Klausur zur Vorlesung "Systemaspekte Verteilter Systeme" WS 04/05 Prof. Dr. Odej Kao 9. Februar 2005

Aufkleber

Name:		Vorname:
Matrikel:	Studiengang:	

- Schreiben Sie zunächst Ihren Namen <u>oder</u> Matrikelnummer auf **jedes Blatt** der Klausur!
- Lassen Sie die Klausur zusammengeheftet!
- Die Klausur dauert 75 Minuten und umfasst 6 Aufgaben auf 12 Seiten.
- Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 50% der Punkte erreicht wurden.
- Es sind keine Hilfsmittel zugelassen (insbesondere keine Taschenrechner und Handys)!
- Abschreiben und Abschreibenlassen führt zum Nichtbestehen der Klausur!
- Benutzen Sie kein eigenes Konzeptpapier bzw. Schmierpapier. Sie bekommen bei Bedarf Papier von der Klausuraufsicht!
- Wenn Sie Konzeptpapier abgeben wollen, dann nur mit Namen und Matrikelnummer!
- Kennzeichnen Sie Ihre Lösung eindeutig. Es wird keine Lösung gewertet, wenn Sie zu einer Aufgabe mehr als eine Lösung abgeben.
- Bei Multiple-Choice-Fragen führt eine falsche Antwort (d.h. falsches Ankreuzen) zu Punktabzug innerhalb der entsprechenden Teilaufgabe! (Minimal 0 Punkte pro Teilaufgabe)
- Benutzen Sie keine rotfarbigen Stifte oder Bleistifte.

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ
Punkte	14	9	18	8	14	12	75
Erreicht							

Aufgabe 1: (Zeit) [4 + 6 + 4 = 14 Punkte]

Welchen Mehrwert bringt der Einsatz von Vektorzeit im Vergleich zu den skalaren Zeitstempeln?

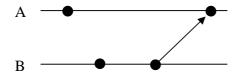
b) Ein NTP-Server B erhält um 07:57:01 eine Nachricht vom Server A mit dem Zeitstempel 08:00:00 und antwortet darauf. A erhält die Nachricht um 08:04:00 mit dem Zeitstempel 07:59:01 von B. Bestimmen Sie die Güte der Abschätzung, die Abschätzung für die Abweichung und den Offset.

Server A —

Server B —

c) Für die Ereignisse der Prozesse A, B, C und D soll jeweils die Lamportzeit eingetragen werden. Hierbei bezeichnet X ein lokales Ereignis des Prozesses X und $X \rightarrow Y$ ein Sendeereignis von Prozess X an Y.

Beispiel: A, B, B \rightarrow A



• Zeichnen Sie für folgende Ereignisse ein Zeitdiagramm, markieren Sie die Sendeund Empfangsereignisse durch einen Pfeil und tragen Sie die Lamportzeit für alle Ereignisse ein.

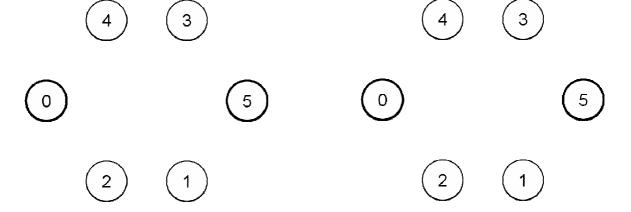
 $A \rightarrow C, B \rightarrow A, D \rightarrow B, C \rightarrow D, D, A \rightarrow B, B \rightarrow C, D \rightarrow C$

• Zeichnen Sie ein neues Diagramm und tragen Sie nun die Vektorzeit für alle Ereignisse ein.

Aufgabe 2: (Algorithmen) [4 + 5 = 9 Punkte]

a) Beschreiben Sie die prinzipielle Vorgehensweise bei dem Bully-Algorithmus.

b) Skizzieren Sie den ringbasierten Wahlalgorithmus, wenn zwei Prozesse gleichzeitig eine Wahl initiieren anhand des angegebenen Beispiels. Prozesse 0 und 5 initiieren eine Wahl. (vermeiden Sie doppelte Pfeile in eine Richtung zwischen zwei Knoten. Benutzen Sie, wenn nötig, eine neue Zeichnung.)



Reserve:

4	3	4	3
0	5	0	5
2	(1)	2	(1)

4	3	4	3
0	5	0	5
2	1	2	1

Auf	gabe 3: (Clu	ısteı	r un	d Gr	id C	ompu	ting) [4	+ 4 -	+ 10 = 18 P	unk	te]		
Aui	Beschreiben Computing.					_	_					von	Grid
b)	Welche Kom	pone	enten	gehör	en üb	licherw	veise zu e	inem	Service Leve	l Ag	reemen	t (SL#	A)?

c) Schreiben Sie ein MPI-Programm in C-Pseudo-Code, das folgendes durchführt:
Jeder Prozess schickt eine Nachricht an einen zufällig ausgewählten Prozess. Dieser schickt diese Nachricht wiederum an einen zufällig ausgewählten Prozess weiter. Diese Weiterleitung wird solange durchgeführt, bis alle Nachrichten entweder beim Ausgangsprozess wieder ankommen, oder aber 10mal herumgeschickt wurden. Jedes Weiterschicken einer Nachricht wir gezählt und am Ende des Programms ausgegeben.

Aufgabe 4: (Verteilte Dateisysteme) [4 + 4 = 8 Punkte]

a) Skizzieren Sie den Aufbau von Dateihandels unter NFS und beschreiben Sie die Bedeutung der einzelnen Komponenten.

b) Erläutern Sie die Bearbeitung einer Datei (Lese- und Schreibzugriffe), die mit AFS verwaltet wird.

Aufgabe 5: (Sicherer Zugang zu Verteilten Ressourcen) [6+4+4 = 14 Punkte]

- a) Beschreiben Sie den ersten Kerberos-Interaktionsschritt zwischen Client und Authentifizierungsdienst:
 - Welche Eingaben werden vom Client gesendet?
 - Welche Aktivitäten werden vom Authentifizierungsdienst durchgeführt?
 - Welche Daten werden zum Client zurückgesendet?
 - Wie verarbeitet der Client die ankommenden Daten?
 - Welche Elemente werden zum Ticketverteilungsdienst gesendet?

b)	Erläutern Sie den Ansatz des IP-in-IP Tunneling, der z.B. bei VPNs verwendet wird.
c)	Warum spielt die Geltungsdauer eines Sicherheitstokens (Kerberos-Ticket, Zertifikat,) eine sehr wichtige Rolle?

Aufgabe 6: (Verteilte Transaktionssysteme) [4 + 4 + 4 = 12 Punkte]

a) Skizzieren Sie grafisch das 3-Phasen-Commit-Protokoll (3PC).

b)	Es sein ein verteiltes Transaktionssystem mit den Knoten K_1 , K_2 , K_3 , K_4 und K_5 gegeben, das mit 3PC verwaltet wird. Der Knoten K_5 war der ursprüngliche Koordinator, ist aber ausgefallen. Bei dem Terminierungsprotokoll werden folgende Zustände ermittelt: K_1 = preCommit; K_2 = uncertain; K_3 , K_4 = keine Antwort
	• Welche Entscheidung wird getroffen?

• Welche Entscheidung wird getroffen, wenn K₁ ebenfalls keine Antwort liefert?

c) Das Replikationsverfahren Gewichtetes Voting (Quorum Consensum) basiert auf der Verteilung einer bestimmten Stimmenanzahl q auf die Teilnehmer. Die Stimmen für Schreiben w und Lesen r müssen so vergeben werden, dass zwei Kernbedingungen gelten. Geben Sie diese Bedingungen an und erläutern Sie deren Sinn (Warum muss diese Bedingung erfüllt sein?).