

Tentamen Databases —18 maart 2003

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)

Gegeven is het tabel-skelet $R = \{A, B, C, D, E\}$, en de verzameling functionele afhankelijkheden $F = \{AB \rightarrow CD, A \rightarrow E, C \rightarrow E\}$.

- a). Geef een minimale sleutel voor R .
- b). Geef een minimal cover voor F .
- c). Geef een lossless-join decompositie van R in BCNF; is deze toevallig ook dependency preserving?

2. (Alleen voor Informatici)

Waarom is concurrency control belangrijk wanneer je een multi-user database wilt gebruiken? Er zijn tenminste twee methoden om concurrency control mogelijk te maken: beschrijf er één in detail, noem o.a. voor- en nadelen van de methode.

3. (Alleen voor Informatici)

Beschouw het volgende **netwerkmodel**:

```
SCHEMA NAME IS SupPartShip

RECORD NAME IS S                # supplier=leverancier
LOCATION MODE IS CALC USING Snr
DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Snr
Snr      IS TYPE String(2)
Snaam    IS TYPE String(20)
```

```
RECORD NAME IS P                               # part=onderdeel
LOCATION MODE IS CALC USING Pnr
DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Pnr
Pnr      IS TYPE String(2)
Pnaam   IS TYPE String(20)
Pweight IS TYPE Integer
```

```
RECORD NAME IS SP                              # shipment=levering
LOCATION MODE IS VIA S-SP SET
Qty     IS TYPE Integer
Price  IS TYPE Integer
```

```
SET NAME IS S-SP
OWNER IS S
MEMBER IS SP
INSERTION IS MANUAL
RETENTION IS OPTIONAL
```

```
SET NAME IS P-SP
OWNER IS P
MEMBER IS SP
INSERTION IS MANUAL
RETENTION IS OPTIONAL
```

```
SET NAME IS S-FILE
OWNER IS SYSTEM
MEMBER IS S
INSERTION IS AUTOMATIC
RETENTION IS MANDATORY
ASCENDING KEY IS Snr
```

```
SET NAME IS P-FILE
OWNER IS SYSTEM
MEMBER IS P
INSERTION IS AUTOMATIC
RETENTION IS MANDATORY
ASCENDING KEY IS Pnr
```

Maak een applicatie (netwerk-query), die het volgende beantwoordt:
"Geef alle (supplieernaam, produktnaam) combinaties, die in hoeveelheden van een gros (144 stuks) worden geleverd."

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

We definiëren een database-universum UMA over het database-skelet GMA ter registratie van de medewerkersinzet bij projecten van de afdelingen van een organisatie:

```
GMA = {
(MW   ; {MNR, MNAAM, SAL, AUW, ANR } ),
(AFD  ; {ANR, ANAAM, BUDGET, MANNR } ),
(PR   ; {PNR, PNAAM, VANR } ),
(PM   ; {PNR, MNR, UPW, ROL } )
}
```

```
FMW = {
(MNR   ; Snn(5)),           ; medewerker-nummer
(MNAAM; Chs(30)),         ; naam
(SAL   ; N),               ; salaris
(AUW   ; [1. .40]),       ; contractueel aantal diensturen per week
(ANR   ; Snn(3))          ; afdeling
}
```

```
FAFD = {
(ANR   ; Snn(3)),         ; afdeling-nummer
(ANAAM; Chs(30)),         ; naam
(BUDGET; N),              ; salaris-budget
(MANNR; Snn(5))           ; manager
}
```

```
FPR = {
(PNR   ; Snn(4)),         ; projekt-nummer
(PNAAM; Chs(30)),         ; naam
(VANR  ; Snn(3))          ; verantwoordelijke afdeling
}
```

```
FPM = {
(PNR   ; Snn(4)),         ; projekt
(MNR   ; Snn(5)),         ; medewerker
(UPW   ; [1. .40]),       ; uren inzet per week
(ROL   ; Chs(20))         ; medewerkersrol in projekt
}
```

$$\begin{aligned}
WMW &= \{T \subseteq \prod(FMW) \mid \{MNR\} \text{ is u.i. in } T\} \\
WAFD &= \{T \subseteq \prod(FAFD) \mid \{ANR\} \text{ is u.i. in } T\} \\
WPR &= \{T \subseteq \prod(FPR) \mid \{PNR\} \text{ is u.i. in } T\} \\
WPM &= \{T \subseteq \prod(FPM) \mid \{PNR, MNR, ROL\} \text{ is u.i. in } T \text{ en} \\
&\quad \{PNR\} \text{ is u.i. in } \{t \in T \mid t(ROL) = \text{'PL'}\}\}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
HMA &= \{ \\
& (MW ; WMW), && \text{; medewerkers} \\
& (AFD ; WAFD), && \text{; afdelingen} \\
& (PR ; WPR), && \text{; projecten} \\
& (PM ; WPM), && \text{; projektdeclnames} \\
& \}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
UMA &= \{v \mid v \in \prod(HMA) \text{ en} \\
& \quad \{(MANNR;MNR)\} \text{ verbindt } v(AFD) \text{ met } v(MW), \text{ en} && (1) \\
& \quad \{(ANR;ANR)\} \text{ verbindt } v(MW) \text{ met } v(AFD), \text{ en} && (2) \\
& \quad \{(VANR;ANR)\} \text{ verbindt } v(PR) \text{ met } v(AFD), \text{ en} && (3) \\
& \quad \{(PNR;PNR)\} \text{ verbindt } v(PM) \text{ met } v(PR), \text{ en} && (4) \\
& \quad \{(MNR;MNR)\} \text{ verbindt } v(PM) \text{ met } v(MW) && (5) \\
& \}
\end{aligned}$$

Toelichting: De rol 'PL' is (het enige) synoniem voor projectleider.

4. (Alleen voor TBW'ers)

Geef, uitgaande van het database-universum UMA, zoals hierboven gedefinieerd, de volgende verzameling duidelijk en eenduidig in woorden weer:

$$\begin{aligned}
& \lambda v \in UMA : \\
& \{ (\cup G \parallel \{MNR, MNAAM\}) \cup \{(XYZ; \sum t \in G : t(UPW))\} \\
& \quad \mid G \in Part(v(PM) \bowtie v(MW), \{MNR, MNAAM\}) \text{ en} \\
& \quad \mid |G| > 1 \text{ en } (\sum t \in G : t(UPW) > 40) \\
& \}
\end{aligned}$$

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 UMA:

“Geef van elke medewerker die meer dan 10% teveel (ten opzichte van het contractueel aantal diensturen) op projecten wordt ingezet: nummer, naam, contractueel aantal diensturen per week, en nummer en naam van de manager van de afdeling van die medewerker.”

7. (Alleen voor TBW'ers)

Definieer een database-universum UMA2, waaraan ten opzichte van UMA de volgende constraints zijn toegevoegd (tenzij UMA daaraan al voldeed):

- (a) Een medewerker kan niet manager van meer dan één afdeling zijn.
- (b) Managers mogen niet tevens projectleiders zijn.
- (c) Een medewerker moet op meerdere projecten van verschillende afdelingen ingezet kunnen worden.

Geef precies aan waar (t.o.v. UMA) welke veranderingen aangebracht moeten worden.