

## Hertentamen Databases — 26 augustus 2002

De gecorrigeerde tentamens zijn af te halen bij het Onderwijsbureau, kamer 36 IWI, onder Databases.

*Opmerkingen:*

- Schrijf **netjes** en duidelijk, met zwarte of blauwe pen.
- Zet op het eerste blad alle gegevens als naam, etc., en het totaal aantal ingeleverde bladen, en nummer de ingeleverde bladen.
- LET GOED OP WELKE OPGAVEN U NIET HOEFT TE MAKEN!
- Motiveer uw antwoorden.

### 1. (Alleen voor Informatici)

Gegeven is een database-schema  $R = \{A, B, C, D, E\}$ , en functionele afhankelijkheden  $F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, D \rightarrow B, E \rightarrow A\}$ .

- a). Wat zijn kandidaat-sleutels?
- b). Geef een minimal cover voor  $F$ .
- c). Geef een lossless-join decompositie in BCNF.

### 2. (Alleen voor Informatici)

Geef een beschrijving van twee verschillende indexmethoden, die in de context van databases bruikbaar zijn. Noem van beiden de voor- en nadelen.

3. (Alleen voor Informatici)

Beschouw het volgende **netwerkmodel**:

```
SCHEMA NAME IS Rentalfirm

RECORD NAME IS Staff          # staffmember
  LOCATION MODE IS CALC USING Sno
    DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Sno
  Sno      IS TYPE Integer
  Snaam    IS TYPE String(20)

RECORD NAME IS Lease          # lease-agreement
                                # for a building
  LOCATION MODE IS CALC USING Lno
    DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Lno
  Lno      IS TYPE Integer
  Amount   IS TYPE Integer      # monthly amount to pay
  Starting IS TYPE Date         # calendar date

RECORD NAME IS Renter         # renter of building
  LOCATION MODE IS VIA Rents SET
  Name     IS TYPE String(30)
  Age      IS TYPE Integer
  Account  IS TYPE String(8)    # bankaccount number

RECORD NAME IS Property       # the building
  LOCATION MODE IS CALC USING Pno
    DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Pno
  Pno      IS TYPE Integer
  Address  IS TYPE String(50)

SET NAME IS Organizes
  OWNER IS Staff
  MEMBER IS Lease
    INSERTION IS MANUAL
    RETENTION IS OPTIONAL

SET NAME IS Rents
  OWNER IS Renter
  MEMBER IS Lease
    INSERTION IS MANUAL
    RETENTION IS OPTIONAL
```

```

SET NAME IS IsLeased
    OWNER IS Property
    MEMBER IS Lease
        INSERTION IS MANUAL
        RETENTION IS OPTIONAL

```

Maak een applicatie (netwerk-query), die het volgende beantwoordt:  
 “Geef de adressen van appartementen die sinds 1 maart 2002 verhuurd  
 worden, en geef de naam van het staffid die deze overeenkomst sloot.”

(Hint: U dient dus gebruik te maken van commando's als  
 FIND FIRST, FIND NEXT, FIND OWNER, GET etc.etc.)

-----

Ter ondersteuning van het werkbelastingsmodel voor de RUG definie-  
 ren we een database-universum WBM als volgt:

```

FCL = {
(CLID   ; Chs(7)),           ; Cluster-ID
(CLNM   ; Chs(35)),         ; Clusternaam
(FACD   ; Chs(6))          ; Faculteitscode (bv. 'BDK')
}

```

```

FMW = {
(MWID   ; N),               ; Medewerkersnummer
(MNAAM  ; Chs(30)),         ; Medewerkersnaam
(AHDW   ; [1..10]),         ; Aantal halve dagen in de week (1)
(AMND   ; [1..12]),         ; Aantal maanden beschikbaar (2)
(CLID   ; Chs(7))          ; Cluster-ID
}

```

```

FTK = {
(TKID   ; Chs(8)),          ; Taakidentificatie
(TKOMS  ; Chs(60)),         ; Omschrijving
(AUPU   ; [1..]),           ; Aantal normuren
(TSRT   ; Chs(3)),          ; Taaksoort
(CLID   ; Chs(7))          ; ID van het cluster waartoe taak behoort
}

```

$$\begin{aligned}
FTW = \{ & \\
& (TKID \quad ; Chs(8)), & ; \text{Taakidentificatie} \\
& (MWID \quad ; N), & ; \text{Medewerkersnummer} \\
& (AUUR \quad ; [1..]), & ; \text{Aantal toegewezen uren (3)} \\
& \}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
CLUN &= \{T \subseteq \prod(FCL) \mid \{CLID\} \text{ is u.i. in } T\} \\
MWUN &= \{T \subseteq \prod(FMW) \mid \{MWID\} \text{ is u.i. in } T\} \\
TKUN &= \{T \subseteq \prod(FTK) \mid \{TKID\} \text{ is u.i. in } T\} \\
TWUN &= \{T \subseteq \prod(FTW) \mid \{TKID, MWID\} \text{ is u.i. in } T\}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
WBH = \{ & \\
& (CL \ ; \ CLUN), & ; \text{Clusters} \\
& (MW; MWUN), & ; \text{Medewerkers} \\
& (TK \ ; \ TKUN), & ; \text{Taken} \\
& (TW \ ; \ TWUN) & ; \text{Toewijzingen} \\
& \}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
WBM = \{v \mid v \in \prod(WBH) \text{ en} \\
& \text{id}(\{CLID\}) \text{ verbindt } v(MW) \text{ met } v(CL), \text{ en} \\
& \text{id}(\{MWID\}) \text{ verbindt } v(TW) \text{ met } v(MW), \text{ en} \\
& \text{id}(\{TKID\}) \text{ verbindt } v(TW) \text{ met } v(TK) \\
& \}
\end{aligned}$$

- (1) Sommige medewerkers zijn part-time in dienst en daarom registreren we voor iedere medewerker het aantal halve dagen in de week waarvoor die medewerker is aangesteld.
- (2) Omdat niet elke medewerker het hele jaar aan de faculteit verbonden hoeft te zijn (i.v.m. in- of uitdiensttreding), wordt ook het aantal beschikbare maanden geregistreerd. Een full-time medewerker werkt officieel 1680 uur per jaar.
- (3) Bij de verdeling van taken over medewerkers kan het zo zijn dat een taak over meer dan een medewerker verdeeld wordt, bijvoorbeeld wanneer twee medewerkers elk een deel van de colleges van een vak voor hun rekening nemen. Soms ook kan een taak (nog) niet geheel toegewezen zijn. De toewijzing van (een deel van) een taak aan een medewerker gebeurt daarom altijd in termen van een aantal (norm)uren.

4. (Alleen voor TBW'ers)

Geef, uitgaande van het database-universum  $WBM$  de volgende verzameling eenduidig in gewoon Nederlands weer:

$\lambda v \in WBM$ :

$$\begin{aligned} & \{x \mid \{MWID, MNAAM, CLID, CLNM\} \cup \\ & \quad \{(AUJ; 14 * x(AHDW) * x(AMND))\} \\ & \quad \mid x \in v(CL) \bowtie v(MW) \text{ en } x(FACD) \in \{BDK'\} \text{ en} \\ & \quad (\sum t \in v(TW) \bowtie v(TK) \text{ en } t(MWID) = x(MWID) \text{ en} \\ & \quad t(CLID) \neq x(CLID) : t(AUUR) < 100\} \end{aligned}$$

5. (Zowel voor TBW'ers als Informatici)

Geef van de formele weergave van de query in opgave 4 een zo rechtstreeks mogelijke “doorvertaling” naar SQL(2).

6. (Zowel voor TBW'ers als Informatici)

Geef de hieronder gevraagde query formeel weer in termen van het database-universum  $WBM$ :

“Geef van elke faculteit met minder dan 10 parttime medewerkers: faculteitscode, aantal parttime medewerkers en hun totaal aantal beschikbare uren op jaarbasis.”

7. (Alleen voor TBW'ers)

Geef onder (a) respectievelijk (b) precies aan hoe welke definities eventueel moeten worden aangepast indien de voorwaarde in kwestie moet worden verwerkt in ons model:

(a) Elke clusternaam is uniek per faculteit

(b) Elk cluster-ID is uniek binnen de universiteit.