



Een introductie tot gegevensbanken

Kris Luyten

Tom Van Laerhoven

Expertisecentrum Digitale Media

Limburgs Universitair Centrum

Wetenschapsdagen 2002

1. Overzicht

- Wat zijn “gegevensbanken” ?
- Bestanden versus Gegevensbanken.
- Wie gebruikt Gegevensbanken ?
- Relationale Gegevensbanken.
- Het opvragen van data, inleiding to **SQL**.
- Inleiding tot **Microsoft Access**.

2. Wat zijn gegevensbanken ?

- **Definitie:** “Een *gegevensbank* is een verzameling *gegevens* die systematisch of volgens een bepaalde methode geordend zijn en op een of andere manier (elektronisch of anders) afzonderlijk toegankelijk zijn.”
- Een verzameling van informatie.
- Bevat relaties tussen delen informatie.
- Voorbeelden: Een lijst van GSM nummers of muziek albums.

3. Wat zijn gegevensbanken ? (2)

- Gegevensbank met GSM nummers.

Richard Feynmann	0477/388466
Dorien Vanbrusselt	0475/983674
Karl Popper	0476/508508
Katrijn Hermans	0485/487693
James Gosling	0495/789856
Cindy Motmans	0476/471262
Andrew Eldritch	0477/986574
An Trukendoos	0498/127893
Mark De Quark	0488/123456

4. Wat zijn gegevensbanken ? (3)

- Gegevensbank met muziek albums.

Cypress Hill	Skull & Bones	2000
Lords of Acid	Voodoo-U	1994
Deftones	Around the Fur	1997
Kong	Earmined	1997
Mano Negra	Casa Babylon	1994
System of a Down	System of a Down	1998

5. Wat zijn gegevensbanken ? (4)

- Een gegevensbank bestaat uit *tabellen*.
- Een tabel bestaat horizontaal uit *rijen* of *tuples*.
- Een tabel bestaat verticaal uit *kolommen*.
- Er kunnen relaties bestaan tussen onderlinge tabellen (zie verder).

6. Bestanden versus Gegevensbanken

- Waarom informatie niet gewoon in een bestand, zoals een Word-bestand (.doc) ?
- Omdat:
 - De hoeveelheid informatie is een probleem voor bestanden.
 - We hebben uitgebreide beveiliging nodig.
 - We willen efficiënt informatie opvragen.
 - Meerdere personen moeten *tegelijktijd* aan de informatie kunnen.

7. Wie gebruikt Gegevensbanken ?

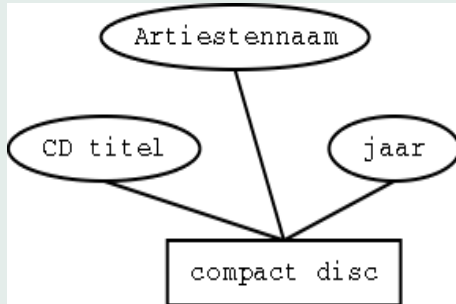
- Iedereen die een computer gebruikt !
- Ze zijn niet meer weg te denken uit onze maatschappij.
- Meestal onbewust: op het Internet.

8. Relationale Gegevensbanken

- De informatie in een gegevenbank wordt *gestructureerd* opgeslagen.
- Meest gebruikte methode: **Relationele** gegevensbanken.
- **Definitie:** “Een *relationele* gegevensbank structureert de informatie door relaties te leggen tussen de tabellen.”
- De structuur kan *grafisch* voorgesteld worden.

9. Relationele Gegevensbanken (2)

- Een voorbeeld van een relationele structuur voor de muziek albums.



10. Relationale Gegevensbanken (3)

- Rechthoeken zijn tabellen.
- Cirkels zijn kolommen.
- Unieke sleutelwaarden worden onderlijnd (zie verder).

11. Relationale Gegevensbanken (4)

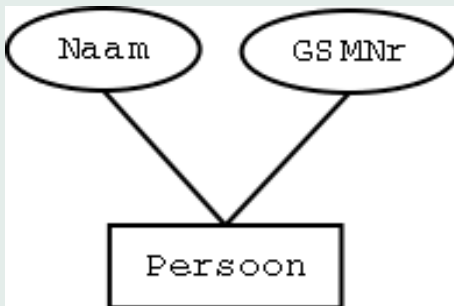
- **Opgave:** Maak een relationele structuur van de gegevensbank met GSM nummers:

Tabel: Persoon

Naam	GSMNr
Richard Feynmann	0477/388466
Dorien Vanbrusselt	0475/983674
Karl Popper	0476/508508
Katrijn Hermans	0485/487693
James Gosling	0495/789856
Cindy Motmans	0476/471262
Andrew Eldritch	0477/986574
An Trukendoos	0498/127893
Mark De Quark	0488/123456

12. Relationale Gegevensbanken (5)

- Oplossing:



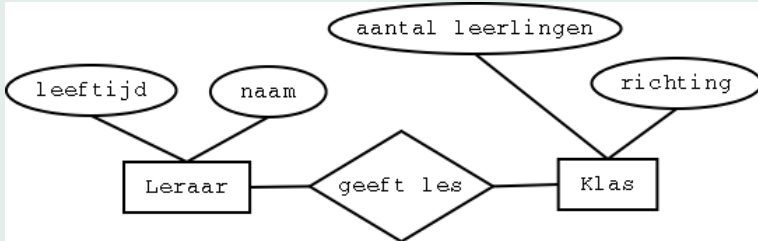
13. Relationale Gegevensbanken (6)

- Sleutelwaarden eisen dat de inhoud van een rij in een tabel uniek is.
- Voorbeeld: Een gegevensbank van boeken, het ISBN nummer is uniek.
- Een auteur kan meerdere keren voorkomen, het ISBN nummer niet.

ISBN-NUMMER	TITEL	AUTEUR
1-861002-97-1	Beginning Linux Programming	Richard Stones
0-07-115508-2	Database Management Systems	Raghu Ramakrishnan
0-41-504029-9	Being and Nothingness	Jean-Paul Sartre
1-55860-245-3	Understanding the new SQL	Jim Meltom
0-201-63361-2	Design Patterns	Erich Gamma
0-14-118528-7	The Age of Reason	Jean-Paul Sartre
0-201-54199-8	The L ^A T _E X Companion	Michel Goossens

14. Relatieve Gegevensbanken (7)

- Relaties tussen tabellen worden aangeduid door een *ruit*
- Voorbeeld: Een leraar *geeft les aan* een bepaalde klas.



15. Relationale Gegevensbanken (8)

- De relatie *geeft les aan* wordt in de tabellen vertaald naar een extra tabel die de sleutelwaarden bevat van de sleutelkolommen van de tabellen in de relatie.
- **Opgave:** Stel de tabellen op die bij het klas-schema horen.
 - Bepaal welke kolommen er bij *leraar* en *klas* moeten.
 - Maak dan de extra tabel voor de relatie *GeeftLesAan*.

16. Relationale Gegevensbanken (9)

- Oplossing:

<u>LeraarID</u>	Naam	Leeftijd
01	Mark De Quark	33
02	Pater Quax	23
03	Fabian Di Fiore	25
04	Kris Luyten	22
05	Tom Van Laerhoven	23

leraar:

<u>KlasID</u>	Aantal ll	Richting
01	25	WNI
02	20	WNI
03	12	WNI
04	29	TEW

klas:

17. Relationale Gegevensbanken (10)

GeeftLesAan

LeraarID	KlasID
01	02
03	02
02	01
05	04

- In de tabel *Klas* voegen we de kolom *KlasID* toe, dit wordt de sleutelkolom. Elke waarde in deze kolom moet uniek zijn.
- In de tabel *Leraar* maken we de kolom *LeraarID* de sleutelkolom.
- De extra tabel *GeeftLesAan* bevat waarden uit sleutelkolommen van de *Leraar*-tabel en de *Klas*-tabel.

18. Het opvragen van data uit een gegevensbank

- Hoe gaan we de informatie uit de gegevensbank opvragen ?
- Voorbeeld: *“Geef mij alle vrouwelijke acteurs die tussen 1990 en 1992 in een nederlandstalige film hebben gespeeld”*
- Een vraag aan de gegevensbank wordt een **query** genoemd.
- De meest gebruikte taal om gegevensbanken te ondervragen is **SQL (Structured Query language)**.

19. Introductie tot SQL (2)

- SQL wordt gebruikt om informatie op te vragen uit en bewerkingen te doen op gegevensbanken.
- SQL is zeer uitgebreid en krachtig.
- De vorm van een *SQL-query* (een *vraag* aan de gegevensbank):

```
SELECT select-lijst  
FROM van-lijst  
WHERE kwalificaties
```

20. Introductie tot SQL (3)

- Een query heeft drie onderdelen:
 - **SELECT** Een lijst van de kolomnamen in het resultaat.
 - **FROM** De lijst van tabellen die in de query voorkomen.
 - **WHERE** (optioneel) condities, opgelegd aan de tabellen uit het FROM gedeelte.

21. Introductie tot SQL (4)

- Een voorbeeld. Op deze tabel gaan we een query uitvoeren:

Tabel: Album

CDNr	Artiest	Titel	Jaar
001	Cypress Hill	Skull & Bones	2000
002	Lords of Acid	Voodoo-U	1994
003	Deftones	Around the Fur	1997
004	Kong	Earmined	1997
005	Mano Negra	Casa Babylon	1994
006	System of a Down	System of a Down	1998

22. Introductie tot SQL (5)

- De vraag “Geef mij alle cd’s uit het jaar 1994” resulteert in de volgende query:

```
SELECT Album.Artiest, Album.Titel
FROM Album
WHERE Album.Jaar = 1994
```

- Anders gezegd: “Uit de tabel Album, neem alle tuples waarvan de Jaarkolom de waarde 1994 bevat. Laat enkele de kolommen Artiest en Titel zien in de uitvoer.”

23. Introductie tot SQL (6)

- Het resultaat van onze query, de uitvoer van de gegevensbank:

Artiest	Titel
Lords of Acid	Voodoo-U
Mano Negra	Casa Babylon

24. Introductie tot SQL (7)

- Door middel van **AND**, **OR** en **NOT** kunnen we complexere queries maken.
- Nog enkele voorbeelden, probeer zelf het resultaat te voorspellen:

```
SELECT Album.Artiest
FROM Album
WHERE Album.Titel = 'Skull & Bones' OR
       Album.Jaar = 1997
```

```
SELECT Album.Titel, Album.Jaar
FROM Album
WHERE Album.Auteur = 'Deftones' AND
       Album.Jaar > 1996
```

25. Introductie tot SQL (8)

- De respectievelijke resultaten:

```
SELECT Album.Artiest
FROM Album
WHERE Album.Titel = 'Skull & Bones'
      OR Album.Jaar = 1997
```

Artiest
Deftones
Cypress Hill
Kong

```
SELECT Album.Titel, Album.Jaar
FROM Album
WHERE Album.Artiest = 'Deftones'
      AND Album.Jaar > 1996
```

Titel	Jaar
Around the Fur	1997

26. Introductie tot SQL (9)

- **Opgave:** Geef aan wat de query vraagt indien we in het vorige voorbeeld in de WHERE sectie het volgende schrijven, en geef ook aan wat het resultaat zal zijn (let op de haakjes!):

```
WHERE (Album.Jaar > 1995 AND
       Album.Jaar < 1998) OR
       (Album.CDNr = 005)
```

- **Opgave:** Stel de query op die aan de gegevensbank vraagt welke artiesten een cd hebben uitgebracht na 1998.

27. Introductie tot SQL (10)

- **Oplossing:** *“Geef alle titels van cd’s uit de collectie die gemaakt zijn tussen 1995 en 1998. Geef ook het album dat waarde 005 heeft als CDNr.”*
- **Oplossing:**

```
SELECT Album.Artiest  
FROM Album  
WHERE Album.Jaar > 1998
```

28. Introductie tot SQL (11)

- We kunnen ook informatie vragen uit gegevensbanken die meerdere tabellen bevatten.
- Een voorbeeld. We breiden de muziekgegevensbank uit met een tabel die alle aparte songs bevat:

Tabel: Song

SongTitel	TrackNr	AlbumNr
Spiders	05	06
Peephole	10	06
...		

29. Introductie tot SQL (12)

- De tabellen zijn gelinkt doordat de tabel *AlbumNr* verwijst naar de sleutelkolom *CDNr* in de tabel *Album*.
- Een voorbeeld. We stellen de query op voor de vraag “Geef mij alle songtitels van *System of a Down* die als 4de track op een album staan”
- Merk op dat deze informatie verspreid is over de twee tabellen.

```
SELECT Song.SongTitle
FROM Song, Album
WHERE Album.Auteur = 'System of a Down' AND
       Album.TrackNr = 4 AND
       Song.AlbumNr = Album.CDNr
```

30. Introductie tot SQL (13)

- Er worden nu twee tabellen gebruikt in de FROM sectie.
- De query doet het volgende:
 - Neem tabel *Song* en *Album* (lijn 2).
 - Neem uit *Album* alle cd's van *System of a Down* (lijn 3).
 - Neem uit *Song* alle 4de tracks. (lijn 4)
 - Neem uit beide tabellen alles waarbij de *AlbumNr* kolom en de *CDNr* kolom overeenkomen (lijn 5).
 - Selecteer van hetgeen overblijft enkel de *SongTitel* kolom (lijn 1).

31. Introductie tot SQL (14)

- **Opgave:** Stel de query op die aan de gegevensbank alle titels van songs van *Lords of Acid* vraagt.
- **Opgave:** Wat zou het resultaat zijn moesten we in de voorbeeld-query (zie slide 29) de laatste regel vergeten zijn ?

32. Introductie tot SQL (15)

- **Oplossing:**

```
SELECT Song.SongTitle
FROM Song, Album
WHERE Album.Artiest='Lords of Acid' AND
       Song.AlbumNr=Album.CDNr
```

- **Oplossing:** De gegevensbank zou alle songs uit de gegevensbank teruggeven als resultaat.

33. Introductie tot SQL (16)

- Al deze queries waren relatief eenvoudig omdat we een eenvoudige gegevensbank hadden.
- Complexe queries zorgen voor bijkomende problemen:
 - Performantieproblemen.
 - Beveiliging.
- We hebben slechts een klein onderdeel van SQL behandeld (de queries). De rest valt buiten het bereik van deze introductie.

34. Introductie tot Ms Access

- **Microsoft Access** is een *Relationele Database Manager*.
- Ze wordt gebruikt om informatie te verzamelen, te beheren en weer te geven.
- Opzet van deze introductie:
 - Een basiskennis van Ms Access aanleren.
 - **Opgave:** Zelf een gegevensbank met een cd collectie opbouwen.

35. Introductie tot Ms Access (2)

- Het **aanmaken van een nieuwe gegevensbank**. Drie manieren:
 - De *Blank Database*.
 - De *Database Wizard*.
 - Een voorgedefinieerde gegevensbank.
- **Opgave:** We beginnen vanaf nul, dus kies de *Blank Database*. Geef de gegevensbank een naam (bv. CDCollectie) en bewaar ze.

36. Introductie tot Ms Access (3)

- Voordat je begint: maak in gedachten de structuur.
- **Tabellen aanmaken.**
 - Kies *New* bij de *Table* dialoog.
 - Kies *Design View* voor manueel ontwerp van de tabel.
 - Of *Table Wizard* voor een stap-voor-stap ontwerp.
- **Opgave:** Neem *Design View* om de tabel manueel te ontwerpen en ontwerp de nodige tabellen voor je gegevensbank.

37. Introductie tot Ms Access (4)

- **Kolommen toevoegen.**
 - *Field name* bevat de naam van de kolom.
 - *Data type* bevat het kolomtype (letters, cijfers, datum, ...).
 - *Description* (optioneel).
- **Opgave:** Voeg zelf de nodige kolommen toe aan elke tabel.

38. Introductie tot Ms Access (5)

- **Relaties toevoegen.**
- Kies *relaties toevoegen* uit het menu.
- Geeft de mogelijkheid om grafisch aan te geven welke relaties er bestaan tussen tabellen, dmv lijnen.
- **Opgave:** Creëer een aantal relaties tussen de bestaande tabellen.

39. Introductie tot Ms Access (6)

- **Rijen (tuples) toevoegen.**
 - Selecteer de *Datasheet view*.
 - Hierin staan nu alle kolommen die je zojuist hebt aangeemaakt.
- **Opgave:** Geef een aantal tuples in in de gegevensbank.

40. Introductie tot Ms Access (7)

- **Queries opstellen.**
 - Kies *design view* om een nieuwe query te maken.
 - Selecteer *SQL view* om manueel de query in te typen.
 - Selecteer *De query wizard* voor een stap voor stap creatie.
- **Opgave:** Ontwerp een aantal queries en voer ze uit op de gegevensbank. Ontwerp ook queries die op meerdere tabellen werken.