zu bearbeiten!

1. Programmentwicklung

- (1a) Mit folgender Datenstruktur können in C binäre Bäume dargestellt werden:

```
struct Node {  
    struct Node *left, *right; /* linker und rechter Kindknoten */  
    struct Node *parent;      /* Elternknoten */  
    info data;                /* Knoteninhalt */  
};
```

oder in PASCAL:

```
TYPE nodepointer = ^node;  
    node = RECORD left, right: nodepointer;  
                parent:    nodepointer;  
                data:      info  
            END;
```

(Der Datentyp info sei geeignet definiert.) Schreiben Sie in der Programmiersprache Ihrer Wahl eine rekursive Prozedur, die als Parameter den Zeiger auf die Wurzel des Baumes erhält und die Elemente in In-Order-Reihenfolge ausgibt! Zur Vereinfachung nehmen Sie an, daß es eine Druckprozedur print gibt, die Daten vom Typ info ausdruckt!

- (1b) Nehmen Sie nunmehr an, daß in der Datenstruktur nur die Komponenten left, right und info besetzt sind! Schreiben Sie eine rekursive Prozedur, die zu jedem Knoten die parent-Komponente bestimmt!
- (1c) Lösen Sie jetzt noch einmal die Teilaufgabe (a), jedoch mit einer iterativen Prozedur, ersetzen Sie also die Rekursion durch eine Schleife!

2. Programmentwicklung

- (2a) Im Zusammenhang mit der axiomatischen Spezifikation von Datenmoduln spielen die von Parnas stammenden Begriffe V-Funktion und O-Funktion eine Rolle. Was versteht man darunter, und wie kann man diese Funktionen einsetzen, um eine Spezifikation als hinreichend vollständig zu erkennen?
- (2b) Seien die Datentypen Bool (mit der üblichen Semantik) und info als bekannt vorausgesetzt. Auf dem Datentyp stack seien die folgenden Operationen definiert:

EmptyStack, IsEmpty, GetTop, Push, Pop.

Welche dieser Funktionen sind V- und welche O-Funktionen? Geben Sie eine hinreichend vollständige Spezifikation für den Datentyp stack in axiomatischer Form an, wobei die formale Semantik der Operationen der durch die Operationsbezeichnungen gegebenen informellen entspricht!

Fortsetzung nächste Seite!

3. Systemprogrammierung

- (3a) Wir betrachten einen Mehrprogrammbetrieb. Welche drei Zustände kann ein aus der Sicht des Benutzers aktiver Prozeß aus der Sicht des Betriebssystems annehmen, und welche Übergänge zwischen diesen Zuständen gibt es?
- (3b) Was versteht man in diesem Zusammenhang unter verdrängungsfreien Prozessorvergabestrategien?
- (3c) Wie arbeitet die Vergabestrategie „Round Robin“, und in welcher Betriebsart spielt sie eine wichtige Rolle?
- (3d) Beschreiben Sie die Multilevel-Feedback-Strategie! Welche Vorteile hat diese Strategie?

4. Datenbanksysteme

In den letzten Jahren ist die objektorientierte Systementwicklung auch auf dem Gebiet der Datenbanken sehr aktuell geworden.

- (4a) Bei der objektorientierten Systementwicklung orientiert sich die Modularisierung an Objekten. Was versteht man in diesem Zusammenhang unter Attributen, Methoden, Kapselung, Klassen, Vererbung und Polymorphismus?
- (4b) Als Motivation für die Einführung der objektorientierten Systementwicklung werden Schlagwörter wie Erweiterbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit genannt. Was versteht man unter diesen Begriffen, wie unterscheiden sie sich, und welche der unter (a) genannten Konzepte tragen in welcher Weise zu diesen Argumenten bei?
- (4c) Im relationalen Datenbankmodell können Objekte nur durch Schlüssel identifiziert werden, also durch eines ihrer Attribute. Im objektorientierten Datenbankmodell läßt sich die Objektidentität eher konventionell durch Zeiger bzw. Namen, aber auch durch Surrogate (identifizierende Attribute) oder abstrakte Objekte erfassen. Erläutern Sie die Unterschiede dieser Techniken am Beispiel einer Schema-Definition für Bücher, wie man sie in einer Bibliotheksdatenbank benötigt!
- (4d) Neben der bereits in (a) angesprochenen Beziehung zwischen Klasse und Unterklassen ist auch die Beziehung zwischen Klasse und Komponentenklassen von Bedeutung. Erläutern Sie Begriffe wie gemeinsames bzw. privates Komponentenobjekt, abhängiges bzw. unabhängiges Komponentenobjekt am Beispiel einer Bibliotheksdatenbank! (Hinweis: Naheliegende Klassen sind z.B. Bücher, Studierende, Verlage, Ausleihungen)