

## Tentamen Databases —10 maart 1997

De gecorrigeerde tentamens zijn af te halen op 08-04-97 bij kamer 136 IWI.

*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). Wat voor probleem kun je hebben wanneer meerdere gebruikers tezelfdertijd van een database gebruik willen maken? Beschrijf een oplossing voor dit probleem.
- b). Beschrijf wat een “primary index on the (ordering) key” is. Maak hiervan ook een plaatje.
- c). Waarvoor staan de afkortingen DDL, DML en DBA en wat betekenen ze?

2. (Alleen voor Informatici)

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

$AB \rightarrow CDE$ ,  $BCD \rightarrow AE$ ,  $BD \rightarrow E$

- a). Vind een minimal key voor deze set van FA's.
- b). Geef een lossless join dependency preserving decompositie in 3NF van R.
- c). Geef een lossless join decompositie in BCNF van R. Is deze misschien toevallig dependency preserving?

3. (Alleen voor Informatici)

Beschouw het volgende **netwerkmodel**:

SCHEMA NAME IS School

RECORD NAME IS Student

LOCATION MODE IS CALC USING Studnr

DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Studnr

Studnr IS TYPE Integer

Snaam IS TYPE String(20)

... ..

```

RECORD NAME IS Teacher
  LOCATION MODE IS CALC USING Empnr
    DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Empnr
      Empnr  IS TYPE Integer      # employee number
      Name   IS TYPE String(20)
      Sal    IS TYPE Float        # salary

RECORD NAME IS Course
  LOCATION MODE IS VIA Teaches SET
    Cnr      IS TYPE Integer      # course number
    Title   IS TYPE String(20)
    DT      IS TYPE String(10)   # datum en tijdstip

RECORD NAME IS Room
  LOCATION MODE IS CALC USING Roomnr
    DUPLICATES ARE NOT ALLOWED FOR Roomnr
      Roomnr IS TYPE Integer
      Cap    IS TYPE Integer      # capacity

SET NAME IS Follows
  OWNER IS Student
  MEMBER IS Course
    INSERTION IS MANUAL
    RETENTION IS OPTIONAL

SET NAME IS Teaches
  OWNER IS Teacher
  MEMBER IS Course
    INSERTION IS MANUAL
    RETENTION IS OPTIONAL

SET NAME IS Holds
  OWNER IS Room
  MEMBER IS Course
    INSERTION IS AUOMATIC
    RETENTION IS MANDATORY

```

Maak een applicatie (netwerk-query), die het volgende beantwoordt: "Geef van alle studenten, die een cursus volgen bij Jongejan (Empnr=17), de naam en in welke zaal dat gebeurt ."

(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  $GMA$ :

$$GMA = \{ \\ (MW ; \{MNR, MNAAM, SAL, ANR\}), \\ (AFD ; \{ANR, ANAAM, BUDGET, MANNR\}) \\ \}$$

$$FMW = \{ \\ (MNR ; Vng(5)), \quad ; \text{medewerker-nummer} \\ (MNAAM; Chs(30)), \quad ; \text{naam} \\ (SAL ; N), \quad ; \text{salaris} \\ (ANR ; Vng(3)) \quad ; \text{afdeling} \\ \}$$

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

$$TMW = \prod(FMW) \\ TAFD = \prod(FAFD)$$

$$WMW = \{T \subseteq TMW \mid \{MNR\} \text{ is u.i. in } T\} \\ WAFD = \{T \subseteq TAFD \mid \{ANR\} \text{ is u.i. in } T\}$$

$$HMA = \{ \\ (MW ; WMW), \quad ; \text{medewerkers} \\ (AFD; WAFD) \quad ; \text{afdelingen} \\ \}$$

$$UMA = \{v \mid v \in \prod(HMA) \text{ en} \\ \quad \{(MANNR;MNR)\} \text{ verbindt } v(AFD) \text{ met } v(MW), \text{ en} \quad (1) \\ \quad \{(ANR;ANR)\} \text{ verbindt } v(MW) \text{ met } v(AFD) \quad (2) \\ \}$$

#### 4. (Alleen voor TBW'ers)

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

$$\{ \cup(G \parallel \{ANR, ANAAM, BUDGET\}) \\ \cup\{(X; \sum t \in G : t(SAL)), (Y; |G|)\} \\ | G \in Part(v(MW) \bowtie v(AFD), \{ANR\}) \text{ en } |G| > 1 \\ \}$$

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 afdeling met minder dan tien medewerkers, waarvan het salarisbudget met meer dan 5 % overschreden is: afdelingsnummer, afdelingsnaam, salarisbudget en de naam en het salaris van de manager van die afdeling”.

7. (Alleen voor TBW'ers)

Definieer een database-universum UMA2, waaraan ten opzichte van UMA de volgende constraints zijn toegevoegd (voor zover UMA daaraan nog niet voldeed):

- (a) elke afdelingsmanager moet ook verbonden zijn aan die afdeling
- (b) het salaris van een afdelingsmanager dient minimaal 25 % boven het gemiddelde salaris van alle *andere* medewerkers van die afdeling te liggen.”