

SCHRIFTELIJKE OPGAVEN

voor Deeltijdstudenten

Bestandsorganisatie en Databases, Najaar 2002

- Motiveer duidelijk en bondig al je antwoorden.
- Zet jullie namen en studentnummers erboven

1. Het ER diagram

Gegeven is de volgende specificatie voor een busbedrijf. Geef een ER diagram dat beantwoordt aan de specificatie. Neem zonodig aparte constraints op die niet zijn af te dwingen in het ER model. Besteed vooral ook aandacht aan de beslissing welke entiteiten zwak te maken.

In het model is onderscheid te maken tussen twee delen (die wel gerelateerd zijn): het busnet en de busritten. Het busnet bestaat uit buslijnen (met uniek nummer) en elke lijn bestaat uit een (niet lege) verzameling haltes, waarbij ook de volgorde van de verschillende haltes wordt vastgelegd. (Het aantal haltes in een zekere lijn moet ook bijgehouden worden.) Uiteraard kan een halte in meer dan één buslijn voorkomen. Elke halte heeft een unieke naam en een adres.

Om de invoerder van nieuwe lijnen het leven makkelijker te maken moet voor ieder tweetal haltes bekend zijn wat de (geschatte) tijdsduur is van een busrit van de ene naar de andere halte, maar alleen als dat niet langer is dan vijf minuten.

Een lijn geeft alleen maar aan dat een bepaalde sequentie van haltes gereden wordt. We spreken van een busrit als een bus een bepaalde lijn rijdt op een gegeven dag en gegeven vertrektijd. Zo'n busrit wordt gereden door een buschauffeur. Van buschauffeurs houden we bij waar ze wonen, hoe ze heten en om ze uit elkaar te houden, wat hun fiscale nummer is. Naast de normale voltijdchauffeur heeft het busbedrijf ook part-timers in dienst die net als de gewone chauffeurs busritten kunnen rijden. Van deze part-timers moeten we extra bijhouden hoeveel uur ze werken en van welk bedrijf ze worden gehuurd. Hoewel buschauffeurs alle mogelijke routes kunnen rijden, geldt dit niet voor de part-timers: ze zijn slechts in staat bepaalde lijnen te rijden en bovendien is voor iedere lijn hoogstens één part-timer in dienst. Uiteraard moet dan wel gelden dat als een part-timer een rit rijdt, dit een rit is van een route die hij *kan* rijden. Bussen worden uniek geïdentificeerd door een nummer en daarnaast houden we ook nog het type en het aantal stoelen bij. Van een busrit wordt bijgehouden hoeveel passagiers er mee reden.

2. Queries in alle talen

Gegeven is de volgende Relationele database:

HOTEL (HNo, Name, Address)
ROOM (RNo, HNo, Type, Price)
BOOKING (HNo, GNo, DateFrom, DateTo, RNo)
GUEST (GNo, GName, GAddress)

Foreign keys zijn impliciet aangegeven door gelijke naamgeving. Kamers zijn per hotel uniek genummerd. Prijzen zijn in euro's. Het veld Type is een integer

en bevat het aantal bedden (1, 2, 3...). Formuleer nu in de betreffende taal de volgende queries:

- (i) In Relational Calculus: geef voor de LIACS Lodge de éénpersoonskamers die goedkoper dan 30 euro zijn en de tweepersoonskamers die goedkoper zijn dan 50 euro. Geef aan of je de Domain of Tuple versie gebruikt (hybride vormen zijn niet toegestaan).
- (ii) In Relationele Algebra: geef de minimum kamerprijs van Harry's Hotel.
- (iii) In SQL: geef de namen en adressen van alle gasten die een kamer in het Codd Centre hebben geboekt.
- (iv) In SQL: geef de lijst van kamers in het Codd Centre die goedkoper zijn dan de gemiddelde kamerprijs in dat hotel, geordend op kamernummer.

3. Functional dependencies

Gegeven de relatie $R = ABCDEF$ met functionele afhankelijkheden

$$F = \{A \rightarrow BDE, B \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow C, F \rightarrow B, BE \rightarrow AF\} .$$

- (i) Bepaal een minimal cover van F .
- (ii) Geef alle (candidate) keys van R .
- (iii) Geef een lossless-join en dependency preserving decompositie naar 3NF.
- (iv) Geef een lossless-join decompositie naar BCNF. Vergeet hierbij niet bij elke stap de dependencies te projecteren op de relaties van de decompositie.
Is deze decompositie dependency preserving?

4. Query evaluation

Maak uit het boek van Ramakrishnan en Gehrken:

- (i) opgave 14.4, minus onderdeel 4 (oude druk: 12.4)
- (ii) opgave 15.4, alleen onderdelen 1 en 2 (oude druk: 14.4)

5. Allerlei

Beantwoord drie van de volgende vijf deelopgaven.

- (i) Wat wordt in het Relationele Model bedoeld met referential integrity?
- (ii) Geef de formele definitie van de (natural) join van twee relaties.
- (iii) Formuleer de drie inferentie regels van Armstrong en bewijs dat de regel $A \rightarrow BC \Rightarrow A \rightarrow B$ uit deze regels volgt.
- (iv) Leg uit wat een superkey is, en geef de definitie van Boyce-Codd Normaal Vorm.
- (v) Wat is een clustered index? Hoe verschilt deze van een secondary index?