

## Tentamen Databases —8 maart 1999

De gecorrigeerde tentamens zijn af te halen op 12-04-99 bij het Onderwijsbureau, kamer 36 IWI, in de (rode) map 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!
- Lees de opgaven eerst goed door.
- Motiveer uw antwoorden.

1. (Alleen voor Informatici)

- a). Tante Truus is bezig voor zichzelf een databasepakket te programmeren. Waar ze niet uitkomt is *extendible hashing*. Leg uit wat deze methode inhoudt.
- b). Bespreek verder een *index methode* naar keuze.

2. (Alleen voor Informatici)

Gegeven is een relatieschema  $R$  met 5 attributen, met resp. de namen  $A, B, C, D$  en  $E$ . Tussen deze attributen gelden een aantal (permanente) functionele afhankelijkheden:

$A \rightarrow B, AC \rightarrow DE, A \rightarrow D, D \rightarrow C, B \rightarrow D$

- a). Vind een minimal key voor  $R$ .
- b). Bepaal een minimal cover van deze FA's.
- c). Geef een lossless-join dependency preserving decompositie in 3NF van  $R$ .

3. (Alleen voor Informatici)

Beschouw het volgende eenvoudige **netwerkmodel**:

```
SCHEMA NAME IS Reisburo
```

```
RECORD NAME IS Passagier
```

```
LOCATION MODE IS CALC USING Pnr
```

```
DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Pnr
```

```
Pnr      IS TYPE Integer
```

```
Naam    IS TYPE String(20)
```

```
Gironr  IS TYPE String(7)
```

```
Betaald IS TYPE Boolean
```

```
RECORD NAME IS Vlucht
  LOCATION MODE IS CALC USING Vnr
    DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Vnr
  Vnr      IS TYPE Integer
  Van      IS TYPE String(20)
  Naar     IS TYPE String(20)
  Vertrek  IS TYPE Date
  Aankomst IS TYPE Date
```

```
RECORD NAME IS Piloot
  LOCATION MODE IS CALC USING Naam
    DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Naam
  Naam     IS TYPE String(20)
  Brevet   IS TYPE String(10)
```

```
SET NAME IS Boeking
  OWNER IS Vlucht
  MEMBER IS Passagier
    INSERTION IS MANUAL
    RETENTION IS OPTIONAL
```

```
SET NAME IS Vliegt
  OWNER IS Piloot
  MEMBER IS Vlucht
    INSERTION IS MANUAL
    RETENTION IS OPTIONAL
```

Maak een applicatie, die de volgende query beantwoordt:

“Geef de namen van alle passagiers, die naar New York (zullen) vliegen, die nog niet betaald hebben en vliegen met piloot Janssen.”

(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 ; Vng(5)), ; medewerker-nummer
(MNAAM; Chs(30)), ; naam
(SAL ; N), ; salaris
(AUW ; [1. .40]), ; aantal uren per week in dienst
(ANR ; Vng(3)) ; afdeling
}
```

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

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

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

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

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

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

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 eenduidig in woorden weer:

$$\begin{aligned}
& \lambda v \in UMA : \\
& \{ \{ (PROJNR; t(PNR)), (MEDNR; t(MNR)), (MEDNAAM; t(MNAAM)) \} \\
& \quad \mid t \in v(PM) \bowtie v(MW) \text{ en } t(ROL) = \text{'PL'} \\
& \} \cup \\
& \{ \{ (PROJNR; p(PNR)), (MEDNR; m(MNR)), (MEDNAAM; m(MNAAM)) \} \\
& \quad \mid p \in v(PR) \text{ en } m \in v(MW) \text{ en} \\
& \quad \mid \{d \mid d \in v(PM) \text{ en } d(PNR) = p(PNR) \text{ en } d(MNR) = m(MNR)\} \mid > 1 \\
& \}
\end{aligned}$$

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 UMA:

“Geef van elke medewerker verbonden aan een afdeling waarvan het salaris-budget niet toereikend is (gegeven de salarissen van de huidige medewerkers van die afdeling): nummer en naam van die medewerker, nummer en naam van die afdeling en het salaris van die medewerker, omgerekend naar een voltijdse aanstelling (is 40 uur per week).”

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) Elk project heeft hooguit één projectleider.
- (b) Elke medewerker heeft hooguit één projectleiderschap.
- (c) Elk project heeft een projectleider.

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