

***Datenbanksysteme Sommer 2013***

Gesamtpunktzahl: 133. Ab **120** Punkten lautet die Note 1,0. Die Prüfung ist bestanden, wenn Sie mindestens **60** Punkte (davon mindestens **12** aus Aufgabe 2) erzielen.

*Antworten mit Begründung! - Bitte fassen Sie sich bei der Beantwortung kurz!*

Bitte jede Aufgabe auf ein getrenntes Blatt – jeweils rechts oben mit gut lesbarem Nachnamen (Blockschrift!) und Matrikelnummer.

1. (*Insgesamt 51 Punkte*) Entwerfen Sie ein Datenmodell für eine Anwendung zur Verwaltung von Praktika, die zu Kursen gehören. Der Zweck der Anwendung besteht darin, festzuhalten wer wann welche Praktika bestanden hat. Wenn ein bestandenes Praktikum Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme zu einem Kurs ist, soll diese Voraussetzung für alle Prüfungskandidaten überprüft werden können. Ihr Modell muss die im Folgenden beschriebenen Sachverhalte und die Fragen von Aufgabe 2 abdecken. Das Modell darf keine Redundanz enthalten.

Während die Kurse unabhängig vom Semester sind, können die zugehörigen Praktika in jedem Semester verändert werden - bspw. die maximale Gruppengröße oder die Anzahl von Punkten, die für das Bestehen notwendig sind. In einem Semester kann es zu einem Kurs höchstens ein Praktikum geben.

Es gibt zwei Typen von Praktika, die unterschieden werden müssen: a) Praktika, die einfach bestanden werden oder nicht und b) Praktika, die Teilaufgaben<sup>1</sup> enthalten, für die man Punkte bekommen kann. Für b) gibt es jeweils eine Mindestpunktzahl, die für das Bestehen erforderlich ist.

Für die Durchführung eines Praktikums schließen sich die Kursteilnehmer zu Gruppen zusammen. Jede Gruppe gehört zu genau einem Praktikum. Bewertet werden jeweils die einzelnen Gruppen, nicht einzelne Kursteilnehmer. Ein einzelner Student kann im Laufe seines Studiums, aber auch in einem Semester zu mehreren Gruppen gehören. In jedem Semester werden alle Prüfungsanmeldungen - d.h. welcher Student sich zu welchem Kurs prüfen lassen möchte - in die Datenbank eingetragen.

Ihre Aufgaben im Einzelnen:

---

<sup>1</sup>Aufgaben oder Teilaufgaben brauchen *nicht* modelliert zu werden!

- a) (40P) Entwickeln Sie ein Entity-Relationship-Modell zu dieser Datenbank.
- schreiben Sie Entity- und Beziehungs-Typen mit Attribut-Wertebereichen auf
  - zeichnen Sie das zugehörige ER-Diagramm (incl. Angabe der Kardinalitäten)
  - begründen Sie die Kardinalitäten für drei Beziehungs-Typen ihrer Wahl
  - beschreiben Sie die Bedeutung ihrer Beziehungs-Typen in der Form:  
*Eine konkrete Beziehung des Typs ... zwischen einem Entity  $e_1$  des Typs ... und einem Entity  $e_2$  des Typs ... bedeutet dass: ...*  
 bzw. analog für mehrstellige Beziehungs-Typen. Dabei muss auch die Bedeutung eventueller Attribute beschrieben werden. Um Schreibarbeit zu sparen, können Sie für zwei- und dreistellige Beziehungen das Formular im Anhang verwenden.
- b) (11P) Transformieren Sie Ihr ER-Modell in das relationale Modell. Schreiben Sie Relationenschemata und Fremdschlüssel-Abhängigkeiten für das Modell auf. Es reichen die Fremdschlüssel-Abhängigkeiten von drei Relationenschemata Ihrer Wahl. Schreiben Sie auch die Datentypen von Attributen auf, die (evtl.) gegenüber dem ER-Modell neu hinzugekommen sind.
2. (Insgesamt 41 Punkte) Lösen Sie die unten stehenden Aufgaben durch SQL-Statements, wobei Sie vom Datenbank-Schema aus Aufgabe 1b) ausgehen.  
 Sie dürfen die folgenden Abkürzungen für Joins verwenden:  
 NJ (NATURAL JOIN), LJ (LEFT JOIN), RJ (RIGHT JOIN), FJ (FULL JOIN).
- a) (2P) Erzeugen Sie eine Liste der Kurse, zu denen es im Sommersemester 2013 Praktika gab.
- b) (3P) Wie viele Prüfungsanmeldungen gab es im Sommersemester 2013 für den Kurs Datenbanksysteme?
- c) (4P) Erzeugen Sie eine Liste der Studenten, die jemals an einem Praktikum zum Kurs Datenbanksysteme teilgenommen haben.
- d) (3P) Wie viele Studenten nahmen im Sommersemester 2013 an einem Praktikum teil? Beachten Sie, dass Studenten in einem Semester an mehreren Praktika teilnehmen können.
- e) (4P) Zu welchen Kursen gab es insgesamt die meisten Praktika?
- f) (6P) Wie groß ist die mittlere Gruppengröße der Praktika zum Kurs MCI? Sie erhalten 3 Zusatzpunkte wenn Sie diese mittlere Gruppengröße für jedes Semester getrennt auflisten.
- g) (7P) Geben Sie alle Studenten aus, die im Sommersemester 2013 zur Prüfung Datenbanksysteme angemeldet sind, die aber noch nie das Praktikum zu dem Kurs bestanden haben. Gehen Sie davon aus, dass die Praktika zu Datenbanksysteme unbenotet sind, es gibt also nur "bestanden" oder "nicht bestanden". Sie erhalten 2 Zusatzpunkte, wenn Ihre Liste auch die e-mail-Adressen anzeigt, die sich aus der Matrikelnummer und daran anschließend den Text '@studmail.htw-aalen.de' ergibt. *Hinweis:* SQL erlaubt die Konkatenation von Zahlen und Texten ohne Typkonvertierung.
- h) (7P) Wie viele Studenten, haben ein Praktikum wiederholt? Sie erhalten 2 Zusatzpunkte, wenn Sie nach Kurs differenzieren.

- i) (5P) Erzeugen Sie eine Liste mit allen Studenten, die im Sommersemester 2013 zu einer Prüfung angemeldet sind mit der Zahl aller Praktika an denen sie bisher teilgenommen haben.

3. (Insgesamt 41 Punkte) Sei  $U = (\{a, b, c, d, e, g\}, \mathcal{F})$  ein Relationenschema mit der FD-Menge  $\mathcal{F} = \{(b, e, g \rightarrow a, d), (b, g \rightarrow e), (c, d \rightarrow e, g), (c, g \rightarrow a), (e \rightarrow c)\}$ .
- a) (20P) Bestimmen Sie eine Abhängigkeitsbasis zu  $\mathcal{F}$ .
  - b) (9P) Bestimmen Sie einen Schlüssel für  $U$  und stellen Sie fest ob er eindeutig ist.
  - c) (7P) Bestimmen Sie Schlüssel- und Nichtschlüssel-Attribute von  $U$ .
  - d) (5P) Bestimmen Sie die höchste Normalform in der  $U$  ist (bis BCNF).

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ..... und einem Entity  $e_2$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete dreistellige Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ....., einem Entity  $e_2$  des Typs .....  
und einem Entity  $e_3$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete dreistellige Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ....., einem Entity  $e_2$  des Typs .....  
und einem Entity  $e_3$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete dreistellige Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ....., einem Entity  $e_2$  des Typs .....  
und einem Entity  $e_3$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete dreistellige Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ....., einem Entity  $e_2$  des Typs .....  
und einem Entity  $e_3$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete dreistellige Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ....., einem Entity  $e_2$  des Typs .....  
und einem Entity  $e_3$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....

Eine konkrete dreistellige Beziehung des Typs ..... zwischen  
einem Entity  $e_1$  des Typs ....., einem Entity  $e_2$  des Typs .....  
und einem Entity  $e_3$  des Typs ..... bedeutet dass:  
.....