

Datenmodelle und Datenbanken 1

Internet-Datenbanken

Prof. N. Fuhr
Institut für Informatik und Interaktive Systeme
Arbeitsgruppe Informationssysteme

17. August 2004

Hinweise zur Bearbeitung

- Die Zeit läuft erst, wenn Sie alle Hinweise gelesen haben.
- Beschriften Sie den Umschlag gut lesbar.
- Sie haben 90 Minuten Zeit zur Bearbeitung der Fragen.
- Die maximal zu erreichende Punktzahl ist 90.
- Es sind keine zusätzlichen Hilfsmittel erlaubt.
- Antworten bitte lesbar schreiben. Im Zweifelsfall ist eine unleserliche Antwort falsch.
- Schreiben Sie lieber einige erklärende Worte zur Lösung, denn im Zweifel gibt es auch für den richtigen Lösungsansatz noch Punkte, wenn das Endergebnis falsch ist.
- Bitte füllen Sie den beiliegenden Umschlag komplett aus.

1 Modellierung

Erstellen Sie aus den folgenden Angaben ein ER -Diagramm. Geben Sie für die Beziehungen den Komplexitätsgrad in der (min, max)-Notation an:

- (a) Jeder Angestellte gehört zu genau einer Abteilung.
- (b) Jede Abteilung wird von genau einem Angestellten geleitet.
- (c) Zu einer Abteilung gehört mindestens ein Angestellter.
- (d) Ein Angestellter leitet höchstens eine Abteilung.
- (e) Jeder Angestellte arbeitet an einem, zwei oder drei Projekten.
- (f) Jeder Angestellter hat genau einen Vertreter.
- (g) Ein Projekt ist Teilprojekt von keinem oder einem anderen Projekt.
- (h) Ein Angestellter leitet höchstens zwei Projekte.
- (i) Ein Projekt kann beliebig viele Teilprojekte haben.
- (j) An einem Projekt arbeiten zwischen einem und zehn Angestellten.
- (k) Ein Projekt wird von genau einem Angestellten geleitet.
- (l) Jeder Angestellte ist Stellvertreter von genau einem anderen Angestellten.

15 Punkte

2 Funktionalitäten, Min-Max Notation

Ist die (min,max)-Notation bei der Beschreibung der Beziehungen mächtiger als die Angabe von Funktionalitäten?

Wenn ja, beschreiben Sie, wie man Funktionalitäten allgemein durch (min,max)-Notation ausdrücken kann. Wenn nein, geben Sie ein (abstraktes) Beispiel für zwei Beziehungen mit unterschiedlichen Funktionalitäten an, die in der (min, max)-Notation gleich ausgedrückt würden.

12 Punkte

3 Normalisierung

Gegeben seien folgende funktionale Abhängigkeiten (FD):

Vorname, Nachname \rightarrow Personalnummer

Personalnummer \rightarrow Standort

- Geben Sie an, welche Normalform vorliegt und begründen Sie die Antwort.
- Erzeugen Sie Relationsstrukturen in höchstmöglicher Normalform.
- Geben Sie einen Superschlüssel für diejenige Relation an, die Vorname enthält. Begründen Sie, warum es sich um einen Superschlüssel handelt.

12 Punkte

4 Relationenkalkül und SQL

Spezifizieren Sie die drei folgenden Fragen sowohl im **Relationenkalkül** als auch in SQL in Bezug auf das Schema aus der Vorlesung:

- (a) Welche Assistenten arbeiten für den Professor der „Datenbanken“ liest?
- (b) Lesen alle Professoren eine Vorlesung?
- (c) Welcher Professor liest „Datenbanken“ und „Information Retrieval“?

Schema:

Studenten: {[MatrNr:integer, Name: string, Semester: integer]}

Vorlesungen: {[VorlNr:integer, Titel: string, SWS: integer]}

Professoren: {[PersNr:integer, Name: string, Rang: string, Raum: integer]}

Assistenten: {[PersNr:integer, Name: string, Fachgebiet: string]}

hoeren : {[MatrNr: integer, VorlNr: integer]}

lesen : {[PersNr: integer, VorlNr: integer]}

arbeitenFuer : {[AssistentenPersNr: integer, ProfPersNr: integer]}

voraussetzen : {[Vorgänger: integer, Nachfolger: integer]}

pruefen : {[MatrNr: integer, VorlNr: integer, PersNr: integer, Note: decimal]}

18 Punkte

5 Constraints, Konsistenz

Gegeben sei folgendes Relationenschema einer Studentendatenbank: Vorlesungen: {[Vorlesungsnummer, Vorlesungsname, Wochentag, Uhrzeit, Abteilung]}

Wie würden Sie folgende Konsistenzbedingungen beim Definieren einer Tabelle in SQL ausdrücken?

- (a) Wochentag darf nur als 'Mo', 'Di', 'Mi', 'Do', 'Fr' angegeben werden.
- (b) Die Vorlesungen finden zwischen 8:00 und 20:00 Uhr statt.
- (c) Die Vorlesungsnummer identifiziert eindeutig ein Tupel.
- (d) Das Feld Wochentag muss gefüllt sein, d.h. es darf keine leeren Einträge geben.

15 Punkte

6 Serialisierbarkeit

Gegeben seien folgende Transaktionen T_1, T_2, T_3 sowie Ausführungspläne A_1, A_2 :

$$\begin{aligned} T_1 &: r_1(A) r_1(C) w_1(A) \\ T_2 &: r_2(C) r_2(B) w_2(C) w_2(B) \\ T_3 &: r_3(A) r_3(B) w_3(B) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_1 &: r_1(A) r_1(C) r_2(C) r_3(A) r_3(B) w_1(A) w_3(B) r_2(B) w_2(C) w_2(B) \\ A_2 &: r_1(A) r_2(C) r_3(A) r_1(C) r_2(B) r_3(B) w_1(A) w_2(C) w_3(B) w_2(B) \end{aligned}$$

Zeichnen Sie für jeden Ausführungsplan den Abhängigkeitsgraphen und geben Sie an, ob er serialisierbar ist oder nicht. Falls er serialisierbar ist, geben Sie einen äquivalenten Ausführungsplan an.

18 Punkte