

Übungen zur Vorlesung Datenbanksysteme I

Übungsblatt 12

Aufgabe 1 (6 Punkte)

Als Anlage finden Sie ein HERM-Diagramm, in dem bereits folgende Aussagen modelliert sind: Es gibt Personen. Eine Person kann Arzt, Patient oder beides sein. Außerdem gibt es Krankheitssymptome. Ein Patient gilt zu einem Zeitpunkt als erkrankt, wenn er Krankheitssymptome verspürt. Ärzte können bei erkrankten Patienten bestimmte Krankheiten diagnostizieren. Aufgrund einer Diagnose kann ein Arzt mit einem Rezept ein Medikament verordnen. Ein Medikament enthält verschiedene Wirkstoffe.

Die Wertebereiche der Attribute seien atomar und geeignet gewählt. Die Rollenbezeichner wurden weggelassen.

Ergänzen Sie das Diagramm geeignet, um die folgenden Aussagen zu modellieren. Geben Sie für jeden neuen Entity-Typen mindestens zwei Attribute an.

- Krankheitssymptome deuten auf Krankheiten hin.
- Für manche Medikamente gibt es Ersatzpräparate, d.h. andere Medikamente, die alternativ benutzt werden könnten.
- Eine Person kann ein ausgestelltes Rezept in einer Apotheke einlösen. (Hinweis: bei der Person muss es sich nicht zwangsläufig um dieselbe Person handeln, für deren Erkrankung das Rezept ausgestellt wurde.)
- Apotheken haben in ihrem Lager einen Vorrat an bestimmten Medikamenten, wobei eine Apotheke nicht zwangsläufig alle Medikamente vorrätig haben muss.

Vergessen Sie nicht, die Schlüssel der neuen Entity-Typen, die Wertebereiche der neuen Attribute sowie die Kardinalitäten der neuen Beziehungstypen anzugeben.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

- a. Transformieren Sie das im Anhang als Diagramm gegebene ER-Schema in ein relationales Schema. Ergänzen Sie hierfür das vorgegebene relationale Schema geeignet. Jeder Relationstyp des Schemas soll sich in 1. Normalform befinden. Geben Sie die hinzukommenden Schlüssel und Fremdschlüssel an.
- b. Überprüfen Sie, ob das gegebene ER-Diagramm die folgenden Aussagen modelliert. Geben Sie eine aussagekräftige Begründung an.
 - a) Jeder Patient auf einer bestimmten Station wird nur von Ärzten behandelt, die auf dieser Station arbeiten.
 - b) Ein bestimmter Arzt versorgt einen bestimmten Patienten in einem bestimmten OP-Saal.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Folgende Anfragen richten sich an das relationale Schema im Anhang.

- a. Formulieren Sie mit Hilfe der relationalen Algebra:
 - a) Gib die Daten der Patienten, die nicht im OP-Saal 'A1' operiert wurden.
 - b) Gib die Daten der Patienten, die im gleichen Ort und in der gleichen Straße wie ihr behandelnder Arzt wohnen.
 - c) Gib den Namen für jeden Patienten, der in mindestens zwei verschiedenen OP-Sälen operiert wurde.
- b. Formulieren Sie mit Hilfe des R-beschränkten TRC:
 - a) Finde die Namen derjenigen Ärzte des Patienten mit der Patientennr „100“, die das höchste Gehalt beziehen.
 - b) Gib alle Paare ($\text{Personalnr1}, \text{Personalnr2}$) mit den Personalnummern der Ärzte, die schon genau dieselben Patienten behandelt haben.
- c. Formulieren Sie in SQL (Hinweis: bei Bedarf dürfen Sie DB2-Spezifika verwenden.):
 - a) Welche Patienten (Name), die sowohl im Juni 2006 als auch im Juli 2006 im OP-Saal 'Chirurgie' oder 'Neurologie' operiert wurden, hatten bisher nur ambulante Operationen (d.h., sie lagen bisher noch auf keiner Station)?
 - b) Gibt es ein Gebäude (Name), in dem alle Patienten liegen, die am 16.08.2006 im OP-Saal 'A1' operiert werden?
 - c) Sei $\text{ENTFERNUNG}(\text{Gebäude1}, \text{Gebäude2}, \text{Weg_in_Metern})$ eine Tabelle, in der zu jedem Gebäude der Abstand zum (eindeutig bestimmten) nächstgelegenen Gebäude vermerkt ist. Geben Sie eine SQL-Anfrage an, die zu jedem Gebäudepaar den kürzesten Abstand ausgibt, der sich aus der Tabelle ergibt.

Aufgabe 4 (6 Punkte)

Gegeben sei ein Relationstyp $(R, \{A, B, C, D, E, G, H\})$ mit atomarem Wertebereich für alle Attribute. Es sollen folgende funktionale Abhängigkeiten gelten:

$$\begin{aligned}A &\rightarrow BC \\AD &\rightarrow E \\E &\rightarrow G \\GH &\rightarrow A \\C &\rightarrow D\end{aligned}$$

- a. Sind ADH und EH Schlüssel? Geben Sie Gründe für Ihre Antwort an.
- b. In welchen Normalformen befindet sich R ? Begründen Sie Ihre Aussage.
- c. Geben Sie unter Benutzung des Synthesealgorithmus eine verlustfreie und hüllentreue Zerlegung des Relationstyps R in 3NF an.
- d. Geben Sie eine verlustfreie Zerlegung des Relationstyps R in BCNF an.

Aufgabe 5 (4 Punkte)

Seien die Transaktionen t1 und t2 gegeben:

Die Transaktion t1 liest den Wert von y, erhöht ihn um 10, t1 schreibt ihn danach zurück und schreibt dann den alten Wert von y nach x.

Die Transaktion t2 erhöht den gelesenen Wert von y um 40, liest x und schreibt den veränderten Wert von y zurück.

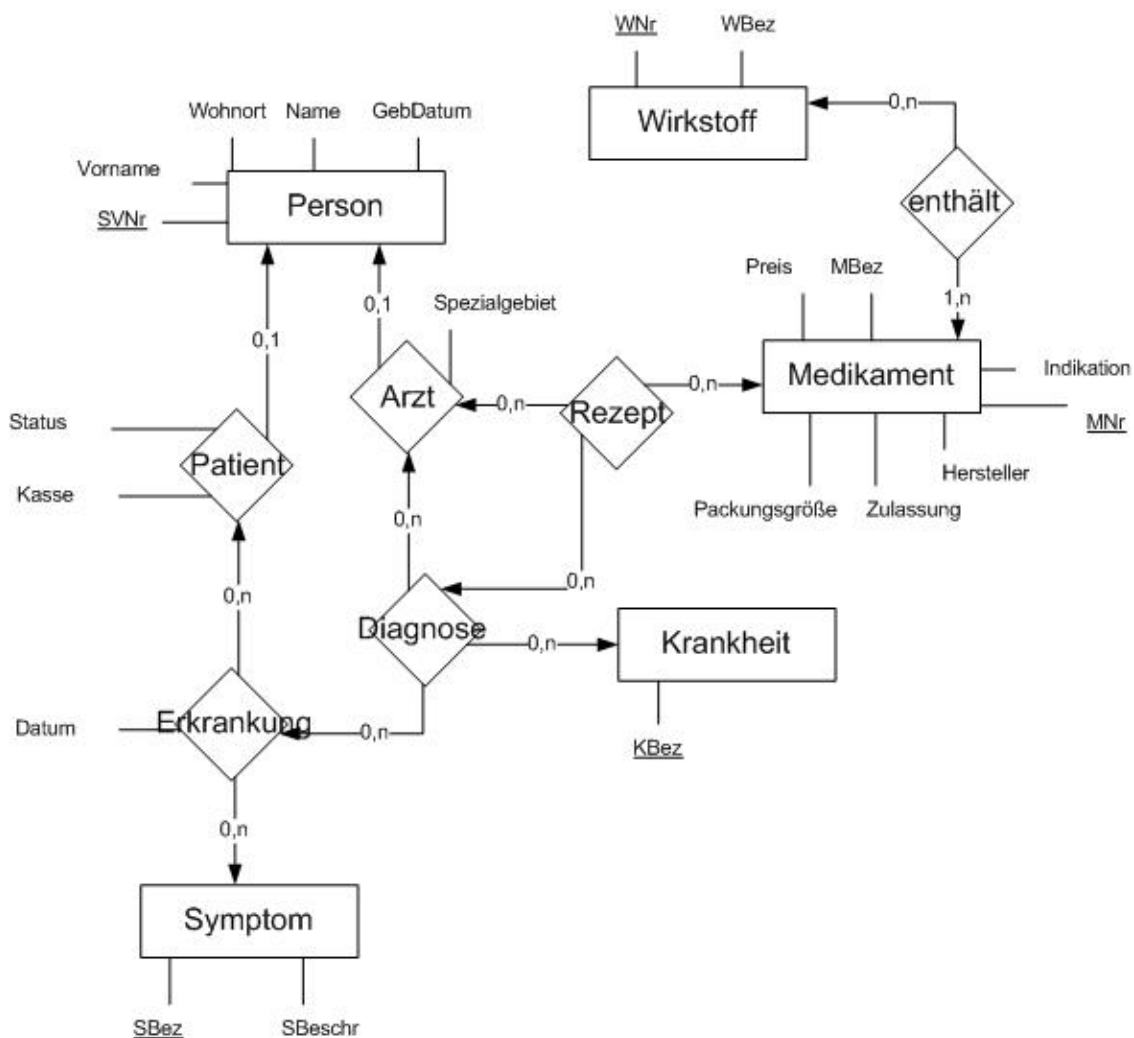
Sei zudem der folgende Schedule für t1 und t2 gegeben:

$$s = r_2(y)r_1(y)r_2(x)w_1(y)w_2(y)w_1(x)$$

Der Startwert von x sei 15, der von y sei 30.

- Geben Sie für den Schedule *s* die Werte von x und y nach Ausführung des Schedules an.
- Ist der gegebene Schedule konflikt-serialisierbar? Begründen Sie Ihre Aussage.
- Erläutern Sie das ACID-Prinzip. Sind die ACID-Eigenschaften für die Transaktionen t1 und t2 bei Ausführung des gegebenen Schedules erfüllt? Begründen Sie!

Anhang: ER-Diagramm



Anhang: Relationales Schema

```
{  
(ARZT, {Personalnr, Name, Ort, Straße, Gehalt}),  
(PATIENT, {Patientennr, Name, Ort, Straße}),  
(OPSAAL, {Benennung, Gebäude}),  
(STATION, {Stationsnr, Bezeichnung, Gebäude}),  
(ARZT_PATIENT, {Personalnr, Patientennr}),  
(STATION_PATIENT, {Stationsnr, Patientennr}),  
(OPSAAL_PATIENT, {Benennung, Patientennr, OP_Dauer, OP_Termin}),  
}
```

Die Fremdschlüssel seien entsprechend dem ER-Diagramm gewählt.

Bitte geben Sie bei Ihrer Abgabe Ihre Übungsgruppe an!

Abgabe bis Donnerstag, den 17.7.2008 12 Uhr im Schrein Eingang Herrmann-Rodewald-Str. 3.

Viel Erfolg!