

## Datenbanken II B: DBMS-Implementierung — 6. Übungsblatt: RAID-Systeme, Tablespaces —

### Hausaufgaben

Geben Sie die Aufgaben dieses Abschnitts bis Mittwoch, 01.12.2021, 18<sup>00</sup>, über die Übungsplattform in StudIP ab. Schreiben Sie die Lösungen in eine `.txt`-Datei (kein PDF und schon gar kein Word).

- a) (**4 Punkte**) Angenommen, Sie haben eine Platte mit 12ms durchschnittlicher Seekzeit, 6000 Umdrehungen pro Minute, 400 KByte pro Spur und einem Ultra-320 SCSI-Interface (320 MByte/s). Wie lange dauert es durchschnittlich, einen Block von 4 KByte Größe zu lesen? Es reicht, die vollen Millisekunden zu berechnen.
- b) (**4 Punkte**) Sie sollen ein RAID-System mit 4 Platten von jeweils 2 TByte konfigurieren. Jede Platte kann 100 Blöcke pro Sekunde lesen oder schreiben. Die Umdrehungsgeschwindigkeit ist 6000 RPM.
1. Die Anforderungen sind wie folgt: Beim Ausfall einer einzelnen Platte darf es auf keinen Fall zum Datenverlust kommen. Unter dieser Einschränkung soll die Speicherkapazität des Systems maximiert werden. Wenn es dann noch mehrere Möglichkeiten gibt, sollen Sie die Leistung des Systems optimieren. Welchen RAID-Level würden Sie wählen?
  2. Was ist die Gesamt-Speicherkapazität des Systems?
  3. Wie viele Blöcke kann das Gesamtsystem pro Sekunde lesen (bei Gleichverteilung über alle Platten)?
  4. Wie viele Blöcke kann das Gesamtsystem pro Sekunde schreiben? (Nehmen Sie wieder eine optimale Verteilung der Zugriffe an und vernachlässigen Sie den Einfluss eines Pufferspeichers für Blöcke im RAID-Controller.)

Begründen Sie Ihre Antworten jeweils kurz.

- c) Prüfen Sie, ob der Initialisierungs-Parameter „TIMED\_STATISTICS“ bei unserem Server `true` oder `false` ist.
- [[https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/18/refrn/TIMED\\_STATISTICS.html](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/18/refrn/TIMED_STATISTICS.html)]

Die Werte diese Konfigurationsparameter stehen in der Tabelle V\$PARAMETER. Leider ist die Zeitmessung in Hunderstel Sekunden (Centi-Sekunden) und unsere Platten sind schnell. Es werden aber auch Zeiten für viele andere Ereignisse gemessen.

- d) **(4 Punkte)** Schreiben Sie eine Anfrage, die für jede Daten-Datei Folgendes ausgibt: den Dateinamen, den Tablespace, und die Gesamtzahl physischer Lesezugriffe, die Gesamtanzahl physischer Lesezugriffe für einzelne Blöcke, die Gesamtanzahl physischer Lesezugriffe für mehrere Blöcke, und die durchschnittliche Anzahl Blöcke in Lesezugriffen für mehrere Blöcke. Die Gesamtzahlen beziehen sich auf die ganze Zeit seitdem der Oracle Server zuletzt gestartet worden ist, in unserem Fall vermutlich seit Beginn des Semesters. Sie benötigen dazu insbesondere die Tabelle V\$FILESTAT, auch V\$DATAFILE und V\$TABLESPACE könnten nützlich sein.

## Wiederholungsaufgaben

Die „Wiederholungsaufgaben“ brauchen Sie nicht abzugeben. Beschäftigen Sie sich aber bitte auch mit diesen Aufgaben. Sie müssen damit rechnen, dass Sie beim Online-Treffen gebeten werden, einen Teil des Vorlesungs-Stoffes zu wiederholen und insbesondere eine der Fragen zu beantworten. Umgekehrt können Sie natürlich auch fragen. Notieren Sie sich Fragen, die Sie gerne in der Übung geklärt haben wollen.

- e) Wie würden Sie in einer mündlichen Prüfung auf folgende Fragen antworten?
- Wie viel schneller kann man Blöcke von z.B. 4 KByte Größe sequentiell schreiben statt wahlfrei über eine Platte verstreut?
  - Nennen Sie ein Interface, über das Platten mit dem Computer kommunizieren.
  - Was ist der Zweck/Vorteil von RAID Systemen? Wofür steht das Akronym „RAID“ (es gibt zwei korrekte Antworten)?
  - Erklären Sie RAID Level 0 (Striping). Was ist die Leistung eines Systems aus 4 Platten im Vergleich zur Leistung einer einzelnen Platte? Was ist das große Problem dieses RAID Levels?
  - Erklären Sie RAID Level 1 (Mirroring). Was ist die Leistung eines Systems aus 2 Platten im Vergleich zur Leistung einer einzelnen Platte? Was ist der Nachteil dieses RAID Levels?
  - Was ist RAID Level 10?
  - Erklären Sie RAID Level 5 (Striping mit den Paritätsblöcken verteilt über alle Platten). Was geschieht, wenn eine Platte fehlerhaft ist? Diskutieren Sie die Leistung eines Systems aus vier Platten im Vergleich zu einer einzelnen Platte.
  - Warum sollte man RAID Level 5 nicht mit sehr viele Platten (z.B. 100) betreiben (so dass ein Paritätsblock also 99 Datenblöcke absichert)? Damit hätte man den Speicherplatz-Overhead ja auf ca. 1% reduziert und würde beim Ausfall einer Platte keine Daten verlieren.

- Wie kann man bei Oracle festlegen, auf welcher Platte bzw. auf welchen Platten eine Tabelle gespeichert wird?
- Was ist die Syntax, um den Tablespace im `CREATE TABLE` Statement von Oracle festzulegen?
- Wie kann man Fragmentierung der Daten-Dateien auf den Platten vermeiden bzw. reduzieren? (Im optimalen Fall belegt jede Datei eine Folge von Blöcken, die sequentiell hintereinander auf der Platte stehen.)

### Für Interessierte

- f) Vielleicht wollen Sie einmal den Wikipedia-Artikel zu RAID-Systemen lesen (zumindest den Anfang):

[<https://de.wikipedia.org/wiki/RAID>]

Die englische Wikipedia hat einen kürzeren Artikel:

[<https://en.wikipedia.org/wiki/RAID>]

Den originalen Forschungs-Artikel finden Sie hier:

[<https://www.cs.cmu.edu/~garth/RAIDpaper/Patterson88.pdf>]