



Normalisatie

DE HOGESCHOOL MET HET NETWERK

Hogeschool PXL – Dep. PXL-IT – Elfde-Liniestraat 26 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook



Probleemstelling (1)

Datum: 12 augustus 2003		Ordernr.	123456	
		Leveranciersnr.	75621	
		Leveranciersnaam	Goed en Co	
		Leveranciersadres	Leiweg 10 Antwerpen	
Product Nummer	Omschrijving	Prijs per Hoeveelheid		
969715	Televisie	€ 1250,-	1	€ 1250,-
439124	Plug	€ 0.50,-	10	€ 5,-
439126	Verdeelstekker	€ 10,-	2	€ 20,-
Order totaal				€ 1275,-

Probleemstelling (2)

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	969715	Televisie	1250	1	439124	Plug	0.5	10	439126	Verdeel stekker	10	2	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	351351	Hifi-keten	780	2	684351	minidisc	320	3	439126	Verdeel stekker	10	1	...
...
...

1-op-1 vertaling van bestelbon

Probleem: aanpassingen

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	969715	Televisie	1250	1	439124	Plug	0.5	10	439126	Verdeel stekker	10	2	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	351351	Hifi-keten	780	2	684351	minidisc	320	3	439126	Verdeel stekker	10	1	...
...
...

- Stel dat productNr 439126 (Verdeelstekker) van prijs zou veranderen.
- Aanpassing voor alle orders waar de verdeelstekker wordt verkocht.
- Een record vergeten => **gegevensinconsistentie**.

Probleem: toevoegen

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	969715	Televisie	1250	1	439124	Plug	0.5	10	439126	Verdeel stekker	10	2	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	351351	Hifi-keten	780	2	684351	minidisc	320	3	439126	Verdeel stekker	10	1	...
...
...

- Stel dat we in onze database een nieuw product willen toevoegen.
- Product moet dan al minstens 1x verkocht zijn bij een order.
- We kunnen geen product toevoegen in de database omdat we dan geen gegevens ivm het order en de leverancier kunnen invullen, wanneer dit product nog niet is verkocht.
- Dit is in de realiteit niet echt handig.

Probleem: verwijderen

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoev	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoev	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoev	...
123456	15/02/2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	969715	Televisie	1250	1	439124	Plug	0.5	10	439126	Verdeelstekker	10	2	...
654321	25/03/2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	351351	Hifi-keten	780	2	684351	minidisc	320	3	439126	Verdeelstekker	10	1	...
...
...

- Wanneer we een order willen verwijderen (bijv. orderNr 123456)
- Dan zijn we de gegevens kwijt van bijv. product 969715 (Televisie), indien deze niet meer wordt verkocht op een ander order.
- Product wordt niet meer verkocht → moet in elk nieuw order verwijderd worden → kans op inconsistentie

Inleiding - Begrippen

- **Normalisatiestappen van Codd** → techniek om deze problemen te voorkomen
 - verzameling van gegevens in groepen verdeeld → geen problemen meer bij onderhoud van gegevens
- Geen '**functionele afhankelijkheden**' aanwezig tussen attributen onderling
Medewerker(Nummer, Naam, Voornaam, Postcode)

Eerste normaalvorm (1NV)

1NV: Verwijder de zich herhalende deelverzamelingen.

1. Inventariseer alle elementaire gegevens
2. Verwijder alle procesgegevens.
3. Doe het volgende totdat er geen nieuwe groepen meer ontstaan:
 - a. Geef de sleutel van de groep aan.
 - b. Geef de deelverzameling aan die een herhaald aantal keren voorkomt.
 - c. Herhaal de sleutelgegevens van de oorspronkelijke groep samen met de gegevens van de zich herhalende deelverzameling als een nieuwe groep.
 - d. Verwijder de zich herhalende deelverzameling uit de oorspronkelijke groep.

Stap 1.1: Inventariseer alle elementaire gegevens

Adres
Kerkstraat 23

vs.

Straat	huisnr
Kerkstraat	23

Score
2-1

vs.

Score thuisploeg	Score bezoekers
2	1

In ons voorbeeld is leveranciers adres reeds opgesplitst t.o.v. bestelbon

Stap 1.2: Verwijder alle procesgegevens

- Soms kan een gegeven door berekening uit andere gegevens worden afgeleid.
Bijvoorbeeld totaalprijs order
- Andere voorbeelden:
 - Leeftijd als je geboortedatum weet
 - Prijs inclusief BTW als BTW-tarief en prijs exclusief BTW ook opgenomen zijn

Stap 1.3a:

**GEEF DE SLEUTEL VAN DE GROEP
AAN**

Sleutels

- Kandidaatsleutel
- Primaire sleutel
- Externe sleutel

Kandidaat-sleutel

- om records (=rij van data in een database tabel bestaande uit een enkele waarde uit elke kolom) te identificeren zodat er naar gerefereerd kan worden of zodat ze benaderd kunnen worden.
- een combinatie van attributen uit de tabel, waarvoor de attribuut-waarden op één unieke wijze een tuple (record) van alle andere tuples uit de tabel onderscheidt.

vb: MedewerkerNummer 001 → precies 1 werknemer (record) in de Medewerkerstabel

Medewerkers			
Nummer	Naam	Voornaam	Postcode
001	Henk	Jan	3500
002	Peter	Els	3600
003	Ton	Piet	3770
004	Peter	Peter	3740
005	Fred	Ilse	3800

Kandidaatsleutel (vervolg)

- **Voorwaarden** kandidaatsleutel
 - 1 attribuut of combinatie van meerdere attributen
 - Moet uniek zijn !
 - Mag geen redundante attributen bevatten
(weglaten van attribuut uit sleutel → eigenschap van uniek identificeren moet verloren gaan)
- Voor elke tabel **één** kandidaatsleutel definiëren !
- Soms meerdere kandidaatsleutels mogelijk →
1 sleutel kiezen = primaire sleutel

Veronderstel dat de producten in een onderneming voorzien zijn van een kleurcode voor de afmeting en in twee verschillende lengtes worden gemaakt.

Zoek de kandidaatsleutels.

PROD#	AFMETING	KLEUR	LENGTE
P01	8	ROOD	50
P02	10	GROEN	50
P03	12	BLAUW	50
P04	14	GEEL	50
P05	8	ROOD	100
P06	10	GROEN	100
P07	12	BLAUW	100
P08	14	GEEL	100

Primaire sleutel

- een kandidaat-sleutel waarin geen van de elementen een `null-waarde' kan bevatten.
- Elke tabel kan maar 1 primaire sleutel hebben, dus een uitverkoren kandidaatsleutel
- Welke is de primaire sleutel in het voorbeeld op de vorige dia?

Externe sleutel

- Foreign Key
- Een externe sleutel is een veld in een tabel die met een kandidaat-sleutel van een andere tabel overeenkomt.
- De externe sleutel kan gebruikt worden om te refereren naar records in andere tabellen.

<u>EMPNO</u>	ENAME	JOB	SAL	MGR	HIREDATE	DEPTNO
7836	King	President	5000		17-NOV-81	10
7698	Blake	Manager	2850	7836	02-MAY-82	30
7654	Martin	Salesman	1600	7698	08-SEP-82	30
...						

<u>DEPTNO</u>	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

- Los opdracht 2 op pagina 5 van de cursus H3 – Normalisatie op

Stap 1.3a: Geef de sleutel van de groep aan

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	969715	Televisie	1250	1	439124	Plug	0.5	10	439126	Verdeel stekker	10	2	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	351351	Hifi-keten	780	2	684351	minidisc	320	3	439126	Verdeel stekker	10	1	...
...
...

Stap 1.3b: deelverzameling aangeven die herhaald aantal keren voorkomt

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	969715	Televisie	1250	1	439124	Plug	0.5	10	439126	Verdeel stekker	10	2	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	351351	Hifi-keten	780	2	684351	minidisc	320	3	439126	Verdeel stekker	10	1	...
...
...

Stap 1.3c: Herhaal de sleutelgegevens van de oorspronkelijke groep samen met de gegevens van de zich herhalende deelverzameling als een nieuwe groep

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	969715	Televisie	1250	1	439124	Plug	0.5	10	439126	Verdeel stekker	10	2	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	351351	Hifi-keten	780	2	684351	minidisc	320	3	439126	Verdeel stekker	10	1	...
...
...

Order Nr	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoef
123456	969715	Televisie	1250	1
123456	439124	Plug	0.5	10
123456	439126	Verdeel stekker	10	2
654321	351351	Hifi-keten	780	2
654321	684351	minidisc	320	3
654321	439126	Verdeel stekker	10	1
...
...

Stap 1.3d: Verwijder de zich herhalende deelverzameling uit de oorspronkelijke groep.

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

Order Nr	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoefv
123456	969715	Televisie	1250	1
123456	439124	Plug	0.5	10
123456	439126	Verdeel stekker	10	2
654321	351351	Hifi-keten	780	2
654321	684351	minidisc	320	3
654321	439126	Verdeel stekker	10	1
...
...

Stap 1.3

**DOE HET VOORGAANDE TOTDAT ER
GEEN NIEUWE GROEPEN MEER
ONTSTAAN**



Stap 1.3a (bis) : Geef de sleutel van de groep aan

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

Order Nr	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoefv
123456	969715	Televisie	1250	1
123456	439124	Plug	0.5	10
123456	439126	Verdeel stekker	10	2
654321	351351	Hifi-keten	780	2
654321	684351	minidisc	320	3
654321	439126	Verdeel stekker	10	1
...
...

Stap 1.3b (bis) : deelverzameling aangeven die herhaald aantal keren voorkomt

- Er zijn in ons voorbeeld geen andere groepen meer
- Onze gegevens zijn nu in 1NV

Tweede normaalvorm (2NV)

2NV: Verwijder de attributen die functioneel afhankelijk zijn van slechts een gedeelte van de sleutel.

1. Geef de attributen aan die niet functioneel afhankelijk zijn van de volledige sleutel.
2. Vorm een aparte groep voor ieder deel van de sleutel waarvan attributen functioneel afhankelijk zijn
3. Neem in iedere groep de attributen met het bijbehorende sleuteldeel op
4. Verwijder deze attributen uit de oorspronkelijke groep.

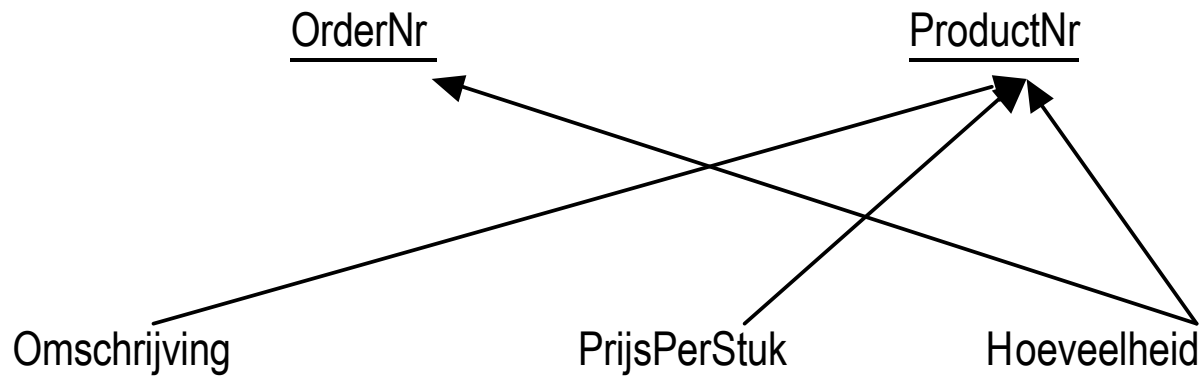
Stap 2.1: Geef attr. aan die niet functioneel afhankelijk zijn van de volledige sleutel (1)

<u>Order Nr</u>	<u>Order Datum</u>	<u>Lev. Nr</u>	<u>Lev. Naam</u>	<u>Lev. Straat</u>	<u>Lev. Huis Nr</u>	<u>Lev. Gemeente</u>	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

<u>Order Nr</u>	<u>Product Nr</u>	<u>Omschr</u>	<u>Prijs Per Stuk</u>	<u>Hoef</u>
123456	969715	Televisie	1250	1
123456	439124	Plug	0.5	10
123456	439126	Verdeel stekker	10	2
654321	351351	Hifi-keten	780	2
654321	684351	minidisc	320	3
654321	439126	Verdeel stekker	10	1
...
...

Enkel van toepassing bij meervoudige sleutel

Stap 2.1 (2)



Omschrijving en PrijsPerStuk zijn enkel afhankelijk van ProductNr

Stap 2.2: Maak een aparte groep voor ieder deel van de sleutel waarvan attributen functioneel afhankelijk zijn

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk

Order Nr	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoefv
123456	969715	Televisie	1250	1
123456	439124	Plug	0.5	10
123456	439126	Verdeel stekker	10	2
654321	351351	Hifi-keten	780	2
654321	684351	minidisc	320	3
654321	439126	Verdeel stekker	10	1
...
...

Stap 2.3: Neem in iedere groep de attr. met het bijbehorende sleuteldeel op

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk
969715	Televisie	1250
439124	Plug	0.5
439126	Verdeel stekker	10
351351	Hifi-keten	780
684351	minidisc	320
...
...

Order Nr	Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk	Hoefv
123456	969715	Televisie	1250	1
123456	439124	Plug	0.5	10
123456	439126	Verdeel stekker	10	2
654321	351351	Hifi-keten	780	2
654321	684351	minidisc	320	3
654321	439126	Verdeel stekker	10	1
...

Stap 2.4: Verwijder deze attributen uit de oorspronkelijke groep

<u>Order Nr</u>	<u>Order Datum</u>	<u>Lev. Nr</u>	<u>Lev. Naam</u>	<u>Lev. Straat</u>	<u>Lev. Huis Nr</u>	<u>Lev. Gemeente</u>	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

<u>Order Nr</u>	<u>Product Nr</u>	<u>Hoefv</u>
123456	969715	1
123456	439124	10
123456	439126	2
654321	351351	2
654321	684351	3
654321	439126	1
...
...

<u>Product Nr</u>	<u>Omschr</u>	<u>Prijs Per Stuk</u>
969715	Televisie	1250
439124	Plug	0.5
439126	Verdeel stekker	10
351351	Hifi-keten	780
684351	minidisc	320
...
...

Derde normaalvorm (3NV)

3NV: Verwijder attributen die ook functioneel afhankelijk zijn van andere (niet-sleutel) attributen.

1. Geef de attributen aan die ook functioneel afhankelijk zijn van andere (niet- sleutel) attributen.
2. Vorm een aparte groep voor ieder attribuut of combinatie van attributen, waar andere attributen functioneel van afhankelijk zijn.
3. Neem in iedere nieuwe groep de attributen met hun bijbehorende sleutel op.
4. Verwijder de attributen van de nieuwe groep(en) uit de oorspronkelijke groep.

Stap 3.1: attr. die ook functioneel afhankelijk zijn van andere (niet- sleutel) attr.

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

Order Nr	Product Nr	Hoefv
123456	969715	1
123456	439124	10
123456	439126	2
654321	351351	2
654321	684351	3
654321	439126	1
...
...

Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk
969715	Televisie	1250
439124	Plug	0.5
439126	Verdeel stekker	10
351351	Hifi-keten	780
684351	minidisc	320
...
...

Stap 3.2: Vorm een aparte groep voor ieder attribuut

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente

Stap 3.3: Neem in iedere nieuwe groep de attributen met hun bijbehorende sleutel op.

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente	...
123456	15/02/ 2003	75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen	...
654321	25/03/ 2003	13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel	...
...
...

Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente
75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen
13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel
...
...

Stap 3.4: Verwijder de attributen van de nieuwe groep(en) uit de oorspronkelijke groep.

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	...
123456	15/02/ 2003	75621	...
654321	25/03/ 2003	13546	...
...
...

Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente
75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen
13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel
...
...

3NV Eindresultaat

Order Nr	Order Datum	Lev. Nr	...
123456	15/02/ 2003	75621	...
654321	25/03/ 2003	13546	...
...
...

Lev. Nr	Lev. Naam	Lev. Straat	Lev. Huis Nr	Lev. Gemeente
75621	Goed en Co	Leiweg	10	Antwerpen
13546	N.V. Producten	Steenweg	245	Brussel
...
...

Order Nr	Product Nr	Hoefv
123456	969715	1
123456	439124	10
123456	439126	2
654321	351351	2
654321	684351	3
654321	439126	1
...
...

Product Nr	Omschr	Prijs Per Stuk
969715	Televisie	1250
439124	Plug	0.5
439126	Verdeel stekker	10
351351	Hifi-keten	780
684351	minidisc	320
...
...

Nog verder normaliseren

- Er bestaat ook nog
 - Boyce-Codd-normaalvorm (BCNV)
 - 4NV
 - 5NV
- Vallen buiten scope van de cursus en leerstof

Voorbeeld BCNV

Aannemers		
Naam	Werk	Aannemer
Janssen	Loodgieter	B.V. De Loden Gieter
Zeilstra	Loodgieter	B.V. De Loden Gieter
Zeilstra	Elektromonteur	Elektrobedrijf B.V.

Vervolg BCNV

Werknemers	
Naam	Aannemer
Janssen	B.V. De Loden Gieter
Zeilstra	B.V. De Loden Gieter
Zeilstra	Elektrobedrijf B.V.

Aannemers	
Werk	Aannemer
Loodgieter	B.V. De Loden Gieter
Elektromonteur	Elektrobedrijf B.V.

Vragen?