

# DB II B: DBMS-Implementierung

---

## Übung 8: Platten, RAID-Systeme

Prof. Dr. Stefan Brass

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Wintersemester 2021/22

<http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/dbi21/>

# Inhalt

1 Organisatorisches

2 Übungsblatt 6

# Klausur-Termin

- Das LLZ hat folgenden Termin bestätigt:
  - 10.03.2022 (ein Donnerstag), 10:30 Uhr
    - Möglicherweise habe ich vorher 10:00 gesagt, aber das LLZ möchte wenigstens mit der Startzeit das jetzt übliche Raster einhalten.
  - Klausurbearbeitungszeit 120 Minuten
- Es gilt weiter:
  - Elektronische Klausur am Rechner in Präsenz
  - Sie dürfen sich 6 Seiten beliebige Notizen mitbringen.

# Inhalt

1 Organisatorisches

2 **Übungsblatt 6**

# Aufgabe 6a (1)

## Aufgabe:

- Angenommen, Sie haben eine Platte mit
  - 12ms durchschnittlicher Seek-Zeit,
  - 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.



# Aufgabe 6a (3)

## Lösung, Forts.:

- Übertragungs-Zeit: Es werden 320 MByte/s über das Interface übertragen.

$$\frac{4 \text{ KByte}}{320 \frac{\text{KByte}}{\text{ms}}} = 0.0125 \text{ ms}$$

Megabyte pro Sekunde ist das gleiche wie Kilobyte pro Millisekunde:  
Man kürzt 1000.

- Insgesamt dauert der Lesezugriff für eine Block also

17.1125 ms

- Damit wäre 17 ms die erwartete Antwort.

Die Platte ist schon relativ langsam aber noch im realistischen Bereich. Die Zahlen sind so gemacht, dass man gut rechnen kann. Sie brauchen keinen Taschenrechner bei der Klausur.

# Aufgabe 6b (1)

## Aufgabe:

- Sie sollen ein RAID-System mit
  - 4 Platten von jeweils 2 TByte konfigurieren.
  - Jede Platte kann 100 Blöcke pro Sekunde lesen/schreiben.
  - Die Umdrehungsgeschwindigkeit ist 6000 RPM.
- 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.

# Aufgabe 6b (2)

## Aufgabe:

- Welchen RAID-Level würden Sie wählen?

## Lösung:

- RAID-Level 5.
  - Die Forderung, dass beim Ausfall einer Platte kein Datenverlust entsteht, würde bei allen besprochenen RAID-Leveln außer RAID Level 0 gelten.
  - Bei RAID-Level 1 (Spiegelung) und 10 (enthält Spiegelung) ist der verfügbare Speicherplatz aber nur 50%.
  - RAID Level 4 hat eine schlechtere Performance als 5.

# Aufgabe 6b (3)

## Aufgabe:

- Was ist die Gesamt-Speicherkapazität des Systems?

## Lösung:

- $(4 - 1) * 2 \text{ TByte} = 6 \text{ TByte}$

Bei vier Platten kommt auf je drei Nutzdaten-Blöcke ein Block mit Paritätsinformation.

# Aufgabe 6b (4)

## Aufgabe:

- Wie viele Blöcke kann das Gesamtsystem pro Sekunde lesen (bei Gleichverteilung über alle Platten)?

## Lösung:

- $4 * 100 \text{ Blöcke/s} = 400 \text{ Blöcke/s}$

Bei optimaler Verteilung können alle Platten gleichzeitig arbeiten.

# Aufgabe 6b (5)

## Aufgabe:

- 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.

# Aufgabe 6b (6)

## Lösung 1:

- Alte Version des Blockes und des Paritäts-Blocks lesen, und dann neue Version schreiben (Read-Modify-Write).
- Zwischen Lesen und Schreiben liegt eine Umdrehung, also 10 ms. Damit kann jede Platte 50 solche Aufträge pro Sekunde erledigen.
- Zwei der vier Platten sind beteiligt. Bei optimaler Verteilung erreicht man eine Schreibleistung von 100 Blöcken/s.



# Aufgabe 6b (8)

## Zusatzaufgaben:

- Wie wäre die Schreibleistung bei langen sequentiellen Schreibaufträgen (z.B. 120 Blöcke hintereinander)?
- Wie wäre die Leseleistung beim Ausfall einer Platte (wie viele einzelne Blöcke pro Sekunde)?

# Aufgabe 6c (1)

## Aufgabe:

- Prüfen Sie, ob der Initialisierungs-Parameter  
„TIMED\_STATISTICS“  
bei unserem Server `true` oder `false` ist.

Die Werte diese Konfigurationsparameter stehen in der Tabelle  
`V$PARAMETER`.

- Adminer-Abfrageschnittstelle:

[[https://dbs.informatik.uni-halle.de/db2b/adminer?  
oracle=oracle-18.4-xe-db2b%2FXEPDB1&  
username=&db=USERS](https://dbs.informatik.uni-halle.de/db2b/adminer?oracle=oracle-18.4-xe-db2b%2FXEPDB1&username=&db=USERS)]

- Oracle Reference Manual (Eintrag für `TIMED_STATISTICS`):  
[[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)]

# Aufgabe 6c (2)

## Lösung:

- SQL-Anfrage:

```
SELECT value
FROM   v$parameter
WHERE  name = 'timed_statistics'
```

- Als Lösung ergibt sich **TRUE**.

Es ist merkwürdig, dass als Default-Wert FALSE eingetragen ist, und außerdem ISDEFAULT=TRUE sowie ISMODIFIED=FALSE gelten. Eine mögliche Erklärung ist, dass der Default-Wert tatsächlich von einem anderen Konfigurations-Parameter abhängt, nämlich STATISTICS\_LEVEL. Der Wert für diesen Parameter ist TYPICAL (was auch der Default-Wert ist). Dies hat zur Folge, dass TIMED\_STATISTICS automatisch auf TRUE gesetzt wird.

# Aufgabe 6c (3)

## Hinweise:

- Die folgende Anfrage reicht nicht:

```
SELECT *  
FROM   V$PARAMETER
```

Sie sollen auch zeigen, dass Sie SQL beherrschen. Es sind ja auch sehr viele Parameter (433), so dass man nach diesem Wert suchen muss. Natürlich könnte man die Suchfunktion des Browsers verwenden, aber das wäre für einen Datenbank-Spezialisten unprofessionell: Man soll der Datenbank einen möglichst großen Teil der Aufgabe übertragen. Die Suche nach einem bestimmten Wert gehört zu den Kernkompetenzen einer Datenbank und man spart so Bandbreite bei der Client-Server-Kommunikation.