

	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	<b>4</b>		
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>		
	Ausgabe	<b>Mi. 30.11.2016</b>	Abgabe	<b>Fr. 16.12.2016</b>

## 1 Relationenalgebra

[8 P.]

Gegeben seien die folgenden Relationenschemata:

*Land*(LNR, Name)

*Job*(JNR, Titel, Jahresgehalt)

*Person*(PNR, Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Heimat → Land.LNR)

*Bewerbung*(Bewerber → Person.PNR, Job → Job.JNR, Sachbearbeiter → Person.PNR)

Benutzen Sie zur Lösung der folgenden Aufgaben ausschließlich die in der Vorlesung vorgestellten Operatoren der Relationenalgebra!

- a) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der zu dem unten angegebenen SQL-Ausdruck äquivalent ist. [2 P.]

```

SELECT DISTINCT Jahresgehalt
FROM Person , Bewerbung , Job
WHERE PNR = Bewerber
      AND Job = JNR
      AND Geburtsdatum >= '1980-01-01 '

```

- b) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der Titel und Jahresgehalt der Jobs ausgibt, auf die sich mindestens ein Schweizer beworben hat. [2 P.]
- c) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der die Vor- und Nachnamen aller Personen ausgibt, die sich noch nie um einen Job beworben haben. [2 P.]
- d) Geben Sie eine natürlichsprachliche Beschreibung der Ergebnismenge des folgenden Relationenalgebra-Ausdrucks an. [2 P.]

$$\pi_{\text{Geburtsdatum}} \left( \text{Person} \underset{\text{PNR=Bewerber}}{\bowtie} \text{Bewerbung} \underset{\text{Sachbearbeiter=PNR}}{\bowtie} \pi_{\text{PNR}} \left( \sigma_{\text{Geburtsdatum} \geq "1994-12-31"} (\text{Person}) \right) \right)$$

	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	<b>4</b>		
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>		
	Ausgabe	<b>Mi. 30.11.2016</b>	Abgabe	<b>Fr. 16.12.2016</b>

## 2 Schemadefinition

[17 P.]

Wir verwenden das gleiche Datenbankschema wie in der dritten Aufgabe von Aufgabenblatt 3:

Buch	Titel	Erscheinungsjahr	Seitenzahl	Verlag
	Schall und Wahn	1929	304	Diogenes
	Als ich im Sterben lag	1930	173	Diogenes
	Hundert Jahre Einsamkeit	1967	480	Fischer
	Der Fremde	1942	160	rororo
	Krieg und Frieden	1869	1536	Anaconda
	Anna Karenina	1878	991	Anaconda
	Schuld und Sühne	1866	752	Deutscher Taschenbuch Verlag
	Requiem für einen Traum	1978	316	Rowohlt
	Der Talisman	1984	714	Heyne

Person	PID	Vorname	Nachname	Lieblingsbuch
	1	Leo	Tolstoi	Schuld und Sühne
	2	Fjodor	Dostojewski	Krieg und Frieden
	3	Hubert	Selby	Der Fremde
	4	Albert	Camus	Schuld und Sühne
	5	William	Faulkner	Schuld und Sühne
	6	Stephen	King	Hundert Jahre Einsamkeit
	7	Peter	Straub	Schall und Wahn
	8	Gabriel	García Márquez	Requiem für einen Traum

Lieblingsbuch → Buch.Titel

Schreibt	Autor	Buch	Begutachtet	Lektor	Buch
	1	Krieg und Frieden		2	Anna Karenina
	1	Anna Karenina		1	Schuld und Sühne
	2	Schuld und Sühne		8	Requiem für einen Traum
	3	Requiem für einen Traum		6	Requiem für einen Traum
	4	Der Fremde		5	Der Fremde
	5	Schall und Wahn		4	Als ich im Sterben lag
	5	Als ich im Sterben lag		2	Krieg und Frieden
	6	Der Talisman		7	Hundert Jahre Einsamkeit
	7	Der Talisman			
	8	Hundert Jahre Einsamkeit			

Lektor → Person.PID, Buch → Buch.Titel

Autor → Person.PID, Buch → Buch.Titel

Um die Konsistenz der Daten sicherzustellen, sollen folgende Integritätsbedingungen gelten:

IB1: Die Seitenzahl eines Buches muss zwischen 0 und 4.000 liegen.

IB2: Der Nachname eines Autors ist eindeutig.

IB3: Alle Felder bis auf *Person.Lieblingsbuch* sind Pflichtfelder.

	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	<b>4</b>		
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>		
	Ausgabe	<b>Mi. 30.11.2016</b>	Abgabe	<b>Fr. 16.12.2016</b>

- a) Definieren Sie das angegebene Schema mithilfe von Befehlen der SQL DDL (Data Definition Language). [8 P.]  
 Zur Prüfung Ihrer Lösung führen Sie die DDL-Befehle bitte in MySQL aus.  
 Hinweis: Legen Sie Fremdschlüssel bitte als benannte Constraints an. Legen Sie die Prüfung der Seitenzahl als eine Check-Klausel an, auch wenn MySQL diese (ohne Fehler) ignoriert.
- b) Erklären Sie knapp, was es für Transaktionen bedeutet, dass in MySQL die referentielle Integrität von Fremdschlüsseln nicht verzögert am Ende der Transaktion (*deferred*) geprüft werden kann, sondern stets direkt. [3 P.]  
 Erläutern Sie, was passieren würde, wenn *Buch* das Feld *Editor* erhalten würde, welches ein Fremdschlüssel auf *Person.PID* ist. Was müsste man bei der Definition des Schemas in SQL DDL beachten?
- c) Befüllen Sie die Datenbank mit den in der Tabelle angegebenen Datensätzen. Schreiben Sie die SQL-Befehle auf. [4 P.]
- d) Geben Sie die SQL Befehle an, um: (2 Punkte)
- alle Personen mit dem Vornamen „Peter“ zu löschen
  - alle Tabellen zu löschen (Reihenfolge beachten!)

### 3 SQL

[8 P.]

Gegeben seien die aus Aufgabe 1 bekannten Relationenschemata.

Formulieren Sie entsprechende SQL-Anweisungen für die in den nachfolgenden Teilaufgaben angeführten natürlichsprachlich formulierten Mengenbeschreibungen. **Verwenden Sie den in der Vorlesung verwendeten SQL-Standard.** Das SQL-Schlüsselwort JOIN darf dabei nicht verwendet werden.

**Hinweis:** Die Statements können ausprobiert werden. Hierzu wird auf der Veranstaltungsseite ein SQL-Skript angeboten, welches ein entsprechendes Schema erstellt und Daten einfügt.

- a) Die PNR sowie der Nachname aller Sachbearbeiter nebst der Anzahl der von ihnen jeweils bearbeiteten Bewerbungen. [2 P.]
- b) Die PNR aller Sachbearbeiter, die mehr als 2 Bewerbungen bearbeitet haben. [2 P.]
- c) Die Vornamen aller Personen, die denselben Nachnamen haben wie der Sachbearbeiter einer ihrer Bewerbungen. [2 P.]
- d) Die PNR, Vornamen und Nachnamen aller Personen, die bisher kein Sachbearbeiter einer Bewerbung waren. [2 P.]

	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	<b>4</b>		
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>		
	Ausgabe	<b>Mi. 30.11.2016</b>	Abgabe	<b>Fr. 16.12.2016</b>

## 4 Optimierung

[7 P.]

Gegeben seien die aus Aufgabe 1 bekannten Relationenschemata.

- a) Für die nachfolgende Anfrage soll eine algebraische Optimierung durchgeführt werden. Zeichnen Sie dafür als erstes den entsprechenden Operatorbaum für die vorgegebene Anfrage und optimieren Sie diesen anschließend anhand der in der Vorlesung eingeführten Regeln (Projektionen sollen dabei jedoch **nicht** nach unten gezogen werden). [4 P.]

- b) Bewerten Sie den Operatorbaum mit den Kardinalitäten der Zwischenergebnisse. [3 P.]

Für die zugehörige Datenbank werden folgende Kardinalitäten angenommen:

$\text{Card}(\text{Job}) = 20$ ,  $\text{Card}(\text{Person}) = 100$ ,  $\text{Card}(\text{Bewerbung}) = 340$ .

Es gibt insgesamt 17 verschiedene Job-Titel.

$$\pi_{\text{Geburtsdatum}} \left( \sigma_{\text{Titel}="DJ"} \left( \sigma_{\text{PNR}=\text{Bewerber}} \left( \sigma_{\text{Job}=\text{JNR}} \left( (\text{Person} \times \text{Bewerbung}) \times \text{Job} \right) \right) \right) \right)$$