

Aufgabenblatt 6

Web-scale Data Management

- Abgabetermin: **Mittwoch, 9.2.2011 (23:59 Uhr)**
- Zur Prüfungszulassung muss ein Aufgabenblatt mit mind. 25% der Punkte bewertet werden und alle weiteren Aufgabenblätter mit mindestens 50% der Punkte.
- Die Aufgaben sollen in Zweiergruppen bearbeitet werden.
- Abgabe:
 - per E-Mail an `dbs2-2010@hpi.uni-potsdam.de` mit Subject
Abgabe DBS II: Aufgabenblatt <n> Namen
 - ausschließlich pdf-Dateien
 - eine Datei pro Aufgabe mit folgendem Dateinamen:
`blatt<aufgabenblattNr>aufgabe<aufgabenNr><Nachnamen>.pdf`
Bitte **keine Leerzeichen, Unterstriche, Umlaute, Sonderzeichen, ...** im Dateinamen!
 - **jedes Blatt beschriftet mit Namen**
 - Wir korrigieren die Abgaben aufgabenweise. Das beschriebene Verfahren vereinfacht uns die Arbeit erheblich!

Aufgabe 1: MapReduce-Parallelisierung

Die folgende Anfrage bestimmt das Durchschnittseinkommen aller SQL-Experten, die mehr als ihr Chef verdienen:

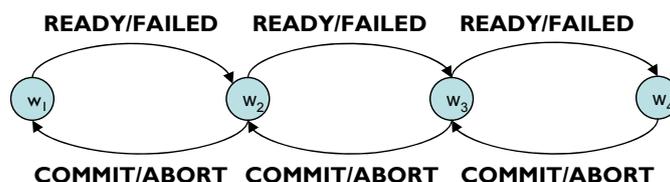
```
SELECT AVG(E.sal)
FROM Employee E, Employee M, Skills S
WHERE E.id = S.id AND E.mgr = M.id AND E.sal > M.sal AND S.skill = 'SQL'
```

Ersetze die SQL Anfrage mit maximal zwei MapReduce-Jobs. Beschreibe das Vorgehen kurz in wenigen Sätzen und erstelle den Pseudocode. Die erste *map* Funktion erhält als Eingabe die Tupel beider Tabellen, wobei der übergebene Schlüssel die jeweilige Tabelle, *Employee* oder *Skills*, identifiziert. 10 P

Aufgabe 2: Two Phase Commit (2PC)

In der Vorlesung wurde eine hierarchische Organisationsstruktur (ein Koordinator und mehrere untergeordnete Worker) beim 2PC-Protokoll beschrieben. Es ist auch möglich, die in der Abbildung gezeigte lineare Organisationsstruktur vorzunehmen.

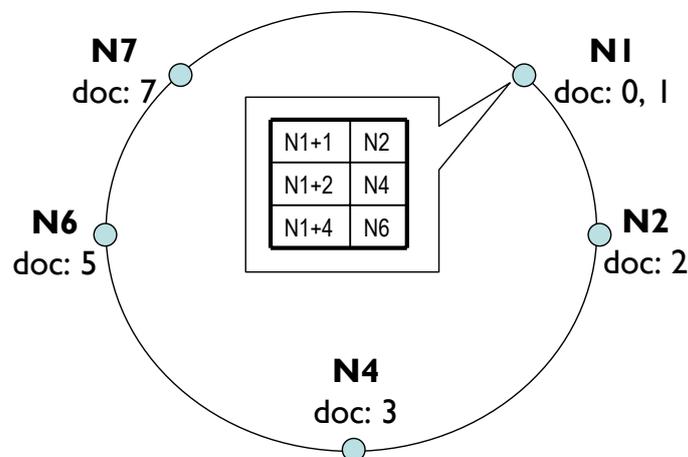
Hierbei ist kein ausgezeichneter Koordinator erforderlich. In der ersten Phase reichen die Worker ihren eigenen Status und den der linken Nachbarn von *links nach rechts* weiter, nachdem sie einen entsprechenden Statusbericht von links bekommen haben. Der letzte Worker in der Reihe - hier Worker w_4 - trifft die Entscheidung und reicht sie nach links weiter.



- a) Entwickle das 2PC-Protokoll - analog zur Vorlesung - für diese lineare Anordnung der Worker als Pseudocode und beschreibe kurz das Vorgehen. 9 P
- b) Welches Problem tritt mit steigender Anzahl der verwendeten Worker auf? 2 P
- c) Wie viele Nachrichten werden für n Worker bei der lineare Anordnung im Vergleich zur hierarchischen Organisationsstruktur des 2PC-Protokolls ausgetauscht? 4 P

Aufgabe 3: Distributed Hash Tables (DHT): Chord

Gegeben sei folgendes Peer-to-Peer-System zur verteilten Speicherung von Dateien. So speichert beispielsweise Peer $N4$ das Dokument mit der eindeutigen Dokumenten-ID 3. Für die Suche und das Routing wird eine Chord DHT mit 3-Bit Schlüsseln verwendet.



- a) Erstelle die *FingerTables* für die Peers $N2$, $N4$, $N6$ und $N7$. 5 P
- b) An Peer $N2$ wird eine Lookup-Anfrage nach *Dokument 0* gestellt. An welche Peers wird die Anfrage weitergeleitet? 5 P
- c) Angenommen, Peer $N4$ fällt aus. An Peer $N7$ wird danach eine Lookup-Anfrage nach *Dokument 5* gestellt. An welche Peers wird die Anfrage weitergeleitet, unter der Annahme, dass die *FingerTables* der Peers bereits aktualisiert wurden. 5 P