

Hinweise zur Bearbeitung der Klausur zum Kurs Verteilte Systeme 1678

Wir begrüßen Sie zur Klausur *Verteilte Systeme* und bitten Sie, diese Hinweise vollständig und aufmerksam durchzulesen, bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen.

1. Prüfen Sie bitte die Vollständigkeit dieser Unterlagen:
 - Deckblatt und diese Hinweise
 - 7 Aufgaben auf den Seiten 3 bis 13
 - eine Teilnahmebestätigung zur Vorlage beim Finanzamt
2. Bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen, tragen Sie bitte auf dem Deckblatt Name, Anschrift und Matrikelnummer ein.
3. Falls Sie eine Teilnahmebestätigung wünschen, füllen Sie diese bitte aus.
4. Schreiben Sie Ihre Lösungen bitte auf die Aufgabenblätter bzw. die dafür vorgesehenen Leerseiten und benutzen Sie auch die Rückseiten, wenn der Platz nicht reicht.
5. Auf jedes Blatt, auf dem sich Teile Ihrer Lösung befinden, schreiben Sie bitte oben Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
6. Wenn Sie eine Prozedur oder ein Programm schreiben sollen, achten Sie auf eine klare Gliederung und eine *ausführliche* Kommentierung.
7. Wenn Sie Zahlenwerte ausrechnen sollen, skizzieren Sie auch den Rechenweg.
8. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
9. Zum Bestehen der Klausur reichen 50 von 100 Punkten auf jeden Fall aus.

Wir wünschen Ihnen bei der Bearbeitung der Klausur viel Erfolg!

Aufgabe 1:

Grundlagen

3 + 4 + 9 Punkte

Bitte beantworten Sie kurz in jeweils wenigen Sätzen folgende Fragen.

1. Was ist ein *Verteiltes System*?
2. Was bedeutet *Transparenz*? Wie kann Ortstransparenz (location transparency) erreicht werden?
3. Was bedeutet *Skalierbarkeit* eines verteilten Systems? Welche drei Skalierungstechniken gibt es? Nennen Sie für jede Technik ein Beispiel.

Aufgabe 2:

Systemarchitektur

3 + 10 Punkte

1. Was ist mit der *Systemarchitektur* von Verteilten Systemen gemeint?
2. Geben Sie jeweils ein Beispiel für zentrale und dezentrale Systemarchitekturen an und beschreiben Sie sie kurz.

Aufgabe 3: Lamport-Algorithmus 6 + 6 Punkte

Es seien 3 Prozesse mit den Prozessnummern 0, 1, 2 gegeben. Sie bilden eine Multicasting-Gruppe und verfügen jeweils über eine eigene Uhr. Die Uhr des Prozesses i läuft mit der konstanten Rate $2 \cdot (i + 1)$ für $i = 0, 1, 2$, siehe auch Abbildung 1.

1. Zur Zeit 4 nach der Uhr des Prozesses 0 sendet er eine Multicast-Nachricht. Das macht auch Prozess 1 zu seiner Zeit 12 sowie Prozess 2 zu seiner Zeit 6. Die Nachrichten treffen in der in Abbildung 1 dargestellten Reihenfolge bei den jeweiligen Empfängern ein. Vergeben Sie jeweils Uhrzeiten nach dem Algorithmus von Lamport.
2. Wir nehmen an, dass die drei Prozesse eine replizierende Datenbank einer Bank bearbeiten, die Bearbeitung der Anfragen erfolgt nach dem total geordneten Multicast-Prinzip mittels Lamport-Uhren. Prozess 0 sendet zur Zeit 4 die Nachricht, dass der Kontostand auf dem Konto des Kunden Müller um 100 € erhöht werden soll. Prozess 1 sendet zur Zeit 12 die Nachricht, den aktuellen Betrags dieses Kontos um 2 Prozent zu erhöhen. Prozess 2 muss 200 € von Müllers Konto abziehen und sendet zu seiner Zeit 6 die Nachricht. Wir nehmen auch an, dass jeder Prozess immer eine Multicast-Bestätigung sendet, nachdem er eine Nachricht erhalten hat. Die Bestätigungen kommen immer bei allen an.

Wie soll nach den drei Update-Operationen der Kontostand sein, wenn er davor 1000 € beträgt?

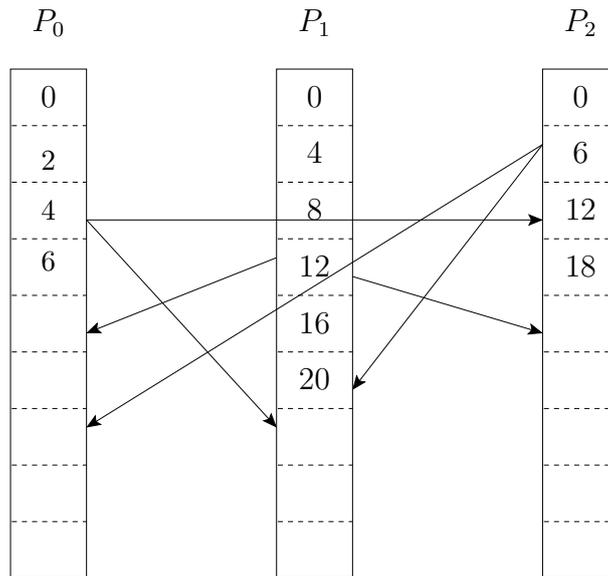


Abbildung 1: Nachrichtenaustausch zwischen den Prozessen 0, 1, 2.

Aufgabe 4:

Transaktion

3 + 8 + 4 Punkte

1. Was ist eine verteilte Transaktion?
2. Erklären Sie, welche Eigenschaften eine Transaktion erfüllen muss.
3. Um diese Eigenschaften zu erreichen, werden verschiedene Transaktions-Protokolle oder -Algorithmen eingesetzt. Beschreiben Sie kurz, für welche Eigenschaften die Protokolle *zwei-Phasen-Commit*, *drei-Phasen-Commit* und die *optimistische Nebenläufigkeitskontrolle* zuständig sind.

Aufgabe 5:

Kryptographie

6 + 6 Punkte

1. Wie funktioniert der Diffie-Hellmann-Algorithmus zum Schlüsselaustausch?
2. Wir nehmen an, dass Alice und Bob mit dem Diffie-Hellmann-Algorithmus einen geheimen Schlüssel vereinbaren. Wie kann ein Angreifer namens Chuck den Schlüsselaustausch zwischen Alice und Bob so manipulieren, so dass er sich später gegenüber Alice als Bob und gegenüber Bob als Alice ausgeben kann?

Aufgabe 6:

Versionsverwaltung

10 + 8 Punkte

1. Beschreiben Sie, wie CVS die folgenden Anforderungen erfüllt.
 - (a) Aktualität
 - (b) Isolation
 - (c) Integration
 - (d) Nachvollziehbarkeit
 - (e) Gruppenwahrnehmung

2. Erklären Sie mit Ihren eigenen Worten die Konfliktbehandlung in CVS. Beantworten Sie dabei zumindest die folgenden Fragen: Was ist ein Konflikt, wann tritt er auf? Welcher Benutzer bemerkt Konflikte? Wer behandelt Konflikte? Gibt es eine automatische Konfliktbehandlung? Wie wird ein Konflikt endgültig bereinigt? Wie könnte man, möglicherweise unbeabsichtigt, den Konfliktmechanismus des CVS-Servers umgehen und eine ältere Version zur aktuellen machen?

Aufgabe 7:

Verteilte Dateisysteme

5 + 5 + 4 Punkte

- Was bedeutet Mounthen? Was ist ein Mountpunkt? Welche Informationen über das exportierte Verzeichnis müssen mindestens beim Mounthen angegeben werden?
- Beschreiben Sie den **automount**-Mechanismus von NFS. Wie funktioniert er und was sind die Vorteile?
- Bei vielen **automount**-Implementierungen werden die importierten Verzeichnisse nicht direkt an der gewünschten Stelle installiert (gemountet), sondern in einem speziellen Verzeichnis, in das dann ein symbolischer Link verweist, warum?

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Mein Zeichen: sk
Auskunft erteilt: Sekretariat Kooperative Systeme
Telefon: +49 2331 / 987 - 4365
Telefax: +49 2331 / 987 - 313
E-Mail: kooperative.systeme@fernuni-
hagen.de
WWW: www.pi6.fernuni-hagen.de
Hausanschrift: Informatikzentrum, Universitätsstr. 1
58084 Hagen
Datum: 3. März 2012

Bescheinigung zur Vorlage beim Finanzamt

Hiermit wird bestätigt, dass

Herr/Frau _____

geb. am _____

Matrikelnummer _____

an der Klausur zum Kurs **Verteilte Systeme 1678** am **3. März 2012**

in _____

teilgenommen hat.