



Prof. Dr. Bernhard Seeger
Jana Holznigenkemper, M.Sc.
Andreas Morgen, M.Sc.

Übungen zur Vorlesung
Datenbanksysteme I

Abgabe: 10.05.2019,
bis **spätestens** 10:00 Uhr
über die ILIAS Plattform

Übung 2

Datenbankschema

Auf diesem Übungsblatt wird in jeder Aufgabe folgende Datenbank verwendet:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| LIEFERANT (<u>LNr</u> , LName, Ort) | PROJEKT (<u>PNr</u> , PName, Ort) |
| LIEFERUNG (LNr, TNr, PNr, Menge) | TEIL (<u>TNr</u> , TName, Farbe, Gewicht) |

Im Tupelkalkül können folgende Abkürzungen verwendet werden:

L := LIEFERANT, LL := Lieferung, T := TEIL, P := PROJEKT

Aufgabe 2.1: Relationale Algebra & Tupelkalkül (2+3+3)

(8 Punkte)

Formulieren Sie die folgenden Anfragen mit Hilfe von Ausdrücken der

1. relationalen Algebra
2. des Tupelkalküls

- a) Geben Sie die Nummern der Teile aus, die nicht geliefert wurden/ werden.
- b) Wie lauten die Nummern der Projekte, die durch mindestens einen Lieferanten aus einer anderen Stadt beliefert werden?
- c) An welche Projekte wurde jedes Teil geliefert?

Aufgabe 2.2: Relationale Algebra zu Tupelkalkül

(2 Punkte)

Formen Sie den folgenden Ausdruck in relationaler Algebra in einen Ausdruck im Tupelkalkül um:

$$\pi_{LName} \left(\sigma_{Gewicht < 15} (Teil) \bowtie Lieferung \bowtie \sigma_{Ort \neq Marburg} (Lieferant) \right)$$

Aufgabe 2.3: Erweiterte Relationale Algebra (1+1+2+2)

(6 Punkte)

Geben Sie zur Beantwortung der folgenden Fragen Ausdrücke in der erweiterten relationalen Algebra an:

- a) An wie viele Projekte wurden Teile geliefert, die mindestens 50kg gewogen haben?
- b) Geben Sie die Namen der Lieferanten sortiert nach Gesamtliefermenge (Summe) aus.

- c) Woher kommen die Lieferanten, die weniger als 8 Lieferungen durchgeführt haben?
- d) Geben Sie die Projektnummern der Projekte aus, die im Durchschnitt mehr als 60 schwarze Teile geliefert bekommen haben.

Aufgabe 2.4: Apache Flink

(4 Punkte)

Betrachten Sie erneut das Datenbankschema und die dazugehörigen Anfragen aus Aufgabe 2.3. Werten Sie die Anfragen in Flink aus. Laden Sie dazu das im Ilias bereitgestellte Maven-Projekt (Aufgabe2.4.zip) herunter, entpacken es und öffnen es anschließend in der IDE IntelliJ¹. Ergänzen Sie das Projekt an der markierten Stelle in der Datei `AufgabeTableAPI.java` um die oben beschriebenen Anfragen. Bei der Abgabe genügt es diese Datei mit ihrem Namen als Autor abzugeben.

¹<https://www.jetbrains.com/idea/>