

## Hauptdiplomklausur Informatik

### September 1996: Verteilte Systeme

Name: ..... Vorname: .....

Matrikel-Nr.: ..... Semester: ..... Fach: .....

Hinweise:

- (a) Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblatts aus.
- (b) Überprüfen Sie Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (5 Seiten).
- (c) Tragen Sie Ihre Lösungen, soweit möglich, direkt in die Klausur ein.
- (d) Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
- (e) Zeit: 33 Minuten

Aufgabe	max. Punktezahl	Punkte
1	8	
2	13	
3	12	
Gesamt	33	

## **Aufgabe 1 [8 Punkte]: Remote Procedure Call**

Der Fernaufruf von Prozeduren (Remote Procedure Call) stellt eine elegante Kommunikationsmethode zur Programmierung von verteilten Systemen dar.

a) Beschreiben Sie den Ablauf eines Fernaufrufs. (4 Punkte)

b) Wie wird ein Datenobjekt von Typ *array* als Parameter beim Fernaufruf übergeben? ( 2 Punkte)

c) Welche Probleme entstehen beim Verlust von Nachrichten auf dem Übertragungsweg? Wie kann man sie lösen? (2 Punkte)

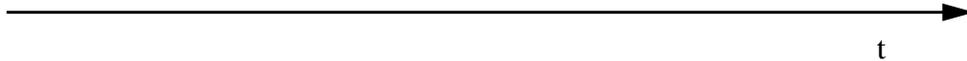
## Aufgabe 2 [13 Punkte]: Serialisierbarkeit von Transaktionen

Eine nebenläufige (parallele) Ausführung von Transaktionen kann zu Inkonsistenzen führen. Das Kriterium zur Bestimmung der Korrektheit von nebenläufigen Transaktionen ist die Serialisierbarkeit.

a) Kennzeichnen Sie in der folgenden Geschichte (history) H aus zwei Transaktionen  $T_1$  und  $T_2$  die vorhandenen Konflikte zwischen Operationen durch Pfeile (z. B.  $op_a[x] \rightarrow op_b[x]$ ), wenn Operationen zueinander in Konflikt stehen. (5 Punkte)

H:

T1:	$r_1[x]$	$r_1[y]$	$w_1[y]$	$w_1[x]$	$c_1$
T2:	$r_2[x]$		$w_2[x]$	$r_2[y]$	$c_2$



b) Bilden Sie den Serialisierungsgraphen  $SG(H)$ . Ist H korrekt? Begründen Sie Ihre Antwort (4 Punkte).

c) Wie würde das klassische Zweiphasen-Sperrprotokoll die Geschichte H verändern? (4 Punkte)

### **Aufgabe 3 [12 Punkte]: Replikation von Dateien**

In vielen verteilten Systemen werden Duplikate von Dateien an mehreren Orten gehalten.

a) Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile der Replikation von Dateien. Unter welchen Anwendungs-Voraussetzungen würden Sie eine Replikation empfehlen? (5 Punkte)

b) Welche Algorithmen kennen Sie zur automatischen Konsistenzerhaltung von Replikaten? Skizzieren Sie kurz deren Funktionsweise. (7 Punkte)