

Klausur zum Kurs
Verteilte Systeme (1678)
am 5. März 2011

Aufgabe 1: Grundlagen 3 × 5 Punkte

Bitte beantworten Sie kurz in jeweils wenigen Sätzen folgende Fragen.

1. Was ist ein Verteiltes System ?
2. Welche Eigenschaften soll ein Verteiltes System haben?
3. Welche Rolle spielt die Middleware-Schicht bei verteilten Systemen?

Aufgabe 2: Systemarchitektur 4 × 5 Punkte

1. Was ist mit der *Systemarchitektur* von Verteilten Systemen gemeint?
2. Beschreiben Sie kurz das Client-Server-Modell.
3. Was ist ein Peer-to-Peer-System?
4. Wie werden Clients und Server im Internet identifiziert? Wie werden Ressourcen und Peers im Chord-System identifiziert?

Aufgabe 3: NTP 4 + 5 Punkte

1. Ein Client A will seine Uhr mit dem NTP-Server B synchronisieren. Beim NTP enthält jede Nachricht einen Zeitstempel ($hr:min:sec$) der lokalen Uhr des Senders. Server B erhält nun eine Anfragenachricht von A , die den Zeitstempel 16:35:13.430 trägt zum Zeitpunkt 16:34:23.480. Client A empfängt die Antwort mit dem Zeitstempel 16:34:25.700 zum Zeitpunkt 16:35:15.750.

Was ist der Zeitunterschied zwischen den Uhren von A und B , was ist die Verzögerung bei der Nachrichtenübertragung?

2. Auch Client C synchronisiert seine Uhr mit dem NTP-Server B . Er stellt mehrere Anfragen und ermittelt jeweils wie oben die Verzögerung bei der Nachrichtenübertragung und die berechnete Zeitdifferenz, siehe folgende Tabelle.

Verzögerung (ms)	Zeitdifferenz ($hr:min:sec$)
52	0:0:23.674
105	0:0:23.450
20	0:0:23.342

Welchen Wert aus der Tabelle soll der Client C verwenden? Wie soll er seine Uhr umstellen?

Aufgabe 4: Wechselseitiger Ausschluss 4 + 6 + 5 Punkte

1. Beschreiben Sie den verteilten wechselseitigen Ausschluss-Algorithmus von Ricart und Agrawala aus dem Buchkapitel *Mutual Exclusion: A Distributed Algorithm* bzw. *Gegenseitiger Ausschluss: Ein verteilter Algorithmus*.
2. Zeigen Sie, dass der Algorithmus die folgenden drei Anforderungen erfüllt:
 - (a) Höchstens ein Prozess kann gleichzeitig auf eine Ressource zugreifen.
 - (b) Wenn mehrere Prozesse gleichzeitig versuchen, auf eine Ressource zuzugreifen, wird innerhalb einer endlichen Zeit eine Entscheidung getroffen, welcher Prozess zuerst den Zugriff machen darf.

- (c) Wenn ein Prozess vor einem anderen anfordert, auf eine Ressource zuzugreifen, wird auch die Erlaubnis zum Zugriff in dieser Reihenfolge erteilt.
3. Kann bei der Benutzung des Algorithmus von Ricart und Agrawala ein Deadlock entstehen, wenn zwei Prozesse P_0 und P_1 auf die unabhängigen Ressourcen A und B zugreifen wollen?

Aufgabe 5: Kryptographie 5 + 5 Punkte

1. Wie funktioniert der Diffie-Hellmann-Algorithmus zum Schlüsselaustausch?
2. Drei Teilnehmer, Alice, Bob und Cäsar, wollen mit Hilfe des Diffie-Hellmann-Verfahrens oder einer Modifikation davon einen gemeinsamen geheimen Schlüssel vereinbaren. Wie können sie dies erreichen?

Aufgabe 6: Versionsverwaltung 10 + 9 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 mindestens 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 6 + 4 Punkte

1. Beschreiben Sie den **automount**-Mechanismus von NFS. Wie funktioniert er und was sind seine Vorteile?
2. Bei vielen **automount**-Implementierungen werden die importierten Verzeichnisse nicht direkt an der gewünschten Stelle installiert (gemounted), sondern in einem speziellen Verzeichnis, in das dann ein symbolischer Link verweist, warum?