



Name: _____

Abiturprüfung 2016

Informatik, Grundkurs

Aufgabenstellung:

Um Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I bei Problemen im Unterricht zu helfen, organisiert am Ada-Lovelace-Gymnasium in Köln der Förderverein der Schule ein Nachhilfeprogramm. Vertrauenswürdige Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, sogenannte Tutoren, bieten Unterstützung an und bekommen dafür neben einem kleinen Entgelt auch Auszeichnungen, sofern sie sich in einem Fach, das von ihnen angeboten wird, besonderes engagiert haben.



Die folgende Abbildung zeigt einen Auszug aus dem für die Verwaltung der anfallenden Daten vorgesehenen Datenmodell. Auszeichnungen werden hier noch nicht berücksichtigt.

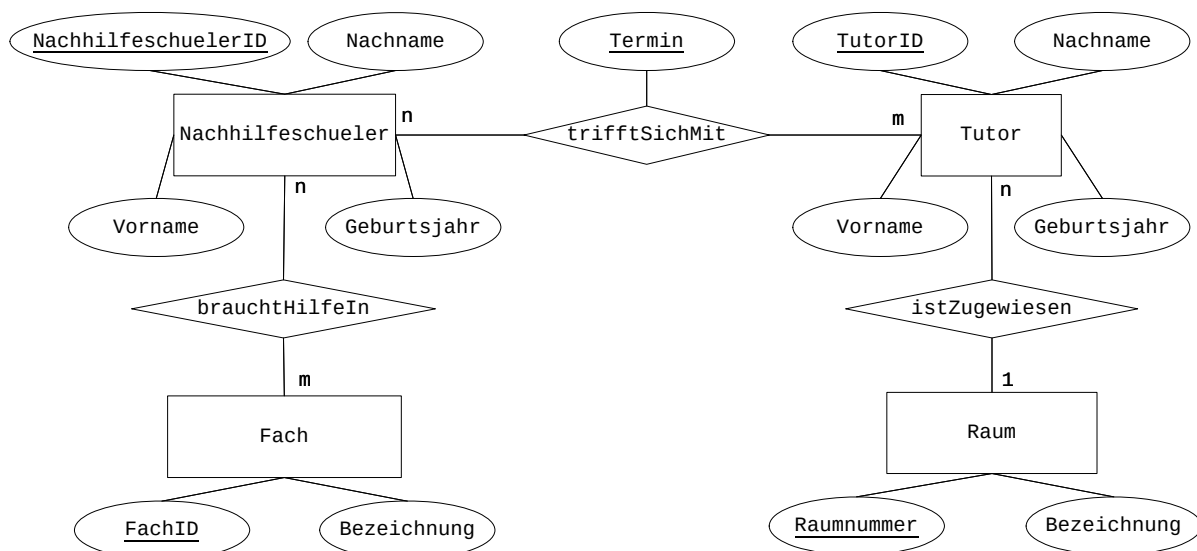


Abbildung 1: Auszug aus dem Datenmodell zum Nachhilfeprogramm



Name: _____

- a) *Erläutern Sie den in Abbildung 1 angegebenen Datenbankentwurf und berücksichtigen Sie dabei auch die Kardinalitäten der Beziehungen.*

Entwickeln Sie zum Datenbankentwurf aus Abbildung 1 ein Datenbankschema und erläutern Sie, wie die Beziehungen in Ihrem Schema umgesetzt sind.

(10 Punkte)

Da die Tutoren immer wieder Rückfragen an Lehrerinnen und Lehrer haben, müssen sie oft deren wöchentliche Sprechstunde aufsuchen. Um das zu vereinfachen, sollen die Sprechstundentermine aller Lehrenden in die Datenbank aufgenommen werden. Dazu soll das Datenbankschema um das folgende Relationenschema ergänzt werden:

Sprechstunde(Kuerzel, Name, Tag, Stunde, Anfangszeit, Raum)

Abbildung 2 zeigt eine Beispielrelation zum Relationenschema Sprechstunde.

Sprechstunde					
<u>Kuerzel</u>	Name	Tag	Stunde	Anfangszeit	Raum
Hu	David Hume	Fr	1	08:00	204
Lo	John Locke	Do	3	09:55	112

Abbildung 2: Beispielrelation mit Sprechstundenterminen

In einer Relation zum Relationenschema Sprechstunde ist enthalten, welche bzw. welcher Lehrende mit welchem Kürzel an welchem Tag in welcher Stunde in welchem Raum ihre bzw. seine Sprechstunde hat. Die angegebene Uhrzeit ergibt sich aus der Anfangszeit der in Stunde angegebenen Schulstunde. Beim Ausdrucken der Sprechstunden sollen die Datensätze nach den Nachnamen der Lehrenden sortiert werden.

- b) *Begründen Sie, inwieweit das Relationenschema Sprechstunde nicht den Kriterien der dritten Normalformen entspricht. Geben Sie alle Gründe an.*

Entwickeln Sie zum Relationenschema Sprechstunde ein Datenbankschema, das sich in dritter Normalform befindet, und erläutern Sie die Änderungen, die zur Überführung in die dritte Normalform nötig sind.

(12 Punkte)



Name: _____

Um den Schülerinnen und Schülern, die als Tutoren an diesem System teilnehmen wollen, einen Anreiz zu bieten, sollen zwei Maßnahmen ergriffen werden. Zum einen werden die Tutoren für ihre Tätigkeit mit einer festen, von ihrer Jahrgangsstufe abhängigen Grundentlohnung bezahlt und zum anderen können sie sich je nach Engagement verschiedene Auszeichnungen verdienen, die deutlich machen, in welchen Fächern sie sich besonders hervorgetan haben. Die Auszeichnungen werden in verschiedenen Rangstufen (Bronze, Silber, Gold und Platin) vergeben. Abhängig vom Rang wird pro Auszeichnung ein Bonus auf die Grundentlohnung gezahlt. Natürlich können Tutoren auch mehrere Auszeichnungen in verschiedenen Fächern erhalten und somit auch mehrere Boni bekommen.

Zur Verwaltung dieses Entlohnungssystems wird eine Datenbank mit dem folgenden Datenbankschema verwendet:

Tutor(TutorID, Vorname, Nachname, Grundentlohnung,
Kontonummer, ↑BankID)
Bank(BankID, Name)
Auszeichnung(AuszeichnungID, Fach, ↑RangID)
Rang(RangID, Bezeichnung, Bonus)
hat(↑TutorID, ↑AuszeichnungID)

c) Auf dem obigen Datenbankschema sollen die folgenden Anfragen realisiert werden:

- I. Gesucht sind alle Tutoren, deren Grundentlohnung in der Datenbank mit mehr als 10 eingetragen ist. Das Ergebnis soll aus den Vornamen, Nachnamen und Grundentlohnungen der jeweiligen Tutoren bestehen und nach den Grundentlohnungen absteigend sortiert sein.
- II. Gesucht sind die Nachnamen aller Tutoren, die zwei oder mehr Auszeichnung haben.
- III. Gesucht sind die Nach- und Vornamen aller Tutoren und die Fächer, in denen sie eine Auszeichnung haben. Das Ergebnis soll alphabetisch nach Nachnamen und ggf. Vorname sortiert sein und auch die Tutoren beinhalten, die keine Auszeichnungen haben.

Entwickeln Sie jeweils eine SQL-Anweisung für die obigen Anfragen.

(13 Punkte)



Name: _____

d) Die folgende SQL-Anweisung wird ebenfalls auf dem obigen Datenbankschema ausgeführt:

```
1 SELECT Tutor.Nachname, Tutor.Vorname, SUM(tmp.b)
2 FROM Tutor, hat, (
3     SELECT Auszeichnung.AuszeichnungID AS a,
4           Rang.Bonus AS b
5     FROM Auszeichnung JOIN Rang
6           ON Auszeichnung.RangID = Rang.RangID
7 ) AS tmp
8 WHERE Tutor.TutorID = hat.TutorID AND
9       hat.AuszeichnungID = tmp.a
10 GROUP BY Tutor.Nachname, Tutor.Vorname
```

Anmerkung: In einigen Datenbanksystemen muss in Zeile 4 das Schlüsselwort JOIN durch INNER JOIN ersetzt werden.

Erläutern Sie die Unterabfrage in den Zeilen 3 bis 5 und ermitteln Sie ihr Ergebnis bei Anwendung auf die Beispieldatensätze in der Anlage.

Erläutern Sie anschließend die gesamte SQL-Anweisung und welche Information im Sachzusammenhang ermittelt wird.

(10 Punkte)

e) Das oben bereits verwendete Datenbankschema zum Entlohnungssystem beinhaltet das Relationenschema Rang, das die Attribute RangID, Bezeichnung und Bonus vorsieht.

In einem später verworfenen Modellierungsvorschlag der Datenbank sollten stattdessen die folgenden zwei Relationenschemata realisiert werden:

Rang(RangID, Bezeichnung, ↑BonusID)
Bonus(BonusID, Wert)

Beurteilen Sie, ob der Vorschlag mit zwei Relationenschemata im Unterschied zur Modellierung mit einem Relationenschema eine sinnvolle Datenbankmodellierung darstellt.

(5 Punkte)

Zugelassene Hilfsmittel:

- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung
- Taschenrechner (wissenschaftlicher Taschenrechner ohne oder mit Grafikfähigkeit/ CAS-Taschenrechner)



Name: _____

Anlage

Tutor					
<u>TutorID</u>	Nachname	Vorname	Grundentlohnung	↑ BankID	Kontonummer
1	Herrmann	Elena	20	3704736	45623413
2	Yildiz	Tolga	30	3704736	98237456
3	Schmidt	Thomas	20	4723434	89273459
4	Taubert	Tina	30	3704736	42348756
5	Baumann	Tom	10	3704736	76376234

Auszeichnung		
<u>AuszeichnungID</u>	Fach	↑ RangID
1	Mathematik	1
2	Deutsch	2
3	Mathematik	3
4	Physik	1

Rang		
<u>RangID</u>	Bezeichnung	Bonus
1	Bronze	5
2	Silber	10
3	Gold	15
4	Platin	20

hat	
↑ <u>TutorID</u>	↑ <u>AuszeichnungID</u>
1	1
2	4
3	2
4	1
1	4

Bank	
<u>BankID</u>	Name
3704736	Kreisbank Köln
4723434	Bezirksbank Köln