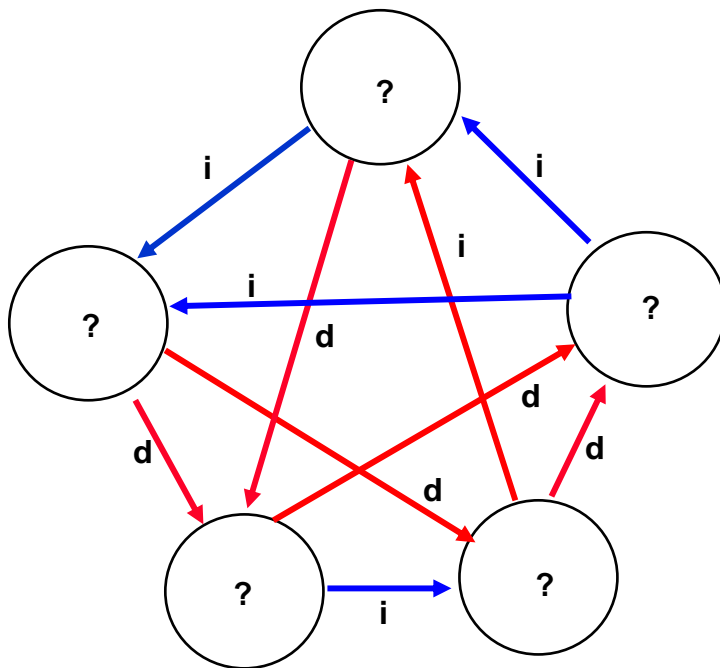


# Feldbusse und Sensornetze

Übungsblatt 24/4/2005

## Aufgabe 1:

In einem 2-diagnostizierbaren System werden die in der Abbildung angegebenen Ergebnisse des Test beobachtet. Zu welcher Entscheidung kommt die zentrale Auswertinstanz bzgl. des Fehlerzustands der Knoten? Ist das Ergebnis eindeutig?



## Aufgabe 2.

Warum reicht eine einfache Majoritätsentscheidung nicht aus, um einen fehlerhaften Knoten in einem byzantinischen Fehlermodell zu erkennen? Welche Einschränkungen existieren bezüglich der Kommunikation?

### Aufgabe 3.

Nehmen Sie ein verteiltes System lokaler Uhren an, die jeweils eine Ganggenauigkeit von  $10^{-5}$  haben.

Die Granularität der Uhren beträgt 0,1 ms.

- Nach wievielen Sekunden schlägt sich die Ganggenauigkeit in einem Auseinanderdriften der Uhren nieder ?
- Ihre Zielvorgabe ist es, die globale Zeit auf 1ms genau zu halten. In welchen Intervallen müssen die Uhren synchronisiert werden ?

### Aufgabe 4.

Welche Probleme ergeben sich bei einem zentralen Zeitserver ?

### Aufgabe 5.

Nach einem Client-Server Verfahren soll eine Uhrensynchronisation durchgeführt werden.

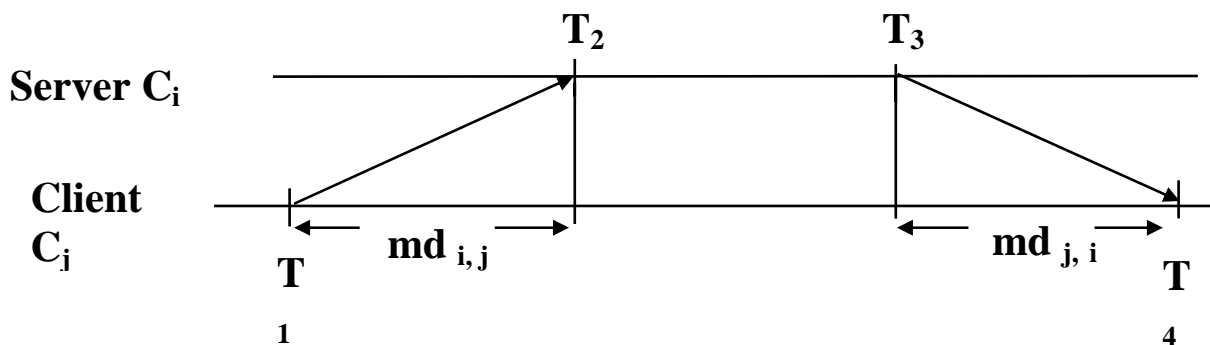
Folgende Zeitstempel sind verfügbar:

TS(S) : Zeitstempel des Servers, TS(C) : Zeitstempel des Clients

T1 : TS(C)send = 10324, T2 : TS(S)receive = 10386, T3 : TS(S)send = 10595,

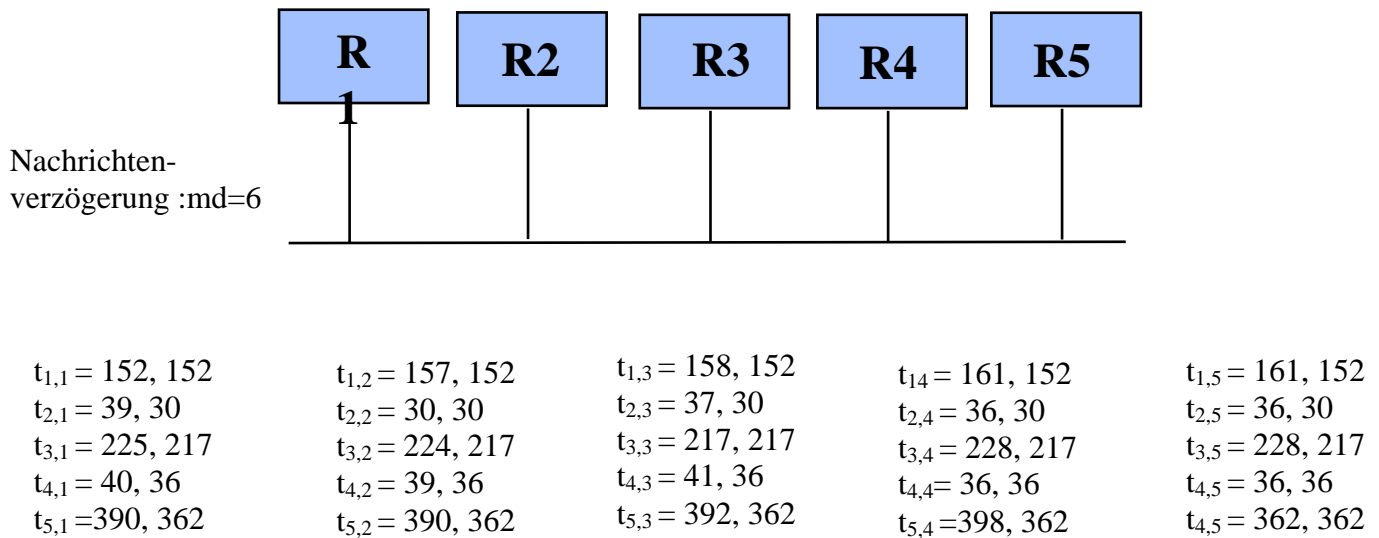
T4 : TS(C)receive = 10548.

Berechnen Sie den Offset der Uhren und die Laufzeit der Nachrichten.



## Aufgabe 6.

### Kooperierende Zeitsynchronisationsverfahren



1. Berechnen Sie für das Beispiel die lokalen Matrizen der Uhrwerte  $C_j^r$
2. Berechnen Sie für das Beispiel die Korrekturmatrix  $K^l$  und die lokalen Korrekturwerte.
3. Nehmen Sie an, eine der Uhren liefert völlig zufällige und weit voneinander abweichende Zeitwerte. Kann das Verfahren diesen Fehler tolerieren ?

## Aufgabe 7.

Ist eine hinreichend genaue globale Zeit ausreichend, um Ereignisse in einem verteilten System global zu ordnen?