

# Hauptdiplomklausur Informatik

## September 1995 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 (9 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	11	
2	11	
3	11	
Summe	33	

**Aufgabe 1** [11 Punkte] *Parallelisierung*

Hochleistungsanwendungen lassen sich oft durch Parallelisierung beschleunigen. Gegeben sei nun der Fall, daß ein Programm  $P$  auf  $N$  verschiedenen Maschinen ausgeführt wird, wobei ein ausgezeichneter Master  $M$  die Koordination übernimmt. Die Kommunikation zwischen dem Master und jedem der  $N$  Slaves bestehe aus genau einem Paket vom Master zum Slave und einem Paket vom Slave zum Master. Für jedes übertragene Datenpaket fallen Kosten  $K_T$  an. Die Abarbeitung des Aufrufs auf einem Slave kostet  $K_S$ .

- a) [4 Punkte] Geben Sie eine Abschätzung der Kosten der verteilten Lösung an, falls eine fehlerfreie Übertragung vorausgesetzt wird. Verwenden die dabei nur  $K_T$  und  $K_S$ .

- b) [3 Punkte] Stellen Sie nun die Kosten der verteilten Lösung den Kosten eines massiv-parallelen Systems gegenüber, wobei die Abarbeitung des Aufrufs auf einem Prozessor  $K_P$  koste. Welche Abschätzung ergibt sich?

- c) [4 Punkte] Welche zusätzlichen Kriterien existieren, die die Entscheidung für oder gegen eine verteilte Lösung beeinflussen?

**Aufgabe 2** [11 Punkte] *Fernauführung von Prozessen*

Bei der Fernauführung von Prozessen werden Prozesse von einem System aus auf anderen Systemen gestartet. Damit können unter anderem Wartungsaufgaben oder Lastbalancierungen ermöglicht werden.

- a) [5 Punkte] Beschreiben Sie stichpunktartig die Prozeßerzeugung beim Fernaufruf.

b) [6 Punkte] Welche Probleme existieren beim Fernaufruf von Prozessen, und wie können diese gelöst werden

**Aufgabe 3** [11 Punkte] *Zweiphasen-Sperrprotokoll*

Das Zweiphasen-Sperrprotokoll (2PL) ermöglicht durch Lese-(R) und Schreibsperrern (W) eine Mehrbenutzerkontrolle für Datenobjekte.

- a) [3 Punkte] Vervollständigen Sie die folgende Kompatibilitätsmatrix des 2PL-Schedulers, indem Sie '+' eintragen, falls die Anforderung gewährt werden kann, und '-' falls nicht. „Null“ ist das Symbol für den Zustand, wenn keine Sperre existiert.

angeforderte Sperre	gehaltene Sperren		
	Null	R	W
R			
W			

b) [4 Punkte] Gegeben seien folgende Transaktionen:

$$\begin{aligned} T_1 & : r_1[X] \rightarrow w_1[Y] \rightarrow c_1 \\ T_2 & : w_2[Y] \rightarrow w_2[X] \rightarrow c_2 \end{aligned}$$

Geben Sie eine Geschichte  $H_1$  an, die bei Anwendung des einfachen Zweiphasen-Sperrprotokolls zu einem Deadlock führt. Kennzeichnen Sie dabei insbesondere die vom Transaktionsmanager gehaltenen Sperren.

- c) [4 Punkte] Wie können beim Zweiphasen-Sperrprotokoll Deadlocks vermieden werden? Geben Sie eine Geschichte  $H_2$  zu den Transaktionen  $T_1$  und  $T_2$  an, bei der durch den Einsatz dieses erweiterten Zweiphasen-Sperrprotokolls kein Deadlock mehr auftritt.