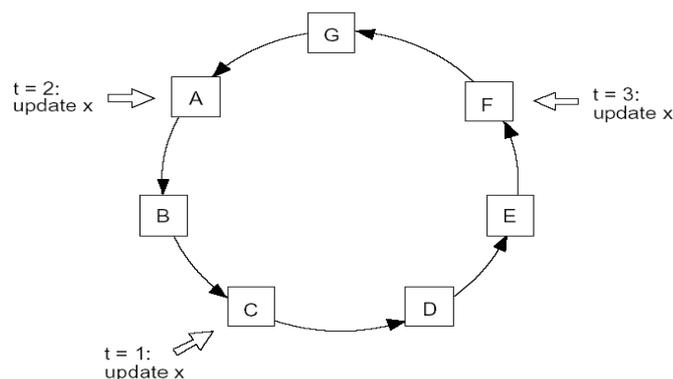


## Übungen zur Vorlesung *Verteilte und Föderierte Datenbanksysteme*

### Tutoraufgaben (Besprechungstermin 11. 06. 2002, 12:15 Uhr)

- T1** (Dadam) Gegeben sei die in der Abb. dargestellte Ausgangssituation. Wir wollen zur Vereinfachung annehmen, daß es einen globalen Zeittakt gibt und daß an jedem Knoten jeweils innerhalb eines Taktschrittes evtl. eingehende Anforderungen geprüft, eine Entscheidung herbeigeführt und ggf. eine Nachricht an den nachfolgenden Knoten weitergeleitet wird, die dieser dann im nächsten Taktschritt verarbeitet. Commit- und Abort-Nachrichten werden parallel an alle Knoten verschickt und dort ebenfalls im nächsten Taktschritt verarbeitet. Zu Beginn haben alle Objektzeitstempel den Wert 0. Zum Zeitpunkt  $t = 1$  wird am Knoten C eine Updatetransaktion T1 gestartet, die Objekt x verändern möchte. Über diese Anforderung wird dann Knoten D zum Zeitpunkt  $t = 2$  entscheiden. Zum selben Zeitpunkt ( $t = 2$ ) wird an Knoten A eine Updatetransaktion bzgl. Objekt x und zum Zeitpunkt  $t = 3$  eine entsprechende Transaktion an Knoten F gestartet.



Verfolgen Sie schrittweise, d.h für  $t = 1, 2, 3, \dots$ , den Ablauf des Abstimmungsverfahrens gemäß dem Majority-Consensus-Verfahren.

### Hausaufgaben (Abgabetermin 11. 06. 2002, 12:00 Uhr)

**H1**

Ein Schedule S einer replizierten Datenbank heißt

**1-Kopie-serialisierbar**, wenn es mindestens eine serielle Ausführung der Transaktionen dieses Schedule auf einer nicht replizierten Datenbank gibt, welche die gleiche Ausgabe sowie den gleichen Datenbankendzustand erzeugt wie S auf der replizierten Datenbank.

Ein Schedule S einer replizierten Datenbank heißt **epsilon-serialisierbar**, wenn

1. der Schedule  $S' = S \setminus \{\text{Lesetransaktionen}\}$  serialisierbar ist
2. für jede Lesetransaktion gilt: Solange die Inkonsistenz kleiner als die Überlappungsgrenze **epsilon** ist, dürfen sich die Aktionen einer Lesetransaktion beliebig mit den Aktionen anderer mit dieser in Konflikt stehenden Transaktionen überschneiden.

Geben Sie ein Beispiel an, mit dem für den globalen Schedule die 1-Kopie-Serialisierbarkeit nicht erfüllt ist aber bei einer Wahl eines geeigneten epsilon die epsilon-Serialisierbarkeit erfüllt ist.

## H2

Gegeben sei ein DBS mit Replikationsgrad 20 (Anzahl der Replikate/Kopien bzw. Knoten). Dieses DBS zerfällt in zwei Partitionen mit 9 bzw. 11 Knoten und anschließend die 11-Partition weiter in 5 und 6 Knoten.

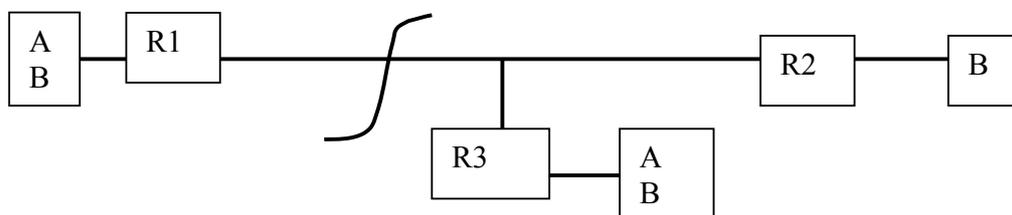
Geben Sie an: Wie viele Stimmen sind notwendig in jeder Partition für die Bildung des Quorums bei dem Majority-Consensus und dem Dynamic-Voting-Verfahren.

## H3

Zu betrachten sei das Beispiel aus Kapitel 6.5.5 der Vorlesung.

- 1) Listen Sie die möglichen „optimalen“ Zustimmungskonstellationen auf wenn die Wurzel erreichbar ist bzw. nicht erreichbar ist.
- 2) Geben Sie die Schreib/schreib- und Lese/Schreib-Überschneidungsregeln für das Tree-Quorums-Verfahren an.
- 2) Prüfen Sie, ob das gegebene Quorum  $\langle 2, 2 \rangle$  diese Regeln erfüllt
- 3) Zur welchem Verfahren ist das Tree-Quorum hinsichtlich „Lesezugriffe“ ähnlich bzw. zu welchem hinsichtlich der „Schreibverfügbarkeit.“

## H4



Für die gezeigte Datenverteilung seien für Objekt A die Stimmenverteilung  $\langle 2, -, 1 \rangle$  mit den Quoren  $Q_r = 2$  und  $Q_w = 2$  und für Objekt B die Stimmenverteilung  $\langle 1, 3, 1 \rangle$  sowie  $Q_r = 2$  und  $Q_w = 4$  gegeben. Aufgrund eines Fehlers im Netzwerk sei ferner die gezeigte Partitionierung des Systems in zwei Teile eingetreten (Partition P1 mit R1, Partition P2 mit R2 und R3). In welchen Partitionen können die folgenden drei Transaktionen noch bearbeitet werden.

- 1) T1: R(A)
- 2) T2 :R(B), W(B)
- 3) T3:R(A),R(B)

Durch welche Wahl der Stimmenverteilung und Quoren könnte die Transaktion T4: W(A), W(B) noch bearbeitet werden?

Abgabe der Hausaufgaben deutlich mit Namen und VFDBS beschriftet, in den dafür vorgesehenen Übungskasten (beschriftet mit Übungen zu VFDBS) in den Garderoberraum am Eingang.

Bis zu drei Studentinnen/Studenten dürfen gemeinsam abgeben.