

Übung Datenbanksysteme II Jana Bauckmann

Physische Speicherstrukturen und
Datenrepräsentation

2.5.2007

Agenda

- Organisatorisches
- Fragen aus der VL?
- [Übungsaufgaben]
- Besprechen des Aufgabenblattes

Organisatorisches

- ca. alle 2 Wochen Übung
- 2 identische Termine pro Woche
 - MO 13:30-15:00 Uhr
 - MI 17:00-18:30 Uhr
- Themen
 - Heute: Physische Speicherstrukturen, Datenrepräsentation
 - 14/16.5.2007 Indexstrukturen
 - 04/06.6.2007 Indexstrukturen und Anfrageausführung
 - 18/20.6.2007 Optimierung und Benchmarking
 - 25/27.6.2007 Optimierung und Benchmarking
 - 09/11.7.2007 Recovery und Transaktionsmanagement

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07

Organisatorisches (cont.)

- Aufgabenblätter
 - Bearbeiten in 2er Gruppen
 - Ausgabe montags in der Übungswoche
 - Abgabe mittwochs (siehe Aufgabenblatt)
 - Besprechen der Lösungen in der nächsten Übungsstunde
- Abgabe
 - per mail als pdf oder doc an dbs2@hpi.uni-potsdam.de
 - **mit cc** an brigitte.hobro@hpi.uni-potsdam.de
 - per Papier in Fach Datenbanksysteme II im Haus 1

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07

Organisatorisches (cont.)

- Generell:
 - Sprechzeiten Donnerstag 15:00 – 16:00 Uhr

- Für praktische Aufgaben mit DB2 (ab dem 3. Aufgabenblatt)
 - betreute Zeiten in den Poolräumen
 - Genaue Infos folgen
 - Generelles Interesse?

Fragen



- zum Organisatorischen?
- zur Vorlesung?

Megatron 747 disk

- Eigenschaften
 - 8 Platten mit 16 Plattenoberflächen
 - $2^{14} = 16384$ Spuren pro Oberfläche
 - Durchschnittlich $2^7 = 128$ Sektoren pro Spur
 - $2^{12} = 4096$ Byte pro Sektor
- Gesamtkapazität?
 - $16 \times 16384 \times 128 \times 4096 = 2^{37}$ Byte
- Blocks mit 2^{14} Byte
 - => 4 Sektoren pro Block
 - => 32 Blöcke pro Spur

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07

Wie lange dauert es *minimal*, einen Block (2^{14} Byte) zu lesen?

- Umdrehungsgeschwindigkeit 7200 U/min
 - => 1 Umdrehung in 8,33 ms
- Seektime
 - Start und Stopp zusammen 1ms
 - 1ms pro 1000 Zylinder, die überbrückt werden
 - Minimum (1 Zylinder): 1,001 ms
 - Maximum (16,384 Zylinder): 17,38 ms
- Minimale Zeit, den Block zu lesen?
 - Kopf steht schon richtig. Platte ist schon richtig rotiert
 - 4 Sektoren + 3 Lücken
 - 128 Lücken und 128 Sektoren pro Spur
 - Lücken bedecken 36° , Sektoren bedecken 324° des Kreises (360°)
 - $36 \times 3/128 + 324 \times 4/128 = 10,97^\circ$
 - $(10,97/360) \times 8,33\text{ms} = 0,253\text{ms}$

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07

Wie lange dauert es **maximal**, einen Block (2^{14} Byte) zu lesen?



- Volle Bewegung des Lesekopfes über alle Zylinder: 17,38 ms
- Abwarten einer vollen Rotation: 8,33 ms
- Blocktransfer-Zeit: 0,25 ms

- Summe: 25,96 ms

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07

Wie lange dauert es **durchschnittlich**, einen Block (2^{14} Byte) zu lesen?



- ? Durchschnittliche Bewegung des Lesekopfes über Zylinder:
- ? Durchschnittliche Rotationslatenz: $8,33 \text{ ms} / 2 = 4,17 \text{ ms}$
- ? Blocktransfer-Zeit: 0,25 ms

- Durchschnittliche Bewegung des Lesekopfes über Zylinder:
 - $1/3$ der #Zylinder (5461 Zylinder)
 - Also: $1 \text{ ms} + 5461 * 0,001 \text{ ms} = 6,46 \text{ ms}$

- Summe: 10,88 ms

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07

Two-Phase, Multiway Merge-Sort

- Gegeben:
 - 10 Millionen Tupel, Blockgröße 2^{14} Byte
 - 100 Tupel passen auf einen Block
 - Hauptspeicherpuffer 100 MB (= 100×2^{20})
- ? Anzahl der Blöcke
=> Tupelgröße ca. 160 Byte
=> R hat 100.000 Blöcke
- ? Anzahl der Blöcke im Hauptspeicher
 - => $100 \times 2^{20} / 2^{14} = 6400$
- Phase 1
 - Füllungen des Hauptspeichers? 16
 - Aufwand: 200.000 I/Os
 - 100.000 Blöcke lesen
 - 100.000 Blöcke schreiben
 - Zeit pro Block: 11ms => 2200 sec = 37 min.
- Phase 2
 - 2 I/Os pro Block (37 min)

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07

Zylinderorganisation – Beispiel

- Megatron 747
 - Transferzeit pro Block: $\frac{1}{4}$ ms
 - Durchschnittliche Seektime 6,46 ms
 - 16.384 Zylinder á 512 Blocks
- Sortierung von 10.000.000 Tupeln dauerte 74 min.
 - 100.000 Blöcke auf 196 Zylinder
- Phase 1 – Lesen
 - Hauptspeicher (6.400 Blocks) wird 16 mal gefüllt
 - Jeweils aus 13 Zylindern (196 / 16)
 - Zylinder liegen nebeneinander: 1ms um Spur zu wechseln
 - Jeweils: 6,46 ms + 12 ms + 1,6 sec = 1,6 sec
 1 Seek Spurwechsel Transfer 6400 Blöcke
 - 1,6 sec x 16 = 26 sec (<< 18 min!)
- Phase 1 – Schreiben: Analog – zusammen 52 sec
- Phase 2 wird nicht beschleunigt
 - Lesen aus verschiedenen (verteilten) Teillisten
 - Schreiben zwar sequentiell, aber unterbrochen von Leseoperationen

Übung DBS II, SS 2007, Jana Bauckmann Phys. Speicherstrukturen und Datenrepräsentation 2.5.07