

Übungsblatt 9

Diskussionsteil (im PS zu lösen; keine Abgabe nötig)

a) Funktionale Abhängigkeiten:

Gegeben sei Relation $R(A_1, \dots, A_n)$ und $\alpha, \beta \subset \{A_1, \dots, A_n\}$. Eine Attributkombination β heißt funktional abhängig von α , wenn in jedem möglichen Tupel von R die Werte von β durch die von α eindeutig bestimmt sind. In Zeichen: $\alpha \rightarrow \beta$. Das bedeutet im Umkehrschluss: falls es mehrere Tupel in R gibt, die gleiche α -Werte haben, dann müssen auch die β -Werte übereinstimmen.

Prüfen Sie, ob folgende funktionale Abhängigkeiten auf den Daten in der Tabelle gelten:

A	B	C	D	E	F	G
1	x	S	1.4	ja	101	klein
2	y	M	2.4	nein	102	groß
3	x	XL	1.5	ja	101	mittel
4	z	L	1.4	ja	105	klein
5	z	M	0.0	ja	110	mittel

- ja, weil A eindeutig bestimmt ist
 a) Gilt $A \rightarrow E$? d) Gilt $AB \rightarrow D$?
 nein, B nicht eindeutig
 b) Gilt $B \rightarrow D$? e) Gilt $EG \rightarrow C$?
 c) Gilt $G \rightarrow E$?
 ja alle werte eindeutig

b) Theorie: Diskutieren Sie folgende Fragen zu Schlüsseln:

- Bei der Modellierung von Personen könnte z.B. die Sozialversicherungsnummer als Schlüssel verwendet werden. Welche funktionalen Abhängigkeiten ergeben sich daraus? Zählen Sie einige Beispiele auf.
 Sozialversicherungsnummer nicht abhängig
 aber Geburtsdatum ist funktional abhängig von Sozialversicherungsnummer
- Wie unterscheiden sich funktionale Abhängigkeit und voll funktionale Abhängigkeit?
- Warum erfüllt eine Relation in 1NF, die nur einelementige Schlüsselkandidaten besitzt, automatisch die 2NF?

c) NF-Bestimmung: Gegeben seien die abstrakten Relationenschemata R über die Attribute A, B, C, D, E mit den zugehörigen funktionalen Abhängigkeiten FA . Sie können dabei davon ausgehen, dass alle Attributwerte atomar sind.

Bestimmen Sie für jedes Schema alle möglichen Schlüsselkandidaten und prüfen Sie, ob die 1NF, 2NF, 3NF oder BCNF vorliegt.

- 2NF • $R(A, B, C, D, E)$ mit $FA = \{DE \rightarrow AC, B \rightarrow ADE\}$ ist Schlüsselkandidat
- $R(A, B, C, D, E)$ mit $FA = \{BC \rightarrow AE, E \rightarrow A, AC \rightarrow BD\}$ Schlüsselkandidaten
 - $R(A, B, C, D, E)$ mit $FA = \{AE \rightarrow BC, CE \rightarrow ABD\}$

Hausaufgabenteil (Zuhause zu lösen; Abgabe nötig)

Aufgabe 1 (Normalformenbestimmung)

[3 Punkte]

Gegeben sei das Schema $R(A, B, C, D, E)$ mit den zugehörigen funktionalen Abhängigkeiten FA . Bestimmen Sie für jedes Schema alle möglichen Schlüsselkandidaten und prüfen Sie, ob die 1NF, 2NF, 3NF oder BCNF vorliegt und begründen Sie Ihre Entscheidung. Sie können dabei davon ausgehen, dass alle Attributwerte atomar sind.

- a) 0.75 Punkte $FA = \{ABD \rightarrow C, A \rightarrow E, E \rightarrow A\}$

Abgabe



1a.txt

- b) 0.75 Punkte $FA = \{BD \rightarrow E, CE \rightarrow BD, BC \rightarrow AD, A \rightarrow BCE\}$

Abgabe



1b.txt

- c) 0.75 Punkte $FA = \{AE \rightarrow C, C \rightarrow AB, D \rightarrow CE\}$

Abgabe



1c.txt

- d) 0.75 Punkte $FA = \{A \rightarrow B, BC \rightarrow A\}$

Abgabe



1d.txt

Aufgabe 2 (Algorithmen)

[3 Punkte]

- a) 1.5 Punkte **Kanonische Überdeckung:** Gegeben sei das Schema $R(A, B, C, D, E)$ mit den funktionalen Abhängigkeiten $FA = \{A \rightarrow BCDE, BC \rightarrow DE, C \rightarrow AD, AB \rightarrow BE\}$.

Berechnen Sie die kanonische Überdeckung.

Abgabe



2a.pdf (samt Zwischenschritte)

- b) 1.5 Punkte **Relationensynthese:** Gegeben sei das Schema $R(A, B, C, D, E, F, G, H)$ mit der kanonischen Überdeckung $FC = \{A \rightarrow DF, G \rightarrow B, C \rightarrow AH, E \rightarrow G, B \rightarrow C\}$.

Berechnen Sie eine verlustfreie und abhängigkeitsbewahrende Relationenzerlegung von R in 3NF mithilfe der Relationensynthese.

Abgabe

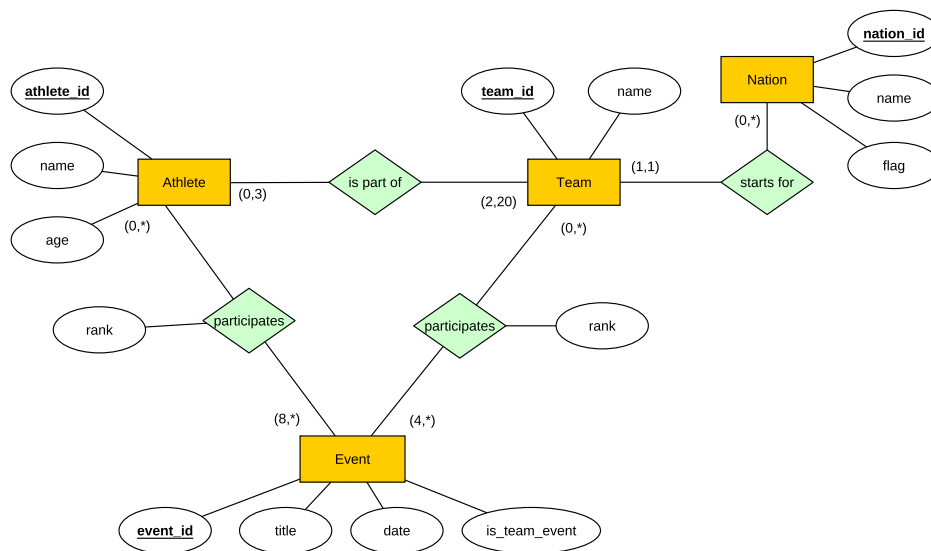
2b.pdf (samt Zwischenschritte)

Aufgabe 3 (Trigger)**[4 Punkte]**

Trigger erlauben es uns, in einer relationalen Datenbank ereignisabhängig Logik auszuführen, wodurch komplexere Einschränkungen überprüft werden können.

Ziehen Sie für die Umsetzung die PostgreSQL-Dokumentation zu Trigger¹ und Funktionen² zu rate.

- a) **1 Punkt** Legen Sie für folgendes ER-Diagramm eine Datenbank in PostgreSQL an. Achten Sie darauf, auch Fremdschlüsselbeziehungen etc. mit anzulegen und notwendige Mapping-Tabellen für n:m-Beziehungen zu erstellen.

**Abgabe**

3a.sql (create-Statements)

- b) **2 Punkte** Legen Sie einen TRIGGER an der verhindert, dass für ein Team mehr als 20 Einträge in die von Ihnen in Aufgabe a) angelegte Mapping-Tabelle zwischen Athlet*innen und Teams eingefügt werden können.

Wenn die Bedingung verletzt wird, soll eine sinnvolle Fehlermeldung ausgegeben werden.

Abgabe

3b.sql (Trigger Code)


- c) **1 Punkt** Testen Sie nun Ihren Trigger. Legen Sie mindestens ein Team und mindestens 21 Athlet*innen in Ihrer Datenbank an und versuchen Sie dann, alle 21 Athlet*innen dem selben Team zuzuweisen. Was passiert?

¹<https://www.postgresql.org/docs/15/sql-createtrigger.html>

²<https://www.postgresql.org/docs/15/sql-createfunction.html>

Abgabe



 3c.sql (insert-Statements)

Wichtig: Laden Sie bitte Ihre Lösung in OLAT hoch und geben Sie mittels der Ankreuzliste auch unbedingt an, welche Aufgaben Sie gelöst haben. Die Deadline dafür läuft am Vortag des Proseminars um 16:00 ab.