

# Hauptdiplomklausur Informatik

März 1996

## Teil: 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 (7 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	12	
2	11	
3	10	
Summe	33	

**Aufgabe 1** [12 Punkte] *Transaktionsverwaltung*

Eine nebenläufige Ausführung von Transaktionen kann zur Vermischung ihrer Operationen führen. Ein wichtiges Kriterium zur Bestimmung der Korrektheit von Transaktionen ist die Serialisierbarkeit.

Kennzeichnen Sie in der folgenden Geschichte  $H$  die vorhandenen Konflikte durch entsprechende Verbindungspfeile (z.B.  $op_a[x] \rightarrow op_b[x]$ , wenn diese beiden Operationen zueinander in Konflikt stehen). Bilden Sie anschließend den Serialisierungsgraphen  $SG(H)$ . Ist  $H$  korrekt? Begründen Sie Ihre Antwort.

$$r_1[z] \rightarrow r_1[y] \rightarrow w_1[y] \rightarrow c_1$$

$$r_2[x] \rightarrow w_2[x] \rightarrow c_2$$

$H =$

$$r_3[x] \rightarrow w_3[z] \rightarrow w_3[y] \rightarrow c_3$$

$$r_4[y] \rightarrow w_4[x] \rightarrow r_4[z] \rightarrow w_4[z] \rightarrow c_4$$

**Aufgabe 2** [3+4+4 = 11 Punkte] *Replikation von Daten*

Bei der Replikation von Daten werden in der Literatur unterschiedliche Protokolle zur Zugriffssynchronisation vorgeschlagen. Eines davon ist das „Gewichtete Votieren“.

Gegeben sei ein Objekt  $x$  mit 5 Kopien und den zugeordneten Stimmzahlen

$$q[x_1] = 1$$

$$q[x_2] = 2$$

$$q[x_3] = 2$$

$$q[x_4] = 1$$

$$q[x_5] = 2$$

sowie einer Leseschranke  $q_r[x] = 4$  und einer Schreibschranke  $q_w[x] = 5$ .

- a) [3 Punkte] Geben Sie drei mögliche **Schreibquoren** an, die gebildet werden können.

- b) [4 Punkte] Wieviele **Knotenausfälle** können mit diesen Lese- und Schreibschränken maximal toleriert werden? Welche Knoten können ausfallen?

- c) [4 Punkte] Welche Änderungen in den Stimmen für die einzelnen Replikate und in den Schranken sind notwendig, um die Anzahl der tolerierbaren Knotenausfälle zu erhöhen? Welchen Knoten dürfen dann ausfallen?

**Aufgabe 3** [4+6 = 10 Punkte] *Zwei Phasen-Commit-Protokoll*

Ein in verteilten Systemen verwendetes Verfahren zur Terminierung von Transaktionen ist das 2-Phasen Commit-Protokoll (2-PC).

- a) [4 Punkte] Nennen oder beschreiben Sie eine Fehlerart, die verhindern kann, daß das 2-PC-Protokoll Transaktionen konsistent und in endlicher Zeit terminiert. Beschreiben Sie stichpunktartig eine mögliche Lösung für dieses Problem.

- b) [6 Punkte] Erläutern Sie die Unterschiede zwischen 2PC-Presumed Commit und dem Grundverfahren. Welche Auswirkung hat diese Optimierung im Fehlerfall? Skizzieren Sie ein Beispiel.