

Prof. Dr. Nikolaus Augsten

Jakob-Haringer-Str. 2  
5020 Salzburg, Austria  
Telefon: +43 662 8044 6347  
E-Mail: nikolaus.augsten@sbg.ac.at



---

Datenbanken II  
Datenbanken Vertiefung  
Wintersemester 2014/2015

---

Prüfung

11.03.2015

---

Name: \_\_\_\_\_ Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

---

Hinweise

---

- Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit des Prüfungsbogens (10 nummerierte Seiten).
- Schreiben Sie Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf jedes Blatt des Prüfungsbogens und geben Sie alle Blätter ab.
- Grundsätzlich sollten Sie alle Antworten auf den Prüfungsbogen schreiben.
- Sollten Sie mehr Platz für eine Antwort benötigen, bitte einen klaren Verweis neben die Frage auf die Seitennummer des zusätzlichen Blattes setzen.
- Keinen Bleistift verwenden. Keinen roten Stift verwenden.
- Verwenden Sie die Notation und die Lösungsansätze, die während der Vorlesung besprochen wurden.
- Aufgaben mit mehr als einer Lösung werden nicht bewertet.
- Als Unterlage ist ein beliebig (auch beidseitig) beschriftetes A4-Blatt erlaubt.
- Zeit für die Prüfung: 90 Minuten

Unterschrift \_\_\_\_\_

---

Korrekturabschnitt

Bitte frei lassen

---

Aufgabe	1	2	3	4	Summe
Maximale Punkte	15	15	15	35	80
Erreichte Punkte					

---

---

**Aufgabe 1****15 Punkte**

Gegeben sind die Relationen  $R$  und  $S$  mit  $|R| = 1000$  Tupel und  $|S| = 800$  Tupel. Die Tupelgröße von  $R$  beträgt 80 Bytes, die Tupelgröße von  $S$  120 Bytes. Die Blockgröße beträgt 8192 Bytes. 4 Blöcke passen in den Puffer.

Es wird ein natürlicher Join zwischen  $R$  and  $S$  durchgeführt.

- 1.1 Wie viele Block-Zugriffe sind für einen Block Nested Loop Join notwendig? (effizienteste Variante) (7 Punkte)

Name:

Matrikelnummer:

---

- 1.2 Wie viele Block-Zugriffe sind für einen naiven Nested Loop Join notwendig, wenn eine MRU Strategie im Puffer benutzt wird? (8 Punkte)

---

---

Aufgabe 2

15 Punkte

Betrachtet wird ein  $B^+$ -Baum mit  $m = 4$  Pointer pro Knoten.

- 2.1 Stellen Sie den  $B^+$ -Baum nach Einfügen der Werte 5, 8, 13, 19, 7, 4, 32, 17, 9, 2, 6 in dieser Reihenfolge dar. (8 Punkte)

Name:

Matrikelnummer:

---

2.2 Löschen Sie weiters die Werte 5, 13 in dieser Reihenfolge und stellen Sie den resultierenden  $B^+$ -Baum dar. (7 Punkte)

Gegeben sind die folgende Relationen:

- $|R(A, B, E)| = 1200$ ,  $V(R, A) = 10$ ,  $V(R, B) = 80$ ,  $V(R, E) = 20$
- $|S(C, E)| = 300$ ,  $V(S, C) = 20$ ,  $V(S, E) = 50$
- $|T(A, B, C)| = 500$ ,  $V(T, A) = 30$ ,  $V(T, B) = 20$ ,  $V(T, C) = 50$

3.1 Schätzen Sie die Kardinalität des Joins-Ergebnisses  $R \bowtie S \bowtie T$  ab. (7 Punkte)

Name:

Matrikelnummer:

---

3.2 Finden Sie die effizienteste Join-Reihenfolge für den Join  $R \bowtie S \bowtie T$ . (8 Punkte)

---

---

**Aufgabe 4****35 Punkte**

Die Relation  $R[\underline{A}, \underline{B}, C]$  hat  $n_R = 3000$  Tupel auf  $b_R = 400$  Blöcken, die Relation  $S[\underline{B}, D]$  hat  $n_S = 2000$  Tupel auf  $b_S = 450$  Blöcken. Es stehen  $M = 15$  Blöcke im Puffer zur Verfügung. Es soll ein natürlicher Join auf den Relationen durchgeführt werden.

- 4.1 Schätzen Sie die Zahl der Block-Zugriffe eines Hash Joins ab, ohne die Reihenfolge der Relationen zu berücksichtigen. Welche Relation wird als Probe-Input verwendet, welche als Build-Input? Wieviele Partitionen werden erstellt? Wieviele Block-Zugriffe benötigt der Hash Join, wenn nur ganze Blöcke geschrieben werden können? (10 Punkte)



Name:

Matrikelnummer:

---

- 4.2 Schätzen Sie die Zahl der Block-Zugriffe für einen Index-Nested Loop Join ab (Worst-Case Abschätzung). Als Index wird ein Sekundärindex auf  $R.B$  verwendet. Der Index ist als  $B^+$ -Baum mit 25 Suchschlüsseln pro Knoten organisiert. Die Schlüssel in den Blättern sind eindeutig. Die Duplikate werden in Buckets verwaltet. Annahme: jedes Bucket passt in einen Block. (15 Punkte)

---

4.3 Was ist die beste Auswertungsstrategie für folgende Selektion, wenn es einen  $B^+$ -Baum Sekundärindex auf  $(A, B)$  der Relation  $R$  gibt? Listen Sie die nötigen Schritte auf. (10 Punkte)

$$\sigma_{A \geq 100 \wedge C < 200 \wedge B = 's'}(R)$$