

Tentamen Databases I d.d. 15 aug 2003



Opgave 1

- Geef kort aan welke verschillende gevolgen beschrijvende en voorschrijvende beperkingsregels (descriptive vs. prescriptive constraints) hebben voor de implementatie van een informatiesysteem.
- Geef voor de drie hieronder gegeven constraints aan of ze statisch dan wel dynamisch zijn en of het analytische, empirische, dan wel deontische constraints zijn:
 - Voor het college Netwerken wordt Computerorganisatie als voorkeuren vereist.
 - De reële rente (d.i. rente minus inflatie) schommelt in Nederland tussen de -2% en 5% .
 - Bij Calais is het verschil in waterhoogten van twee opeenvolgende watergetijden (i.e. tussen eb en vloed, dan wel tussen vloed en eb) altijd minder dan 20 meter.

Opgave 2

Gegeven is een database betreffende ICT dienstverlening aan banken. De database bestaat uit de volgende 4 relaties:

- Werkt (programmeur, ICTbedrijf)
- Klant (bank, ICTbedrijf)
- Gebruikt (bank, taal)
- Beheerst (programmeur, taal)

De relatie *Werkt* geeft voor iedere programmeur aan voor welk ICT-bedrijf hij werkzaam is.

De relatie *Klant* geeft voor iedere bank aan bij welke ICT-bedrijven de betreffende bank klant is.

De relatie *Gebruikt* geeft voor iedere bank aan welke programmeertalen daar gebruikt worden.

De relatie *Beheerst* geeft voor iedere programmeur aan welke programmeertalen hij/zij beheerst.

Er is gegeven dat voor geen enkel attribuut null-waarden zijn toegestaan.

Formuleer de onderstaande vragen in de aangegeven relationele talen:

- In tuplecalculus en SQL:
Geef alle Java-programmeurs die werken bij een ICT-bedrijf waarbij de Rabobank klant is.
- In relationele algebra en domeincalculus:
Geef de ICT-bedrijven die wel de ABN, doch niet de ING als klant hebben.
- In relationele algebra en tuplecalculus:
Geef de programmeurs die *alle* programmeertalen beheersen die gebruikt worden bij Fortis.

Opgave 3

Deze opgave betreft het maken van een EER-diagram.

Voor het bepalen van de winkansen van renpaarden moet een database ontworpen worden waarin informatie over paarden, over concoursen (wedstrijdevenementen) en over de wedstrijdresultaten van die paarden en van hun voorvaders opgeslagen zal worden. De volgende gegevens dienen opgeslagen te worden:

- Van een paard worden naam (die uniek geacht wordt) en geboortedatum bijgehouden. Indien bekend moet ook de vader van een paard worden opgeslagen.
- Van elk paard wordt bijgehouden wie de huidige eigenaar van het paard is en wie de eventuele huidige trainer(s) is/zijn.
- Paarden kunnen deelnemen aan verschillende jaarlijkse concoursen. Elk concours heeft door de jaren heen steeds dezelfde unieke naam (zoals b.v. "Heineken Trophy") en wordt elk jaar maar één keer verreden.
- Een concours in een bepaald jaar betreft één wedstrijdenreeks. (Deze kan bestaan uit één wedstrijd/race of, als er voorronden nodig zijn, uit meerdere wedstrijden/races, maar dat wordt verder niet van belang gevonden.)
- Als een paard in een bepaald jaar aan een concourse heeft deelgenomen, moet worden vastgelegd in welk jaar dit was, wie de jockey was die het paard bereed en wat het in die wedstrijdenreeks geboekte resultaat was.
- Van elk concours moet de vaste maand, waarin dat concours elk jaar weer verreden wordt, opgeslagen worden. De renbaan waarop een wedstrijdenreeks verreden is, wordt ook vastgelegd.
- Omdat een jockey tijdens een wedstrijdenreeks niet van paard mag wisselen en hij/zij natuurlijk maar één paard tegelijk kan berijden, moge duidelijk zijn dat een jockey bij deelname aan een bepaald concours in een bepaald jaar steeds op één en hetzelfde paard rijdt.
- Als een jockey heeft deelgenomen aan een wedstrijdenreeks (i.e. een concourse in een bepaald jaar), wordt bijgehouden wat toen het gewicht van die jockey was.
- Er wordt bijgehouden waar trainingen plaatsvinden. Het trainen van een bepaald paard vindt altijd plaats in de huidige manege van dat paard.
- Van alle relevante personen in de database moeten naam en geboortedatum worden opgeslagen, de combinatie van deze twee attributen wordt uniek geacht. Personen worden alleen in de database opgenomen als er een relatie is met een paard in de database.

Maak een EER-diagram met betrekking tot de zojuist beschreven informatie-behoefte. Gebruik waar mogelijk de (min,max)-notatie voor het weergeven van 'structural constraints on participation'.

Opgave 4

Gegeven een relatieschema $R = ABCDEF$ met bijbehorende verzameling functionele afhankelijkheden:

$$G = \{ AB \rightarrow C, C \rightarrow BD, A \rightarrow B, BD \rightarrow E, AF \rightarrow E \}.$$

Bepaal een minimal cover voor G en geef als antwoord het (tussen)resultaat na elk van de hoofdstappen van de berekening.

Opgave 5

Doe voor elk van de hieronder gegeven voorbeelden het volgende:

- (i) Geef alle sleutels.
- (ii) Geef (in de gegeven volgorde!) voor elke functionele afhankelijkheid uit F aan of het een r _sleutelafhankelijkheid is (**s**), of een r _partiële afhankelijkheid (**p**), of een r _transitieve afhankelijkheid (**t**), of geen van deze drie (**g**).

N.B.: Om het schrijfwerk te beperken en snel nakijken mogelijk te maken **moet** je de gegeven volgorde (van links naar rechts) van de functionele afhankelijkheden in F aanhouden en in die volgorde voor iedere afhankelijkheid alleen een s, p, t of g opschrijven!

- (iii) Geef de hoogste normaalvorm waaraan het betreffende relatie-schema voldoet. Kies hierbij uit 1NF, 2NF, 3NF of BCNF.
- (iv) Geef **alle** functionele afhankelijkheden uit F die de eerstvolgende “hogere” normaalvorm schenden. Alleen als je bij onderdeel (iii) BCNF als antwoord hebt gegeven, dan hoeft je dit (natuurlijk) niet te doen.

Dus als je antwoord bij (iii) bijvoorbeeld 2NF is, dan geef je één of meerdere afhankelijkheden uit F die 3NF schenden. En als je antwoord bij (iii) BCNF is, dan hoeft je niets te doen en kun je bij onderdeel (iv) als antwoord “NVT” (Niet Van Toepassing) geven.

- a) $R = ABC$ en $F = \{ A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow C \}$
- b) $R = ABCD$ en $F = \{ A \rightarrow B, B \rightarrow A, BC \rightarrow D \}$
- c) $R = ABCDE$ en $F = \{ A \rightarrow B, AC \rightarrow D, AC \rightarrow E, B \rightarrow A, CD \rightarrow B, D \rightarrow C \}$
- d) $R = ABCD$ en $F = \{ A \rightarrow C, BC \rightarrow D, CD \rightarrow A \}$

Normering

cijfer := aantal punten / 10

- opgave 1: 19 punten (resp. 2, 5, 2, 6 en 4 punten)
- opgave 2: 26 punten (resp. 8, 10 en 8 punten)
- opgave 3: 20 punten
- opgave 4: 13 punten (resp. 1, 4 en 8 punten)
- opgave 5: 22 punten (resp. 5, 5, 7 en 5 punten)