

## Tentamen Databases —19 maart 2002

De gecorrigeerde tentamens zijn af te halen bij het Onderwijsbureau, kamer 36 IWI, in de (rode) map Databases, resp. bij het Buro Onderwijs en Examens van TBW, WSN 640.

*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)

a). Vergelijk voor- en nadelen van hashing met  $B^+$ -bomen. b). Leg in eigen woorden uit hoe **insert** werkt bij  $B^+$ -bomen. Wat is de complexiteit (worst-case)?

2. (Alleen voor Informatici)

Er zijn tenminste twee methoden om concurrency control mogelijk te maken: *locking* en *timestamping*. Wat zijn de respectievelijke voor- en nadelen van enerzijds locking, anderzijds timestamping?

3. (Alleen voor Informatici)

Beschouw het volgende **netwerk**model:

```
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

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

```

- a) Wat vind je van dit datamodel?
- b) Maak een applicatie (netwerk-query), die het volgende beantwoordt:  
 "Geef de namen van de huurders, die via stafid Smith (Sno=23) een  
 appartement hebben gehuurd."

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

Ter ondersteuning van het facultaire werkbelastingsmodel voor een van de faculteiten van de RUG definiëren we een database-universum WBM als volgt:

$$FCL = \{$$

(CLID ; Chs(7)),	; Cluster-ID
(CLNM ; Chs(35))	; Clusternaam

$$\}$$

$$FMW = \{$$

(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

$$\}$$

$$FTW = \{$$

(TKID ; Chs(8)),	; Taakidentificatie
(MWID ; N),	; Medewerkersnummer
(AUUR ; [1..]),	; Aantal toegewezen uren (3)

$$\}$$

$$CLUN = \{T \subseteq \prod(FCL) \mid \{CLID\} \text{ is u.i. in } T\}$$

$$MWUN = \{T \subseteq \prod(FMW) \mid \{MWID\} \text{ is u.i. in } T\}$$

$$TKUN = \{T \subseteq \prod(FTK) \mid \{TKID\} \text{ is u.i. in } T\}$$

$$TWUN = \{T \subseteq \prod(FTW) \mid \{TKID, MWID\} \text{ is u.i. in } T\}$$

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

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

- (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:

$$\begin{aligned}
\lambda v \in WBM: \\
& \{(\bigcup G \parallel \{TKID, TKOMS, AUPU\}) \cup \\
& \quad \{(AM; |G|), (AU; \sum t \in G : t(AUUR))\} \\
& \quad | G \in Part(v(TW) \bowtie v(TK), \{TKID\}) \text{ en } |G| > 1\}
\end{aligned}$$

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 medewerker die part-time of niet het volle jaar werkt: nummer en naam, cluster-ID en clusternaam, aantal beschikbare uren op jaarbasis en aantal toegewezen taakuren.”

7. (Alleen voor TBW'ers)

Geef precies aan hoe welke definities moeten worden aangepast indien de volgende voorwaarde moet worden verwerkt in ons model:

“Elke taak hoort tot een specifiek cluster en zo'n taak kan alleen aan medewerkers van dat cluster worden toegewezen.”