

## Hertentamen Databases —24 augustus 2004, 14-17 uur

De gecorrigeerde tentamens zijn af te halen op het Onderwijsbureau, kamer 36 IWI.

### Opmerkingen:

- Dit tentamen is uitsluitend bedoeld voor studenten Informatica!!
  - Schrijf **netjes** en duidelijk, met zwarte of blauwe pen.
  - Zet op het eerste blad alle gegevens als naam, studentnummer etc., en het totaal aantal ingeleverde bladen, en nummer de ingeleverde bladen.
  - Dit is een gesloten boek tentamen, hetgeen inhoudt dat u **geen** gebruik mag maken van een boek en/of aantekeningen tijdens het tentamen.
  - Motiveer uw antwoorden bij open vragen.
  - Niet alle opgaven tellen even zwaar mee!
1. De  $B^+$ -boom is een welbekende datastructuur in DBMS'en om efficiënt data te localiseren. Beschrijf in pseudocode de implementatie van de operatie `insert(int k, dataPtr d)`, waarmee onder integer key  $k$  een pointer naar het datarecord  $d$  wordt opgeslagen.
  2. a) Definieer wat het betekent dat een relatieschema in BCNF is.  
b) Wat is een lossless join decompositie van een (verzameling) tabel(len)?  
c) Zij gegeven het relatieschema  $R = (A, B, C, D, E, F)$ , met gegeven functionele afhankelijkheden  $F = (BC \rightarrow DF, A \rightarrow CDE, AB \rightarrow CDEF)$ . Geef een lossless join decompositie van  $R$  in BCNF.

### 3. Het netwerk model

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.)

#### 4. Conceptueel ontwerp en afbeelding naar het relationele model

Hieronder volgt een informele beschrijving van een organisatie waarvan u een conceptueel data model moet opstellen middels een E(E)R-ontwerp. In dit ontwerp dient u entiteiten, attributen, relaties, kardinaliteiten, etc. weer te geven die een rol spelen binnen de organisatie.

“In een organisatie werken mensen met diverse functies. Zo zijn er secretaresses, onderhoudstechnici, ingenieurs en managers. Van de werknemers wordt bijgehouden naam, geboortedatum en adrs, en adres

bestaat uit postcode, woonplaats, straat en huisnummer. Van secretarissen is van belang welke tekstverwerkingsprogramma's zij kennen en hun talenkennis; van onderhoudstechnici is het opleidingsniveau van belang, en van ingenieurs wordt bijgehouden van welke opleiding zij zijn afgestudeerd en wat hun expertise is. Managers beheren projecten, en projecten hebben een begin- en einddatum. Werknemers kunnen aan projecten verbonden zijn, gedurende een bij te houden periode. Werknemers kunnen deeltijds werken en van mensen die deeltijds werken moet het aantal uren dat zij per week werken bekend zijn."

## 5. SQL queries

Beschouw het volgende database schema

LEVERANCIER(L-NO, L-NM, JROMZET)

BESTELLING(B-NO, L-NO, GEW, VW#, PLTS, DATUM)

FOREIGN KEY: PLTS REFERENCES PL-NM IN PLAATS

VRACHTW(VW#, CHAUF-NM)

PLAATS(PL-NM, INW-AANT)

Geef SQL-oplossingen voor de volgende queries

- a. Geef de chauffeurs die wel bestellingen hebben geleverd aan Amsterdam voor leveranciers met minstens 10000 jaaromzet, maar geen bestellingen hebben geleverd aan de plaats Rotterdam.
- b. Geef voor elke chauffeur het maximale inwoneraantal van de plaatsen waaraan hij heeft geleverd.
- c. Geef voor elke chauffeur die minstens een bestelling heeft geleverd van meer dan 100 kilo, het gemiddelde gewicht van alle bestellingen die hij heeft geleverd.

## 6. Beschouw het volgende relationele database schema

Product(model, maker)

PC(model, prijs)

Laptop(model, schermgrootte, prijs)

Geef SQL-oplossingen voor de onderstaande query en modificatie

- a. Geef per maker die wel PC's maar geen laptops met schermgrootte kleiner dan 17 maken, de minimale prijs van hun PC's
- b. Geef op de juiste wijze de volgende modificatie weer: "voor elke laptop gemaakt door een fabrikant die geen PC's maakt, verhoog de schermgrootte met 20%"