

Mündliche Abiturprüfung
Fach Informatik - Grundkurs

Prüfender Fachlehrer (Autor der Aufgabe): Herr Voß

Vorbereitungszeit: 20 min, Prüfungszeit 30 min

Relationale Algebra

1. Einordnung der Aufgabe in den Lehrplan, Taxonomie:

Die Prüfung ordnet sich in den Lernbereich 6: *Datenmodellierung und Datenbanken* ein. Laut Lehrplan sollen die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, das relationale Datenmodell anzuwenden und Formulierungen von Abfragen zum Auswerten und Aggregieren verknüpfter Daten zu beherrschen.

Im Lehrplan steht, dass die Schülerinnen und Schüler Möglichkeiten der Auswertung einer Datenbasis anwenden sollen. Dazu sollen sie Relationenalgebra als theoretische Grundlage kennen. Die Schülerinnen und Schüler sollen Abfragen mittels Selektion, Projektion, Verbund durchführen können. Sie sollen außerdem in der Lage sein, einen Vergleich von Datenbanksystem und Dateisystem zu ziehen (vgl. Sächsisches Staatsministerium für Kultus. (Hrsg.), 2019).

Dies soll mit der Prüfung sichergestellt werden.

2. **Aufgabenstellung (so wie sie dem Prüfling vorgelegt wird):**

Relationale Algebra

1. Beantworten Sie folgende Aufgaben mündlich.

1.1. Erläutern Sie, wie Daten in einer relationalen Datenbank gespeichert sind und gehen Sie dabei besonders auf die Primär- und Fremdschlüssel ein.

1.2. Beschreiben Sie, wie eine n:m Beziehung in einer relationalen Datenbank realisiert wird.

1.3. Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Inner- und Outer-Join.

Beispieldatenbank:

SchülerInnen

<u>SNr</u>	Vorname	Name
4814	Peter	Wagner
0919	Erik	Müller
7876	Susi	Schneider
1338	Charlotte	Wagner
2417	Olaf	Becker

Kurse

<u>SNr</u>	KursNr	Fehlstunden	Punkte
1270	01	0	12
4814	03	12	03
1338	04	3	14
0919	03	9	09

2. Geben Sie die Ausgaben der folgenden Anfragen an die Beispieldatenbank an. Füllen Sie dazu die Tabellen auf der beigelegten Folie aus.

Beschreiben Sie Ihr Vorgehen beim Bearbeiten der Anfrage 2.4.

2.1. $\pi_{\text{KursNr}}(\text{Kurse})$

2.2. $\pi_{\text{SNr, Fehlstunden}}(\sigma_{\text{KursNr} = 03}(\text{Kurse}))$

2.3. $\pi_{\text{Vorname}}(\sigma_{\text{Name} = \text{'Wagner'}}(\text{SchülerInnen}))$

2.4. $\pi_{\text{Name, Punkte}}(\sigma_{\text{Punkte} > 10}(\text{SchülerInnen} \bowtie \text{Kurse}))$

2.5. $\pi_{\text{Name, KursNr}}(\sigma_{\text{SNr} < 1500}(\text{Kurse} \bowtie \text{SchülerInnen}))$

3. Entwickeln Sie auf der beigelegten Folie eine Anfrage an die Beispieldatenbank zu folgender Fragestellung und geben Sie die Ausgabe der Anfrage in einer passenden Tabelle an.

- Welche der Schülerinnen und Schüler haben mehr als drei Fehlstunden? Geben Sie den Namen, die SNr und die Fehlstunden an.

4. Positionieren Sie sich zu der Aussage:

„Datenbanksysteme sind immer besser als Dateisysteme“

3. **Tabellarisches Erwartungsbild mit Angaben der jeweils erreichbaren BE und der Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:**

Aufgabe Nr.	Sachverhalt	AB1	AB2	AB3
1.1	Wie werden die Daten gespeichert?	2		
1.1	Primärschlüssel und Fremdschlüssel beschrieben	2		
1.2	n-m Beziehung in zusätzlicher Tabelle mit Primärschlüsseln als Attribute	2		
1.3	Inner- und Outer-Join beschrieben	2		
2.1	Projektion korrekt angewendet		1	
2.2	Projektion und Selektion korrekt angewendet		2	
2.3	Projektion und Selektion korrekt angewendet		2	
2.4	Selektion und Verbund korrekt angewendet		2	
2.5	Selektion und Verbund korrekt angewendet		2	
2.	Beschreibung von Projektion, Selektion und Verbund bei der Bearbeitung von 2.4		3	
3.	Anfrage korrekt erstellt			2
3.	Selektion und Verbund korrekt angewendet		3	
4.	Genannte Argumente und abschließende Positionierung			4
	Summe BE	8	15	6
	Gesamt	29		

Note	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
BE	28	27	25	24	22	21	19	18	16	15	14	12	10	8	6

4. Musterlösung mit Angabe der Zuordnung der einzelnen BE:

Relationale Algebra - Musterlösung

1. Beantworten Sie folgende Aufgaben mündlich.

1.1. Erläutern Sie, wie Daten in einer relationalen Datenbank gespeichert sind und gehen Sie dabei besonders auf die Primär- und Fremdschlüssel ein.

- Tabellarisches Datenbankmodell (Tabellen als Relationen) mit Attributen in Spalten und Datensätzen in Zeilen [2 BE]
- Beziehungen zwischen den Tabellen mit Hilfe von Primär- und Fremdschlüsseln
 - Primärschlüssel: eindeutiges Attribut in jeder Tabelle, da jeder Datensatz eindeutig unterscheidbar sein muss [1 BE]
 - Fremdschlüssel: Primärschlüssel einer anderen Tabelle, mit welcher diese dann in Beziehung stehen [1 BE]

1.2. Beschreiben Sie, wie eine n:m Beziehung in einer relationalen Datenbank realisiert wird.

- Weitere Tabelle [1 BE], enthält nur Primärschlüssel beider in Beziehung stehenden Tabellen [1 BE]

1.3. Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Inner- und Outer-Join.

- Inner-Join verbindet Tabellen mit mindestens einem gleichnamigen Attribut zu einer Tabelle – der Inner-Join [1 BE]
- Im Outer-Join können „nulls“ in den Tabellen auftreten, da alle Spalten verbunden werden [1 BE]

2. Geben Sie die Ausgaben der folgenden Anfragen an die Beispieldatenbank an. Füllen Sie dazu die Tabellen auf der beigelegten Folie aus. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen beim Bearbeiten der Anfrage 2.4.

2.1. $\pi_{\text{KursNr}}(\text{Kurse})$

2.2. $\pi_{\text{SNr, Fehlstunden}}(\sigma_{\text{KursNr} = 03}(\text{Kurse}))$

2.3. $\pi_{\text{Vorname}}(\sigma_{\text{Name} = \text{'Wagner'}}(\text{SchülerInnen}))$

2.4. $\pi_{\text{Name, Punkte}}(\sigma_{\text{Punkte} > 10}(\text{SchülerInnen} \bowtie \text{Kurse}))$

2.5. $\pi_{\text{Name, KursNr}}(\sigma_{\text{SNr} < 1500}(\text{Kurse} \bowtie \text{SchülerInnen}))$

<p>2.1) Projektion korrekt angewendet [1 BE]</p> <table border="1"> <tr><th>KursNr</th></tr> <tr><td>01</td></tr> <tr><td>03</td></tr> <tr><td>04</td></tr> <tr><td>03</td></tr> </table>	KursNr	01	03	04	03	<p>2.2) Projektion und Selektion korrekt angewendet [2 BE]</p> <table border="1"> <tr><th>SNr</th><th>Fehlstunden</th></tr> <tr><td>4814</td><td>12</td></tr> <tr><td>0919</td><td>9</td></tr> </table>	SNr	Fehlstunden	4814	12	0919	9	<p>2.3) Projektion und Selektion korrekt angewendet [2 BE]</p> <table border="1"> <tr><th>Vorname</th></tr> <tr><td>Peter</td></tr> <tr><td>Charlotte</td></tr> </table>	Vorname	Peter	Charlotte
KursNr																
01																
03																
04																
03																
SNr	Fehlstunden															
4814	12															
0919	9															
Vorname																
Peter																
Charlotte																
<p>2.4) Selektion und Verbund korrekt angewendet [2 BE]</p> <table border="1"> <tr><th>Name</th><th>Punkte</th></tr> <tr><td>Wagner</td><td>14</td></tr> </table>	Name	Punkte	Wagner	14	<p>2.5) Selektion und Verbund korrekt angewendet [2 BE]</p> <table border="1"> <tr><th>Name</th><th>KursNr</th></tr> <tr><td>Wagner</td><td>04</td></tr> <tr><td>Müller</td><td>03</td></tr> </table>	Name	KursNr	Wagner	04	Müller	03					
Name	Punkte															
Wagner	14															
Name	KursNr															
Wagner	04															
Müller	03															

Beschreibung des Vorgehens beim Bearbeiten der Anfrage 2.4:

- Klammern auflösen, daher von innen nach außen vorgehen [1 BE]
- Verbund der Tabellen führt zu: [1 BE]

SNr	Vorname	Name	KursNr	Fehlstunden	Punkte
4814	Peter	Wagner	03	12	03
0919	Erik	Müller	03	9	09
1338	Charlotte	Wagner	04	3	14

- Selektion: „Punkte > 10“ führt zu einer SNr [1 BE] (SNr 1270 hat zwar auch über 10 Punkte, taucht aber in der Verbund-Tabelle nicht auf)
- Projektion: Auswahl Name und Punkte in der Ausgabetablelle

3. Entwickeln Sie auf der beigelegten Folie eine Anfrage an die Beispieldatenbank zu folgender Frage und geben Sie die Ausgabe der Anfrage in einer passenden Tabelle an.

- Welche der Schülerinnen und Schüler fehlten mehr als 3-mal? Geben Sie den Namen, die SNr und die Fehlstunden aus.

- $\pi_{\text{Name, SNr, Fehlstunden}} (\sigma_{\text{Fehlstunden} > 3} (\text{SchülerInnen} \bowtie \text{Kurse}))$

[1 BE auf korrekte Syntax und 1 BE auf richtiges Auswahlkriterium der Selektion]

- Selektion und Verbund korrekt angewendet [2 BE]

Name	SNr	Fehlstunden
Wagner	4814	12
Müller	0919	9

4. Positionieren Sie sich zu der Aussage:

„Datenbanksysteme sind immer besser als Dateisysteme“

- Mögliche Argumente sind: [3 BE]
 - Datenbanksysteme sind besser geeignet, wenn es sich um komplexe Datenstrukturen handelt, die viele miteinander verknüpfte Datensätze enthalten. In Dateisystemen können Daten auch „ungeordnet“ abgelegt werden.
 - Datenbanken bieten Funktionen wie Summenberechnung und, Sortierung, die den Zugriff auf große Datenmengen erleichtern und beschleunigen können. Für kleinere Datenmengen kann ein Dateisystem besser funktionieren.
 - Datenbanksysteme sind in der Regel teurer als einfache Dateisysteme. Sie erfordern spezialisierte Hardware, Software und geschulte Administratoren. Für kleinere Organisationen oder Projekte, kann ein Dateisystem eine kosteneffektive Lösung sein.
- Eine mögliche Positionierung könnte sein: [1 BE]
 - Insgesamt hängt die Wahl von den spezifischen Anforderungen des jeweiligen Projekts oder der Anwendung ab. So muss man mit jedem Projekt abwägen.

5. Hinweise zur Umsetzung:

Bei der Auswahl dieser Aufgabe ist zu beachten:

- Die Schülerinnen und Schüler benötigen die folgende Klarsicht-Folie und einen entsprechenden Stift, um darauf zu schreiben.
- Keine weiteren Hilfsmittel sind zugelassen

FOLIE ZUR MÜNDLICHEN PRÜFUNG INFORMATIK

Name: _____

2. Füllen Sie die Tabellen aus.

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

2.5.

3. Datenbankabfrage und passende Tabelle der Ausgabe:

6. Quellenangabe, Abbildungsnachweise, ...:

Sächsisches Staatsministerium für Kultus. (Hrsg.). (2019). *Lehrplan Gymnasium Informatik*.
Dresden: Landesamt für Schule und Bildung.

7. Erklärung der Freigabe zur Nachnutzung der Aufgabe:

Hiermit erkläre ich Daniel Voß diese Aufgabe unter Wahrung des Urheberrechts erstellt zu haben.

Ich stelle diese Aufgabe zur Nachnutzung nach Lizenz CC BY-NC (Namensnennung, Bearbeitung, nicht kommerziell) zur Verfügung.



(Unterschrift des Autors / elektron. Signatur)