

# Schriftliche Übungsserie B

(Aktualisierte Version vom 17.12.04)

Einreichung: 17. Januar 2005

Bei Fragen bitte Mail an [vogt@inf.ethz.ch](mailto:vogt@inf.ethz.ch)

## B1. Lamport-Zeit

(3 Punkte)

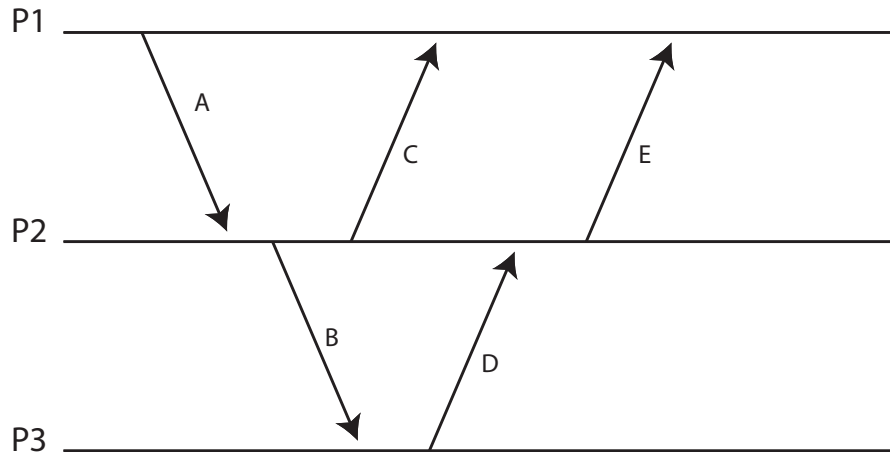


Abbildung 1: Zeitdiagramm

Im folgenden bezeichnet  $\prec$  die Kausalrelation auf Ereignissen (“happened before”),  $C$  ist die Abbildung von Ereignissen auf Zeitstempel (die durch natürliche Zahlen repräsentiert werden).

1. Geben Sie ein Paar von Ereignissen an, über deren kausale Abhängigkeit keine Aussage getroffen werden kann.
2. Fügen Sie in Abb. 1 eine Nachricht  $N$  ein, für die gilt

$$A.\text{receive} \prec N.\text{send} \wedge C(N.\text{receive}) < C(E.\text{send})$$

wobei Sie Absender und Empfänger der Nachricht (die unterschiedlich sein sollen) frei wählen können, sofern die Bedingung erfüllt ist.

3. Fügen Sie auf ähnliche Art eine Nachricht  $M$  ein, für die gilt

$$M.\text{send} \prec C.\text{send} \wedge C(B.\text{receive}) < C(M.\text{receive})$$

und die von P1 gesendet und von P2 empfangen wird.

Bemerkung: Die Notation  $X.\text{send}$  bzw.  $X.\text{receive}$  bezeichnet das send- bzw. receive-Ereignis der Nachricht  $X$ .

## B2. Lamport-Zeit II

(5 Punkte)

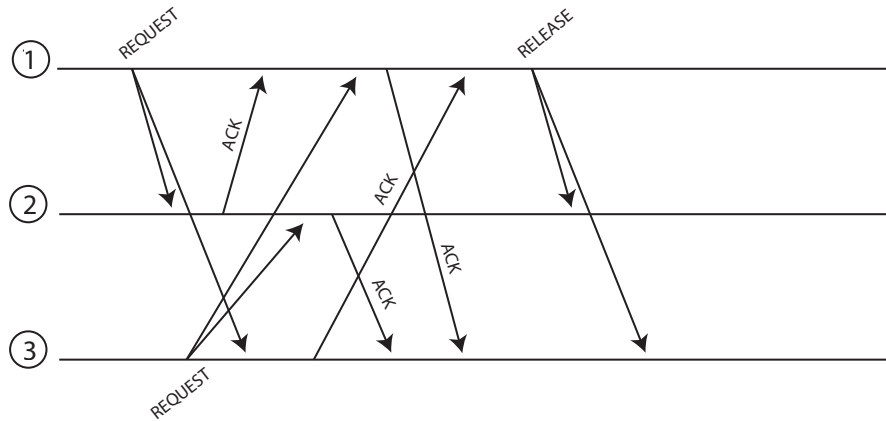


Abbildung 2: Wechselseitiger Ausschluss mit Lamport-Zeit

In Abb. 2 ist ein Zeitdiagramm dargestellt mit Nachrichten von drei Prozessen. Prozesse 1 und 3 bewerben sich um den exklusiven Zugriff auf eine gemeinsame Ressource. Die Prozesse wenden das aus der Vorlesung bekannte Verfahren zum wechselseitigen Ausschluss an, das Lamport-Zeit und verteilte Warteschlangen benutzt.

1. Geben Sie die Sende- und Empfangszeitstempel für jedes Ereignis an.
2. Geben Sie für die Prozesse 1 und 3 an, wie die Warteschlange des jeweiligen Prozesses nach jedem Sende- bzw. Empfangsereignis aussieht.
3. Sind beim Einreihen in die Warteschlange die Sende- oder die Empfangszeitstempel zu verwenden? Warum?
4. Welche Bedingung muss erfüllt sein, damit Prozess 1 auf die Ressource zugreifen kann?
5. Markieren Sie den Zeitpunkt im Zeitdiagramm, zu dem Prozess 1 bzw. Prozess 3 auf die Ressource zugreifen kann.

## B3. Namen

(3 Punkte)

1. Was versteht man unter dem Binden und dem Auflösen von Namen? Nennen Sie ein Beispiel für einen Dienst, der diese Operationen zur Verfügung stellt.
2. Unter welcher Voraussetzung kann Caching bei der Auflösung von Namen effizienzsteigernd eingesetzt werden?
3. Nehmen Sie an, die Abbildung von Namen auf Objektadressen wird in einem lokalen Cache eines Clients gespeichert. Ein bereits gebundener und im Cache aufgrund einer früheren Anfrage enthaltener Name wird nun an eine andere Adresse gebunden, das alte Objekt bleibt aber weiterhin aktiv.
  - a) Welches Problem tritt nun beim Client auf? Kann der Client dieses Problem erkennen?
  - b) Tritt das Problem auch bei solchen Clients auf, die statt der Adresse einen Nameserver im Cache halten? Bleibt das Problem bestehen, wenn der Nameserver selbst einen Cache unterhält?
  - c) Wie kann das Problem gelöst werden?
4. Nennen Sie drei Kriterien, an Hand derer sich die Begriffe "Name" und "Adresse" trennen lassen.

## **B4. Client-/Server**

*(3 Punkte)*

1. Bei Web-basierten Diensten wird oft ein Bezeichner in Links codiert (“tag propagation”), um die aktuelle Transaktion zu identifizieren. Wie könnte ein Unbefugter eine laufende Transaktion “übernehmen” und was kann man gegen diese Gefahr tun?
2. Welches Problem entsteht bei einem zustandsbehafteten Server, wenn viele Clients abstürzen, bevor sie ihre Transaktionen beendet haben?
3. Erläutern Sie kurz ein paar Vorteile von zustandslosen gegenüber zustandsbehafteten Client/Server-Protokollen und umgekehrt.

**B5. Jini**

*(3 Punkte)*

1. Erläutern Sie kurz die Funktion von Leases.
2. Eine Besonderheit von Jini ist das Ausnutzen der Mobilität von Java-Code. Welche Code-Teile werden übertragen und welche Möglichkeiten ergeben sich dadurch?
3. Erläutern Sie kurz die beiden Möglichkeiten, wie eine Objektinstanz bei einem entfernten Methodenaufruf (remote method invocation) übergeben werden kann.

## B6. Sicherheit

(4 Punkte)

1. Mit Einwegfunktionen lassen sich Einmalpasswörter erzeugen und leicht überprüfen.  $f$  sei eine Einwegfunktion und  $x_1$  ein initiales Passwort, aus dem eine Passwortkette erzeugt wird:

$$x_1 \rightarrow^f x_2 \rightarrow^f \dots \rightarrow^f x_{n-1} \rightarrow^f x_n$$

- a) Um die Passwörter zur Authentisierung nutzen zu können, muss  $x_n$  zunächst zum Server  $S$  übertragen werden. Welche der folgenden Anforderungen müssen erfüllt sein:
    - i. Ein Angreifer darf nichts über  $x_n$  erfahren, die Übertragung muss also geheimnisbewahrend erfolgen.
    - ii. Es muss sichergestellt sein, dass  $x_n$  bei der Übertragung nicht verändert wird.
  - b) Wir nehmen an, es sei  $n = 100$ . Dem Server  $S$  wird  $x_{100}$  bekanntgemacht. Ein Client  $C$  schreibt die Werte  $x_1, x_2, \dots, x_{99}$  in eine Liste. Bei der ersten Anmeldung an  $S$  verwendet er  $x_{99}$  und streicht diesen Wert von der Liste. Beim zweiten Mal verwendet  $C$  aus Versehen  $x_{89}$  (statt  $x_{98}$ ). Welche Gefahr besteht, wenn dieser Wert von einem Angreifer abgehört wird und  $S$  den Anmeldeversuch einfach ignoriert, weil  $f(x_{89}) \neq x_{99}$ ?
2. Im Kerberos-Protokoll erhält ein Client vom KDC (Key Distribution Center) ein verschlüsseltes TGT (Ticket Granting Ticket). Kann dieses TGT von einem anderen Client verwendet werden, um vom TGS (Ticket Granting Service) ein ST (Service Ticket) anzufordern? Begründung!
  3. Nennen Sie zwei Gründe, warum in Kerberos KDC und TGS getrennt sind.