

Aufgabenblatt 7

(Zu bearbeiten bis 11.12.)

Vorlesung Verteilte Systeme Wintersemester 2025/26

Aufgabe 1: Prozeßmigration

Einige Multicomputer gestatten die Migration laufender Prozesse von einem Knoten zum anderen. Ist es ausreichend, den Prozeß anzuhalten, das Speicherabbild einzufrieren und das Ganze auf einen anderen Knoten zu übertragen? Geben Sie zwei nicht-triviale Probleme an, die gelöst werden müssen, damit das Modell funktioniert.

Aufgabe 2: Policies dynamischer Lastverteilungs-Systeme

- a) Beschreiben Sie die vier Policies (Strategien), die normalerweise Bestandteile eines dynamischen Lastverteilungs-Systems sind. Geben Sie für jede Strategie an:
 - eine intuitive Beschreibung des Zweckes dieser Strategie,
 - ein Beispiel einer spezifischen Implementierung dieser Strategie.
- b) Warum sind empfänger-initiierte Verfahren zum dynamischen Lastausgleich manchmal nicht erwünscht?

Aufgabe 3: Uhrendrift

- a) Beschreiben Sie kurz eine Situation, in der das Auseinanderdriften der Uhren in einem verteilten System zu Problemen führen kann.
- b) Begründen Sie, warum bei der korrigierten UTC in bestimmten Abständen Schaltsekunden eingefügt werden. Informieren Sie sich dazu ggf. über Literatur oder Internet.

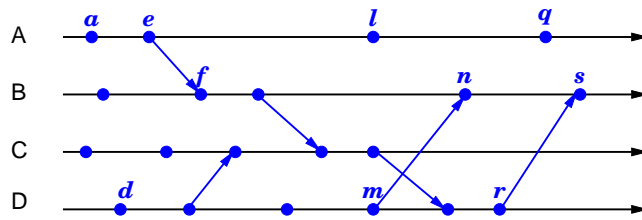
Aufgabe 4: Uhrensynchronisation

Wie können die Uhren in zwei Computern, die über ein Netzwerk verbunden sind, ohne Nutzung einer externen Zeitquelle (z.B. GPS) synchronisiert werden? Was läßt sich über die erreichbare Genauigkeit aussagen? Welche Faktoren schränken diese ein?

Warum können selbst mit Hilfe von GPS keine ganz exakt synchronen Uhren auf zwei entfernt stehenden Rechnern realisiert werden?

Pflichtaufgabe 5: Lamport- und Vektorzeit **Abgabe über moodle!**

Gegeben sei ein verteiltes Rechnersystem mit vier Rechnern sowie folgendem Ablauf von Empfangs-, Sende- und lokalen Ereignissen:



- Geben Sie Ereignispaare an, für die keine kausale Reihenfolge (im Sinne der Lamport'schen *Happened-Before-Relation*) definiert ist, die also nebenläufig sind. Können Sie eine Aussage machen, ob das Ereignis d das Ereignis n (tatsächlich) kausal beeinflusst hat?
- Nehmen Sie nun an, dass das System Lamport-Uhren für jeden Rechner realisiert. Tragen Sie für jedes Ereignis die entsprechenden Lamport-Zeitstempel in das obige Diagramm ein.
- Was können Sie aus den Lamport-Zeitstempeln der Ereignisse e und r schließen?
- Tragen Sie nun für die Ereignisse a , f , l , m und s die Vektorzeiten ein.
- Was können Sie aus den Vektor-Zeitstempeln der Ereignisse l und m bzw. aus den Vektor-Zeitstempeln der Ereignisse f und s schließen?

Pflichtaufgabe 6: Programmierung: Chandy/Lamport Algorithmus **Abgabe über moodle!**

In dieser Aufgabe sollen Sie mit Hilfe des Verteilte-Systeme-Simulators den Chandy/Lamport Algorithmus (siehe Abschnitt 6.4 der Vorlesungsfolien) implementieren.

Bearbeiten Sie dazu die Aufgabe „[Chandy Lamport algorithm](https://git.bs.informatik.uni-siegen.de/dsbox/exercises/wiki/4-chandy-lamport)¹“ im Wiki (Zugriff nur aus dem Uni-VPN!).

¹<https://git.bs.informatik.uni-siegen.de/dsbox/exercises/wiki/4-chandy-lamport>