

MPGI 5 - SS 2014

Testat 22.09.2014

Angaben

Nachname: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Fakultät / Studiengang (bitte ankreuzen):

- Fak IV - Bachelor Informatik
- Fak IV - Bachelor Wirtschaftsinformatik
- Fak IV - Bachelor Technische Informatik
- Fak IV - StuPO 90 Informatik
- BSc – Wirtschaftsingenieurwesen
- BSc – Wirtschaftsmathematik
- BSc – Mathematik
- MSc – Wirtschaftsingenieurwesen
- MSc – Wirtschaftsmathematik
- MSc – Mathematik
- Andere _____

Auf jedem Blatt bitte Namen und Matrikelnummer angeben!

Organisatorisches

Bearbeitungszeit: 75 Minuten

Erreichbare Punkte: 100

Zugelassene Hilfsmittel: Nur ein Wörterbuch (kein elektronisches!)

Weitere Hilfsmittel sind nicht zugelassen.

Aufgabe	Punkte	Erreicht	Korrektor
1	16		
2	8		
3	9		
4	4		
5	13		
6	16		
7	9		
8	25		
Punktsumme	100		

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

Aufgabe 1: EER-Modellierung (16 Punkte)

Gegeben sei folgender Anforderungstext für die Datenbank eines Krankenhauses:

Patienten sind untergebracht in einem Ein- oder Mehrbettzimmer. Die Aufenthaltsdauer eines Patienten in einem Zimmer ist durch einen Einweisungs- und Entlassungszeitpunkt begrenzt. Ein wichtiges Kriterium für die Zimmer ist die Anzahl ihrer Betten. Jeder Patient besitzt eine eindeutige Patientennummer und einen Namen. Für Privatpatienten wird zusätzlich deren Kontonummer gehalten. Der Erkrankte kann während seines Aufenthalts mehreren Operationen unterzogen werden. Operationen haben einen Anfangs- und Endzeitpunkt. Unterschiedlichstes Personal kann die Operation durchführen oder während einer Operation assistieren. Jeder dieser Angestellten wird durch eine Personalnummer identifiziert. Es gibt zum Einen das Pflegepersonal, mit der Information welcher Station jeder einzelne zugeordnet ist. Zum Anderen gibt es den Oberarzt und den Chirurgen. Für jeden Oberarzt wird die Kontonummer und für jeden Chirurgen das Gehalt hinterlegt. Jede Operation wird genau von einer Person durchgeführt und von mindestens einer Person assistierend begleitet. Unabhängig von der Operation wird jeder Patient während seines Aufenthalts von einem oder mehreren Angestellten gepflegt.

Aufgabe:

Erstellen Sie ein EER-Modell zu dem gegebenen Sachverhalt (**kein** Glossar und **keine** Entwurfsentscheidungen!), ergänzen Sie auch Kardinalitäten soweit aus dem Text nachvollziehbar.

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

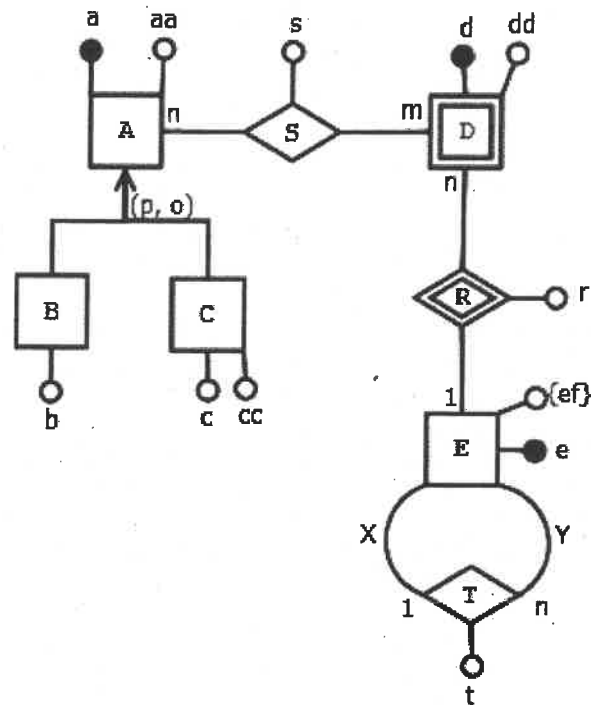
Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

Aufgabe 2: Relationaler Datenbankentwurf (8 Punkte)

Gegeben sei das folgende abstrakte EER-Diagramm.



Aufgabe:

Bilden Sie das gegebene abstrakte EER-Diagramm in ein relationales Schema ab. Fremdschlüssel müssen vorhanden sein, müssen aber nicht als solche gekennzeichnet werden. Fassen Sie die Relationen soweit wie möglich zusammen.

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

Aufgabe 3: Normalisierung (9 Punkte)

Gegeben seien drei Relationen A, S, M und die folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

A (A, B, C, D)

S (S, T, U)

M (M, N, O, P)

$C \rightarrow B$

$S \rightarrow T$

$O, P \rightarrow M$

$C, D \rightarrow A$

$T \rightarrow U$

$O, P \rightarrow N$

$N \rightarrow O$

Hinweis: Alle Attribute sind atomar!

1. Bestimmen Sie durch Unterstreichen einen geeigneten minimalen Primärschlüssel für die Relationen A und S (2 Punkte)!

A (A, B, C, D)

S (S, T, U)

2. Begründen Sie für die Relationen S und M, in welcher Normalform sie sich befinden. Begründen Sie auch, warum in der jeweiligen Relation eine Normalform verletzt wird. (4 Punkte)

3. Normalisieren Sie, falls nicht schon vorhanden, die Relationen S und M bis zur BCNF. (3 Punkte)

Aufgabe 4: Transaktionen (4 Punkte)

Gegeben seien zwei Schedules S1 und S2:

Schedule S1

Schritt	T1	T2	T3
1	read(A)		
2	read(B)		
3		read(A)	
4			read(B)
5			read(C)
6		write(A)	
7		commit	
8	write(A)		
9	write(B)		
10	commit		
11			write(C)
12			commit

Schedule S2

Schritt	T1	T2	T3
1	read(C)		
2		read(A)	
3		write(C)	
4			read(B)
5		read(C)	
6			write(A)
7	read(C)		
8	write(C)		
9	write(B)		

Aufgabe 4.1 (1,5 Punkte)Der Schedule S1 ist nicht konfliktserialisierbar, welche der Anomalien können hier aufgetreten sein?

Anomalie	Ja	Nein
Dirty Read		
Lost Update		
Non-Repeatable Read		

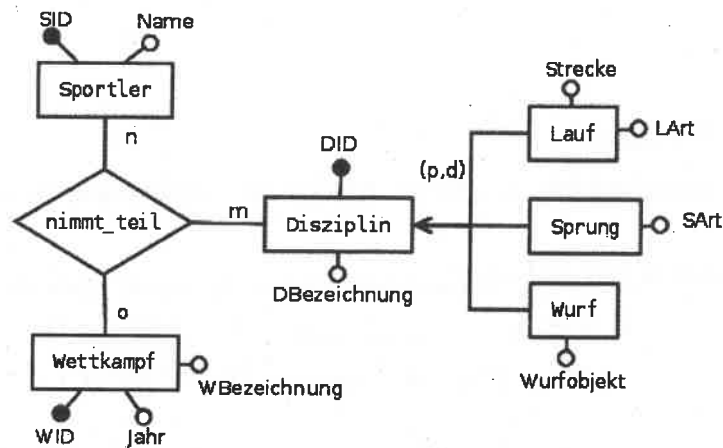
Aufgabe 4.2 (2,5 Punkte)

Überprüfen Sie mit Hilfe des Konfliktgraphen, ob der angegebene Schedule S2 konfliktserialisierbar ist. Sollte S2 konfliktserialisierbar sein, geben Sie den konfliktäquivalenten seriellen Schedule zu S2 an.

Aufgabe 5: Relationale Algebra (13 Punkte)

Gegeben sind das folgende EER-Typ-Diagramm und ein dazugehöriges relationales Schema, die einen Teil eines Wettkampfinformationssystems darstellen.

ER-Diagramm



Relationales Schema:

Sportler(SID, Name)

Wettkampf(WID, Jahr, WBezeichnung)

Disziplin(DID, DBezeichnung)

nimmt_teil(SID → Sportler, WID → Wettkampf, DID → Disziplin)

Lauf(DID → Disziplin, Strecke LArt)

Sprung(DID → Disziplin, SArt)

Wurf(DID → Disziplin, Wurfobjekt)

Aufgabe 5.1 (9 Punkte)

Beschreiben Sie die folgenden Anfragen in relationaler Algebra:

1. Welche Sportler(SID, Name) nahmen an den „Europameisterschaften“ im Jahr 2012 teil? (2 Punkte)
2. Wie viele unterschiedliche Sprungdisziplinen gab es bei der „Weltmeisterschaft“ im Jahr 2012? (3 Punkte)

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

3. Welche Sportler(SID, Name) nahmen an allen Disziplinen teil? (4 Punkte)

Aufgabe 5.2 (4 Punkte)

Wie lautet die natürlichsprachliche Beschreibung folgender Formulierung der relationalen Algebra? (4 Punkte)

$$A = \pi_{SID,DID} \left(\text{nimmt_teil} \bowtie \left(\sigma_{WBezeichnung='Weltmeisterschaft' \wedge Jahr=2012} (\text{Wettkampf}) \right) \right)$$

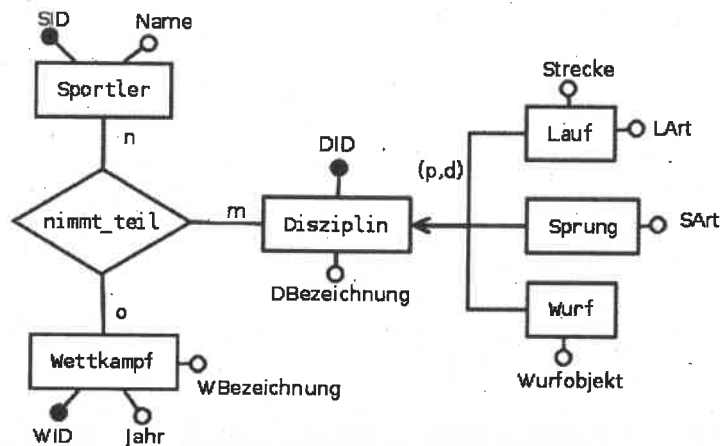
$$B = \pi_{SID,DID} \left(\sigma_{Name='Müller'} (A \bowtie \text{Sportler}) \right)$$

$$\pi_{SID,X} \left(\gamma_{SID,SUM(Strecke) \rightarrow X} (B \bowtie \text{Lauf}) \right)$$

Aufgabe 6: SQL Anweisungen (16 Punkte)

Gegeben sind das folgende EER-Typ-Diagramm und ein dazugehöriges relationales Schema, die einen Teil eines Wettkampfinformationssystems darstellen.

EER-Diagramm



Relationales Schema:

Sportler (SID, Name)

nimmt_teil (SID → Sportler, WID → Wettkampf, DID → Disziplin)

Wettkampf (WID, Jahr, WBezeichnung)

Disziplin (DID, DBezeichnung)

Lauf (DID → Disziplin, Strecke LArt)

Sprung (DID → Disziplin, SArt)

Wurf (DID → Disziplin, Wurfobjekt)

Erstellen Sie SQL Select-Anweisungen, die die folgenden Anfragen berechnen.

1. Welche Sportler(SID, Name) haben bei „Deutschen Landesmeisterschaften“ im Jahr 2008 teilgenommen? Bitte jeden Sportler nur einmal ausgeben! (3 Punkte)
2. Ermitteln Sie die Wettkämpfe (Bezeichnung und Jahr), die vor 2000 stattfanden und es Sportler gab, die an mehr als 5 unterschiedlichen Disziplinen teilgenommen haben. (5 Punkte)

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

3. Ermitteln Sie alle Sportler (SID, Name), die nie in der Disziplin ‚Weitsprung‘ teilgenommen haben. (4 Punkte)

4. Beschreiben Sie in natürlicher Sprache, was die folgende SQL SELECT Anweisung berechnet (4 Punkte).

```
SELECT *
FROM Sportler s
WHERE NOT EXISTS (
  SELECT *
  FROM Wettkampf w
  WHERE w.Bezeichnung <> 'Weltmeisterschaft'
  AND w.Jahr = 2012
  AND NOT EXISTS
  SELECT *
  FROM nimmt_teil n
  WHERE n.WID = w.WID
  AND n.SID = s.SID));
```

Aufgabe 7: Anfrageverarbeitung (9 Punkte)

Gegeben sei folgendes relationales Schema:

Relationales Schema

Firma (FNr, F-Ort)

Mitarbeiter (MNr, Name, Beruf, Alter, FNr → Firma)

Veranstaltung (VNr, Bezeichnung, V-Ort)

Verantwortlichkeit (MNr → Mitarbeiter, VNr → Veranstaltung)

Folgende Anfrage soll optimiert werden:

Finde alle Mitarbeiter (Name, Beruf), deren Firma in ‚Berlin‘ ist und die in ‚Berlin‘ für Veranstaltungen verantwortlich sind. Geben Sie auch den Ort der Firma aus.

SQL-Anfrage:

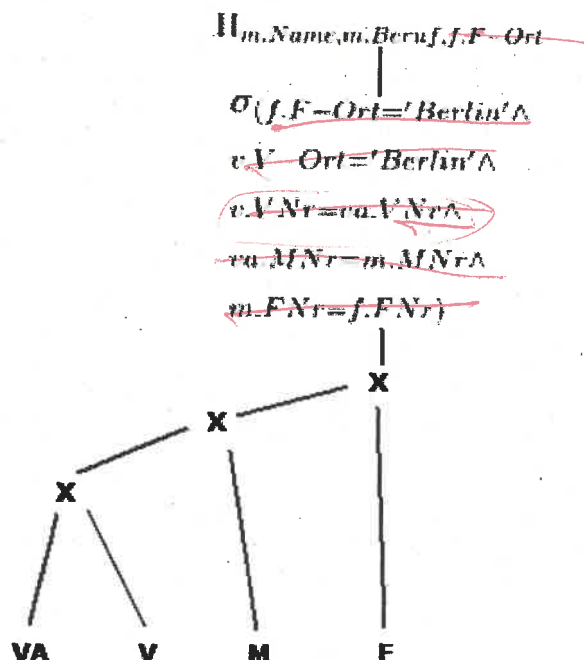
```
SELECT m.Name, m.Beruf, f.F-Ort
FROM Veranstaltung v, Verantwortlichkeit va, Mitarbeiter m, Firma f
WHERE v.VNr = va.VNr
AND va.MNr = m.MNr
AND m.FNr = f.FNr
AND f.F-Ort = 'Berlin'
AND v.V-Ort = 'Berlin'
```

Aufgabe:

Transformieren Sie den gegebenen Operatorbaum in einen äquivalenten Operatorbaum mit den Transformationsregeln der relationalen Algebra. Führen Sie die Transformationen so durch, dass die Größe der Zwischenergebnisse im von Ihnen erstellten Baum minimiert wird.

Hinweis: Geeignete Transformationsregeln sind z.B.:

- Kreuzprodukt und geeignete Selektion zu Join zusammenfassen
- Projektion verschieben oder neue Projektion einfügen



Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

Optimierter Operatorbaum:

Bitte zeichnen Sie auf dieser Seite Ihren optimierten Operatorbaum!

Aufgabe 8: MC (25 Punkte)

Diese Aufgabe umfasst 20 MC-Fragen. Sie bestehen aus jeweils drei Antwortalternativen, wobei mindestens eine Alternative richtig und mindestens eine Alternative falsch ist. Im Allgemeinen gibt es für jede Aufgabe, in welcher alle korrekten Aussagen markiert worden sind, einen Punkt. Es gibt aber Fragen, die mehr Punkte geben. Wurden nicht alle richtigen Aussagen identifiziert oder falsche Aussagen markiert, wird die jeweilige Aufgabe mit 0 Punkten bewertet.

1. Wofür steht BOT in Bezug auf Transaktionen
 - Business of Transaction
 - Begin of Transaction
 - Before other Transactions

2. Atomizität bedeutet, dass
 - Eine Transaktion nur aus einer einzigen Aktion bestehen darf
 - Eine Transaktion ganz oder gar nicht ausgeführt wird
 - Eine Transaktion nicht von einer anderen Transaktion unterbrochen werden darf

3. Welches SQL-Schlüsselwort entspricht der Projektion auf der Relationalen Algebra?
 - HAVING
 - WHERE
 - SELECT

4. Welche der folgenden Schlüsselwörter gehört zu SQL?
 - ORDERING
 - SELECT
 - CREATE

5. Welche relationalen Operatoren filtern Spalten einer Relation?
 - π
 - σ
 - γ

6. Welche der folgenden Mengen von Operatoren besteht nur aus Basisoperatoren?
 - $\{\pi, \bowtie, \cap, \sigma, \times, \rho\}$
 - $\{\sigma, \pi, \cup, \times, -, \rho\}$
 - $\{/, \times, \pi, \sigma, \bowtie, \cup\}$

7. Welche Operatoren der relationalen Algebra sind durch Basisoperationen äquivalent ersetzbar?
 - \bowtie
 - \cap
 - $-$

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

8. Was gilt für die Armstrong-Axiome?

- Sind korrekt
- Sind minimal
- Es sind Regeln zur logischen Optimierung

9. Durch welche/en Ausdruck/e in relationaler Algebra wird die nachstehende SQL-Anfrage richtig ausgedrückt?

```
SELECT *
FROM Film, Studio
WHERE Film.StudioNr = Studio.ID AND Film.Länge > 120
```

- $\pi_{\text{StudioNr}}(\sigma_{\text{Länge} > 120}(\text{Film} \times \text{Studio}))$
- $\sigma_{\text{Film.Länge} > 120 \text{ AND } \text{Film.StudioNr} = \text{Studio.ID}}(\text{Film} \times \text{Studio})$
- $\sigma_{\text{Film.Länge} > 120}(\text{Film} \bowtie_{\text{Film.StudioNr} = \text{Studio.ID}} \text{Studio})$

10. Was sind Vorteile der Normalisierung?

- Anfragen können schneller bearbeitet werden
- Anomalien werden weitestgehend beseitigt
- Es werden weniger Superschlüssel benötigt

11. Welcher Operator wird mit folgender SQL-Abfrage dargestellt?

```
SELECT A.a, B.b
FROM A, B
```

- Kreuzprodukt
- Natural Join
- Join

12. Wie lautet die natürlichsprachliche Beschreibung nachstehender SQL-Anfrage? (3 Punkte)

```
SELECT *
FROM Spieler s
WHERE NOT EXISTS (
  SELECT *
  FROM Turnier t
  WHERE t.Turnierart = 'K.O.-Runde'
  AND NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM Nimmt_teil nt
    WHERE nt.SID = s.SID
    AND nt.TID = t.TID));
```

- Finde alle Spieler, die an allen Turnieren mit der Turnierart „K.O.-Runde“ teilgenommen haben.
- Finde alle Spieler, die an allen Turnieren teilgenommen haben, die nicht die Turnierart „K.O.-Runde“ haben.
- Finde alle Spieler, die an keinem Turnier mit der Turnierart „K.O.-Runde“ teilgenommen haben.

13. Was ist Bestandteil der Structured Query Language (SQL)?

- Data Query Language
- Data Manipulation Language
- Data Decomposition Language

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

14. Welche Möglichkeiten der referentiellen Integrität gibt es bei SQL nicht?

- NO TRANSACTION
- CASCADE
- SET REFERENCE

15. Gegeben ist der folgende Ausschnitt eines SQL-Skripts (3 Punkte).

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS User (  
    UID INT PRIMARY KEY,  
    ...  
)
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Account (  
    AID INT,  
    UID INT,  
    ...  
    PRIMARY KEY (AID, UID),  
    FOREIGN KEY (UID) REFERENCES USER(UID) ON DELETE CASCADE  
)
```

```
SELECT USER.UID, account.AID FROM USER JOIN account WHERE account.UID = USER.UID;
```

	UID	AID
1	1	1
2	1	2
3	2	3

```
DELETE FROM USER WHERE UID=1;
```

Welche/n Aussage/n gilt/gelten nachdem das folgende Skript ausgeführt wurde? (N Punkte)

- Es wird der ‚Account‘ mit der AID ‚2‘ gelöscht.
- Es wird der ‚Account‘ mit der AID ‚2‘ und ‚3‘ gelöscht.
- Der Inhalt der ‚Account‘ Relation ändert sich nicht.

16. Gegeben sei die Relation R (A, B, C, D, E) mit den funktionalen Abhängigkeiten: $A \rightarrow E$, $B \rightarrow D$ und $(B, C) \rightarrow A$. Welche der folgenden Möglichkeiten ist ein möglicher Primärschlüssel für R? (2 Punkte)

- B
- (A, B, C)
- (B, C)

17. Welche/r der folgenden Begriffe ist/sind Eigenschaft/en des ACID-Prinzips?

- Consistency
- Durability
- Innovation

18. Welche der folgenden Prinzipien gehören zu den Grundprinzipien des ER-Entwurfs?

- Einfachheit
- Einbau von Redundanzen
- Verwendung von schwachen Entitytypen

Name:

Matr.Nr.:

MPGI 5 – Testat – SS 2014 - 22.09.2014

19. Damit sich eine Relation R in der Boyce-Codd-Normalform befindet, muss R in der dritten Normalform sein und es muss ...

- ... jedes Nicht-Schlüsselattribut von keinem Schlüsselkandidaten transitiv abhängig sein.
- ... jedes Nicht-Schlüsselattribut von keinem Teilschlüssel abhängig sein.
- ... jeder Teilschlüssel von keinem Nichtschlüssel abhängig sein.

20. Welche der folgenden Gleichungen gelten in der relationalen Algebra?

- $\pi_A (R \cup S) = \pi_A (R) \cup \pi_A (S)$
- $\sigma_{R.A1=S.A2} (R \times S) = R \bowtie_{R.A1=S.A2} S$
- $\pi_A (R \cap S) = \pi_A (R) \cap \pi_A (S)$