



H6 Normalisatie.

Doel
Functionele afhankelijkheid
Normalisatiestappen

**HO
GENT**



Doel.

**HO
GENT**

Doel normalisatie

Een genormaliseerd datamodel ontwerpen zonder:

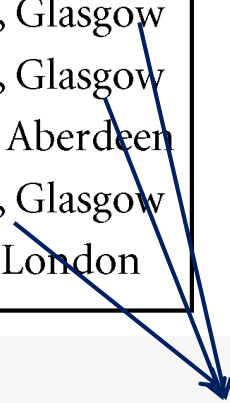
- overtolligheden (redundante data)
- anomalieën

→ Consistente data

Data redundantie

Staff Branch

staffNo	sName	position	salary	branchNo	bAddress
SL21	John White	Manager	30000	B005	22 Deer Rd, London
SG37	Ann Beech	Assistant	12000	B003	163 Main St, Glasgow
SG14	David Ford	Supervisor	18000	B003	163 Main St, Glasgow
SA9	Mary Howe	Assistant	9000	B007	16 Argyll St, Aberdeen
SG5	Susan Brand	Manager	24000	B003	163 Main St, Glasgow
SL41	Julie Lee	Assistant	9000	B005	22 Deer Rd, London



3x zelfde
informatie !

**HO
GENT**

Anomalieën

Wat als je een afdeling wil bijvoegen zonder stafleden?

Wat als je het enige staflid van een afdeling weg doet?

...

3 soorten anomalieën:

- Invoeg-anomalie
- Verwijder-anomalie
- Modificatie-anomalie

Invoeg-anomalie

Staff Branch

staffNo	sName	position	salary	branchNo	bAddress
SL21	John White	Manager	30000	B005	22 Deer Rd, London
SG37	Ann Beech	Assistant	12000	B003	163 Main St, Glasgow
SG14	David Ford	Supervisor	18000	B003	163 Main St, Glasgow
SA9	Mary Howe	Assistant	9000	B007	16 Argyll St, Aberdeen
SG5	Susan Brand	Manager	24000	B003	163 Main St, Glasgow
SL41	Julie Lee	Assistant	9000	B005	22 Deer Rd, London

- Is het toevoegen van een afdeling zonder stafleden mogelijk?
- Wat als je een staflid aan een bestaande afdeling toevoegt, maar een ander adres opgeeft?

Verwijder-anomalie

Staff Branch

staffNo	sName	position	salary	branchNo	bAddress
SL21	John White	Manager	30000	B005	22 Deer Rd, London
SG37	Ann Beech	Assistant	12000	B003	163 Main St, Glasgow
SG14	David Ford	Supervisor	18000	B003	163 Main St, Glasgow
SA9	Mary Howe	Assistant	9000	B007	16 Argyll St, Aberdeen
SG5	Susan Brand	Manager	24000	B003	163 Main St, Glasgow
SL41	Julie Lee	Assistant	9000	B005	22 Deer Rd, London

- Wat als we het laatste lid van een afdeling verwijderen?

Modificatie-anomalie

Staff Branch

staffNo	sName	position	salary	branchNo	bAddress
SL21	John White	Manager	30000	B005	22 Deer Rd, London
SG37	Ann Beech	Assistant	12000	B003	163 Main St, Glasgow
SG14	David Ford	Supervisor	18000	B003	163 Main St, Glasgow
SA9	Mary Howe	Assistant	9000	B007	16 Argyll St, Aberdeen
SG5	Susan Brand	Manager	24000	B003	163 Main St, Glasgow
SL41	Julie Lee	Assistant	9000	B005	22 Deer Rd, London

- Wat als we het adres van een afdeling willen veranderen?

Oplossing anomalieën

De gegevensverzameling “StaffBranch” kan daarom beter gesplitst worden in volgende relaties:

Staff

staffNo	sName	position	salary	branchNo
SL21	John White	Manager	30000	B005
SG37	Ann Beech	Assistant	12000	B003
SG14	David Ford	Supervisor	18000	B003
SA9	Mary Howe	Assistant	9000	B007
SG5	Susan Brand	Manager	24000	B003
SL41	Julie Lee	Assistant	9000	B005

Branch

branchNo	bAddress
B005	22 Deer Rd, London
B007	16 Argyll St, Aberdeen
B003	163 Main St, Glasgow

Oorzaak anomalieën

Zo goed als elk probleem is het gevolg van:

- Partiële afhankelijkheden
- Transitieve afhankelijkheden



Functionele afhankelijkheid.

Functionele afhankelijkheid?



Functionele afhankelijkheid (FA)

B is functioneel afhankelijk van A (kan samengesteld zijn) als er met een waarde van A ten hoogste één waarde van B overeenkomt.

Notatiewijze: $A \rightarrow B$

We lezen: *A bepaalt B*

B is FA van A

Voorbeeld:

staffNo \rightarrow salary

salary \nrightarrow staffNo (omgekeerde geldt niet)

Staff

staffNo	sName	position	salary	branchNo
SL21	John White	Manager	30000	B005
SG37	Ann Beech	Assistant	12000	B003
SG14	David Ford	Supervisor	18000	B003
SA9	Mary Howe	Assistant	9000	B007
SG5	Susan Brand	Manager	24000	B003
SL41	Julie Lee	Assistant	9000	B005

Functionele afhankelijkheid (FA)

Als met 1 waarde van X, 1 waarde van Y kan gevonden worden, dan: $X \rightarrow Y$

naam, stamnummer, geboortedatum

- naam is FA van stamnummer
- geboortedatum is FA van stamnummer
- stamnummer \rightarrow naam, geboortedatum



determinant



functioneel afhankelijk

Partiële Functionele afhankelijkheid

B is **partieel** afhankelijk van A als geldt:
 $A \rightarrow B$ en er is een $A' \subset A$, waarvoor geldt $A' \rightarrow B$

Voorbeeld:

- $\text{stamNummer}, \text{vakCode} \rightarrow \text{naamStudent}, \text{resultaat}, \text{naamVak}$
- *naamStudent* is partieel afhankelijk van *stamNummer, vakCode* want $\text{stamNummer} \rightarrow \text{naamStudent}$
- *naamVak* is partieel afhankelijk van *stamNummer, vakCode* want $\text{vakCode} \rightarrow \text{naamVak}$
- *resultaat* is wel volledig FA van de determinant want $\text{stamNummer}, \text{vakCode} \rightarrow \text{resultaat}$

Partiële Functionele afhankelijkheid

Oefening: onderzoek de FA

personeelsNr, projectNr \rightarrow naamProject, naamPersLid,
aantalU

*aantalU is het aantal uur dat een personeelslid werkt aan een
project*

personeelsNr, projectNr \rightarrow aantalU

personeelsNr \rightarrow naamPersLid

projectNr \rightarrow naamProject

Transitieve Functionele afhankelijkheid

C is **transitief** afhankelijk van A als geldt:
($A \rightarrow B$) en ($B \rightarrow C$) en niet ($B \rightarrow A$)

Voorbeeld:

- $\text{codeRichting, jaar, groep} \rightarrow \text{naamRichting, naamTitularis, stamNrTitularis}$
- *naamTitularis* is transitief afhankelijk van *codeRichting, jaar, groep*
want $\text{stamNrTitularis} \rightarrow \text{naamTitularis}$

Bepaal alle FA!

$\text{codeRichting} \rightarrow \text{naamRichting}$: partiële afhankelijkheid

$\text{stamNrTitularis} \rightarrow \text{naamTitularis}$: transitieve afhankelijkheid

$\text{codeRichting, jaar, groep} \rightarrow \text{stamNrTitularis}$:
volledige afhankelijkheid

Identificeren van functionele afhankelijkheid

Staff Branch

staffNo	sName	position	salary	branchNo	bAddress
SL21	John White	Manager	30000	B005	22 Deer Rd, London
SG37	Ann Beech	Assistant	12000	B003	163 Main St, Glasgow
SG14	David Ford	Supervisor	18000	B003	163 Main St, Glasgow
SA9	Mary Howe	Assistant	9000	B007	16 Argyll St, Aberdeen
SG5	Susan Brand	Manager	24000	B003	163 Main St, Glasgow
SL41	Julie Lee	Assistant	9000	B005	22 Deer Rd, London

Bepaal de FA op basis van dit formulier!

staffNo → sName, position, salary, branchNo, bAddress

sName → staffNo, position, salary, branchNo, bAddress

branchNo → bAddress

bAddress → branchNo

Klopt dit met de werkelijkheid?

Kan er maar één afdeling per adres zijn??

Zijn de namen van de werknemers uniek??

→ Vragen aan opdrachtgever!!

Identificeren van functionele afhankelijkheid

Documenten geven meestal niet alle informatie weer. Slechts door het bestuderen van het 'probleemgebied' (waar zich de mensen bevinden die de databank zullen gebruiken) kan de juiste informatie achterhaald worden.

➔ Juiste afhankelijkheden:

- staffNo → sName, position, salary, branchNo, bAddress
- branchNo → bAddress



Normalisatiestappen.

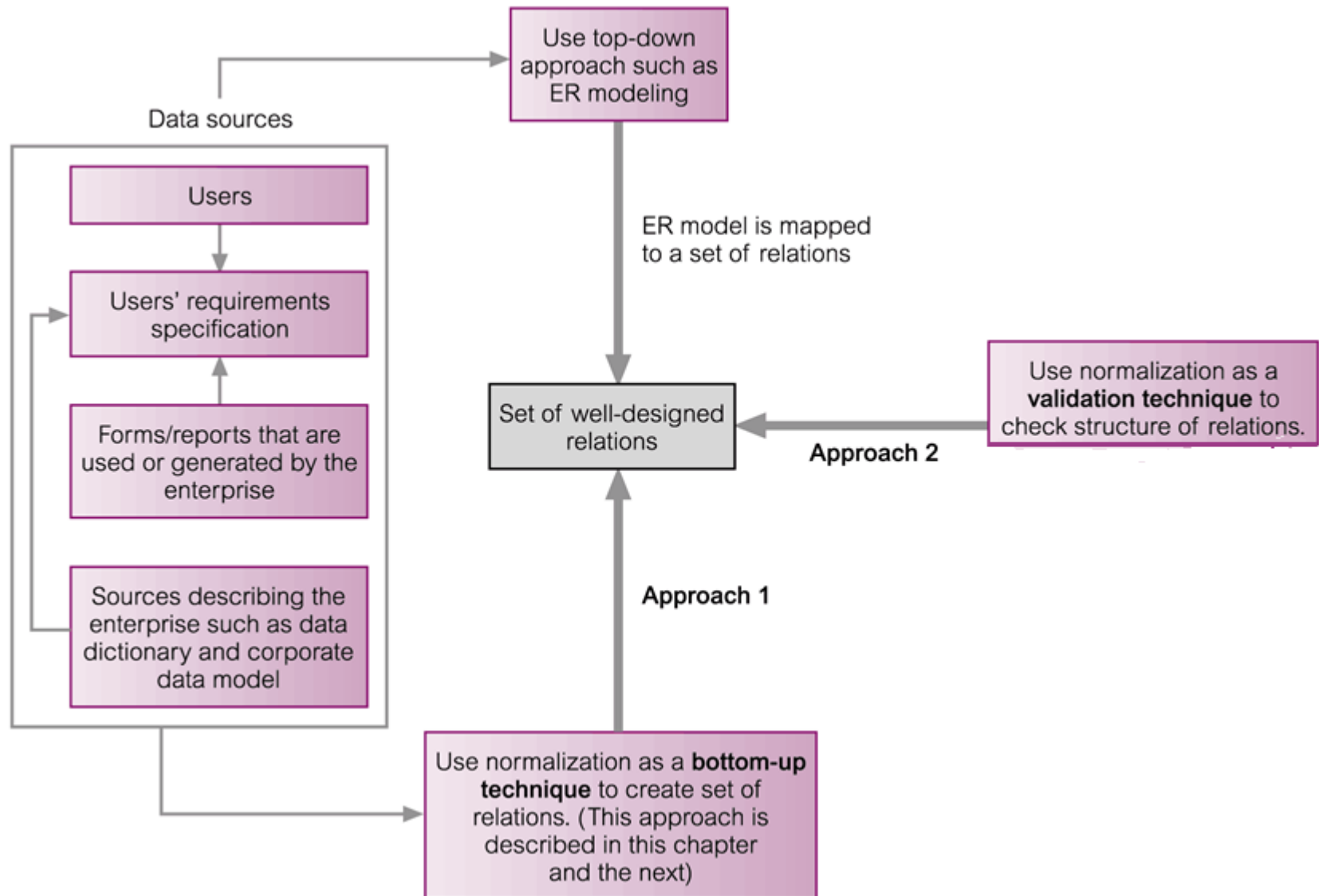
Normalisatie

Het proces

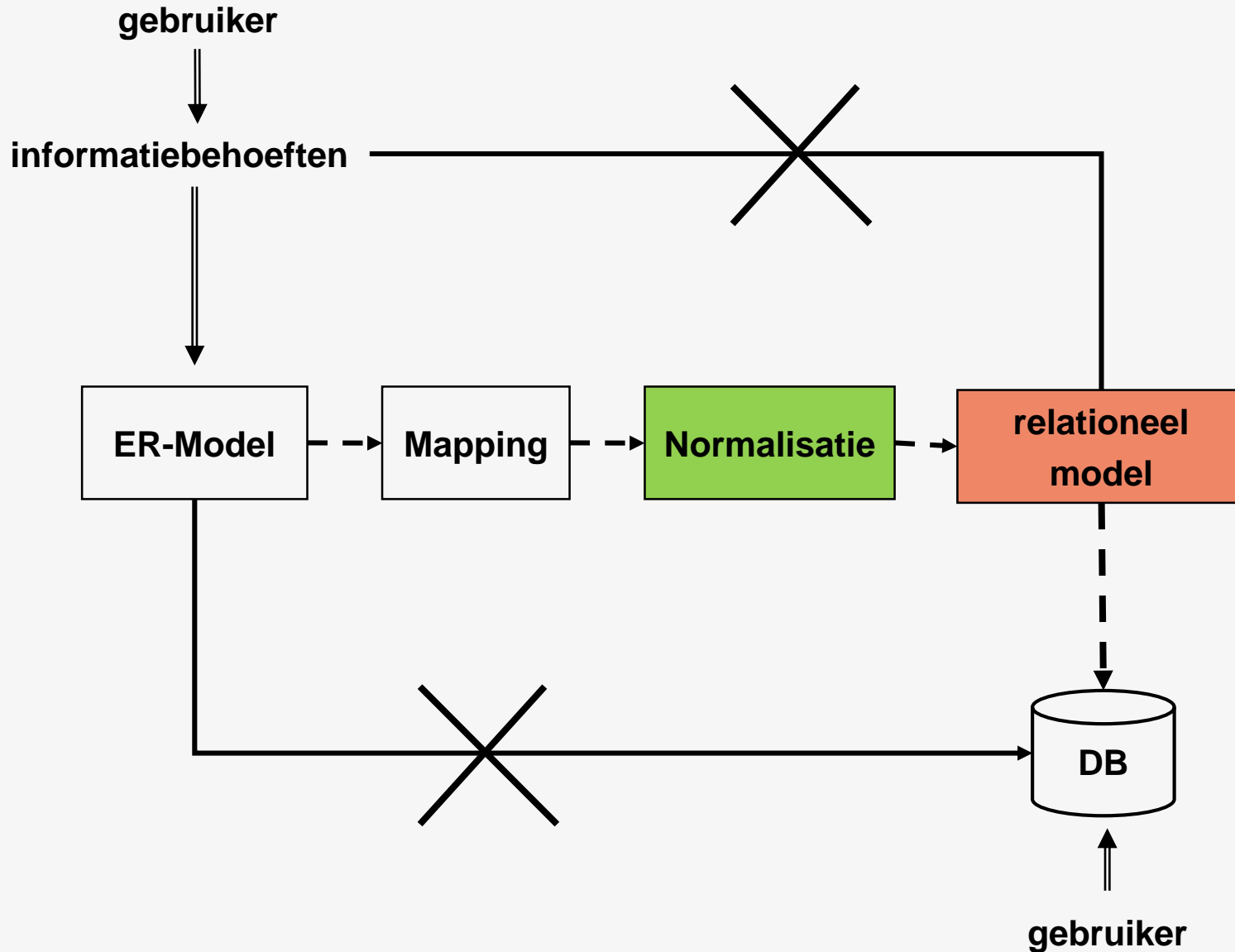
Het proces bestaat uit een aantal stappen die steunen op functionele afhankelijkheid, waarbij we **partiële en transitieve afhankelijkheden** wegwerken.

Het wordt toegepast op een verzameling relaties met als doel **elk attribuuttype** te plaatsen in een nieuwe relatie waar het **volledig functioneel afhankelijk** is van de **gehele primaire sleutel**.

Normalisatie: top-down versus bottom up



Normalisatie top down als controle

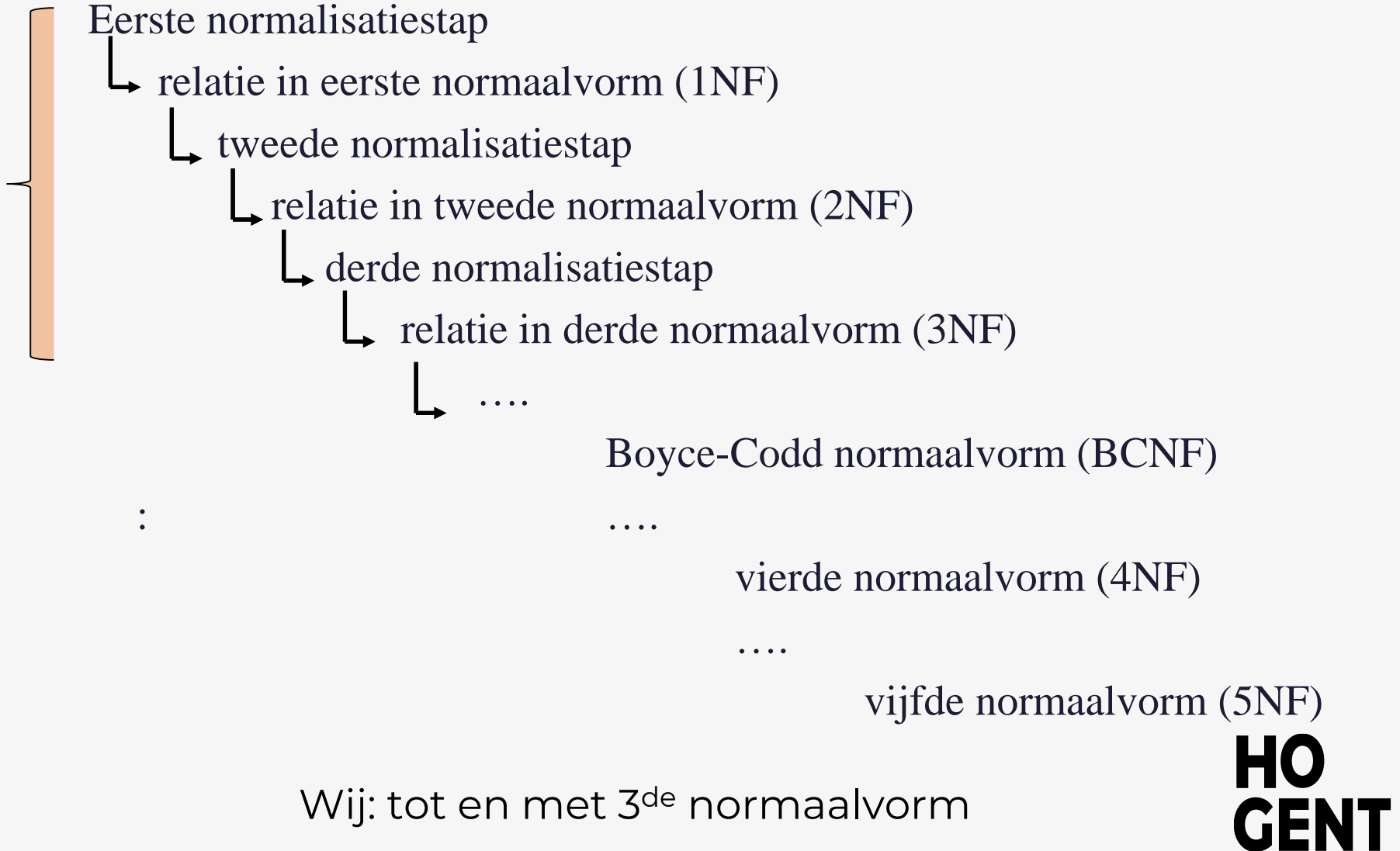


Normalisatie bottom up

= identificeren van functionele afhankelijkheden aan de hand van

- documenten, formulieren, rapporten, ...
- gesprek met gebruikers

Normalisatiestappen van Codd



Normalisatie stap 1: opstellen van R0

Normalisatie = proces waarbij een aantal stappen gevolgd worden om uiteindelijk een genormaliseerde verzameling van relaties te bekomen aan de hand van een document of formulier

Stap 1: samenstellen R0 (ongenormaliseerde relatie)

- Welke gegevens komen 1 keer voor?
- Welke gegevens herhalen zich?
- Wat zijn procesgegevens of niet-relevante gegevens
- Heeft het document een identificatie?

➔ FA opstellen

➔ R0 opstellen

Normalisatie stap 2: opstellen van R1

Stap 1: samenstellen R0 en FA

Stap 2: opstellen R1 a.d.h.v. R0 (R in de 1^e normaalvorm)

- wegwerken procesgegevens (kan reeds in voorgaande stap gebeuren)
- opsplitsen samengestelde gegevens
- wegwerken herhalende gegevens (HG)

Hoe?

1. herhalende gegevens in nieuwe relatie (tabel)
2. sleutel oorspronkelijke relatie mee overnemen
3. bepalen sleutel nieuwe relatie

Normalisatie stap 3: opstellen van R2

Stap 1: samenstellen R0 en FA

Stap 2: opstellen R1 a.d.h.v. R0

Stap 3: opstellen R2 a.d.h.v. R1 (R in de 2^e normaalvorm)

- wegwerken **partiële** afhankelijkheden:

Hoe?

1. zoek gegevens die partieel afhankelijk zijn
2. verwijder deze uit oorspronkelijke tabel
3. breng ze over naar nieuwe tabel met als sleutel de determinant waarvan ze FA zijn

Normalisatie stap 4: opstellen van R3

Stap 1: samenstellen R_0 en FA

Stap 2: opstellen $R1$ a.d.h.v. $R0$

Stap 3: opstellen $R2$ a.d.h.v. $R1$

Stap 4: opstellen $R3$ a.d.h.v. $R2$ (R in de 3^e normaalvorm)

- wegwerken **transitieve** afhankelijkheden:

Hoe?

1. zoek gegevens die transitief afhankelijk zijn
2. verwijder deze uit oorspronkelijke tabel
3. breng over in een nieuwe tabel met als sleutel de determinant waarvan ze FA zijn

Normalisatie stap 5

Stap 1: samenstellen R0 en FA

Stap 2: opstellen R1 a.d.h.v. R0

Stap 3: opstellen R2 a.d.h.v. R1

Stap 4: opstellen R3 a.d.h.v. R2

Stap 5: opstellen relationeel model (RM) a.d.h.v. R3

- elke tabel een beduidende naam geven
- integriteitregels toevoegen voor elke vreemde sleutel
- integreren in geheel relationeel model (RM)

Factuur van firma Bouw NV

De firma wil een DB laten ontwerpen om gegevens van klanten, producten en facturen bij te houden. Alle facturen zijn contant te betalen binnen 30 werkdagen. Elk product heeft BTW-code 1, 2 of 3 naargelang het BTW%.

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV						Factuurnr 2006/123	
Steenstraat 100						Datum 30-9-2006	
9000 Gent							
Klantnr 37							
Naam Janssens pvba							
Brusselsesteenweg 257							
9050 Gentbrugge							
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2 21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2 21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1 6%
Totaal excl BTW					560		
BTW							
6%		21%		33%			
3,6		105		Totaal BTW		108,6	
Totaal te betalen:					668,6		
Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.							

- Som alle attributen op.
- Heeft het document een identificatie?
- Wat zijn procesgegevens of niet-relevante gegevens?
- Welke gegevens herhalen zich?

**HO
GENT**

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV					Factuurnr		2006/123	
Steenstraat 100					Datum		30-9-2016	
9000 Gent								
Klantnr		37						
Naam		Janssens pvba						
		Brusselsesteenweg 257						
		9050 Gentbrugge						
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuis	meter		5	12	60	1	6%
					Totaal excl BTW		560	
BTW								
		6%	21%	33%				
		3,6	105	Totaal BTW		108,6		

Som alle attributen op.
Let op! Maak onderscheid
tussen type en inhoud.

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
bedrag, BTWcode,
BTWperc,
totaalExclBTW, BTW%,
BTWBedrag, totaalBTW,
totaalTeBetalen,
betaalTermijn

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV						Factuurnr 2006/123	
Steenstraat 100						Datum 30-9-2006	
9000 Gent							
Klantnr		37					
Naam		Janssens pvba Brusselsesteenweg 257 9050 Gentbrugge					
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2 21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2 21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1 6%
					Totaal excl BTW	560	
BTW							
6%		21%		33%			
3,6		105		Totaal BTW		108,6	
					Totaal te betalen:	668,6	
<i>Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.</i>							

Heeft het document een identificatie?

Onderlijn de sleutel

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
bedrag, BTWcode,
BTWperc,
totaalExclBTW, BTW%,
BTWBedrag, totaalBTW,
totaalTeBetalen,
betaalTermijn

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV						Factuurnr 2006/123	
Steenstraat 100						Datum 30-9-2006	
9000 Gent							
Klantnr		37					
Naam		Janssens pvba Brusselsesteenweg 257 9050 Gentbrugge					
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2 21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2 21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1 6%
					Totaal excl BTW	560	
BTW							
6%		21%		33%			
3,6		105		Totaal BTW		108,6	
					Totaal te betalen:	668,6	
<i>Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.</i>							

Heeft het document een identificatie?

Onderlijn de sleutel

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
bedrag, BTWcode,
BTWperc,
totaalExclBTW, BTW%,
BTWBedrag, totaalBTW,
totaalTeBetalen,
betaalTermijn

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV					Factuurnr		2006/123	
Steenstraat 100					Datum		30-9-2006	
9000 Gent								
Klantnr		37						
Naam		Janssens pvba						
		Brusselsesteenweg 257						
		9050 Gentbrugge						
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1	6%

Wat zijn procesgegevens?

$\text{Bedrag} = \text{aantal} * \text{prijs/eenh}$

Totaal excl BTW = som van
Bedrag

BtwBedrag 1 =

Som van bedrag * 6% voor elk
product met BTW-code 1

BtwBedrag 2 =

Som van bedrag * 21% voor elk
product met BTW-code 2

Totaal BTW = som van
BtwBedrag1+2+3

Totaal te betalen = som van
totaal excl BTW en totaalBTW

GENT

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

Schrap de procesgegevens

BOUW NV					Factuurnr		2006/123	
Steenstraat 100					Datum		30-9-2006	
9000 Gent								
Klantnr		37						
Naam		Janssens pvba Brusselsesteenweg 257 9050 Gentbrugge						
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbu	meter		5	12	60	1	6%
Totaal excl BTW					560			
BTW								
6%		21%		33%				
3,6		105		Totaal BTW		108,6		
Totaal te betalen:					668.6			
Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.								

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr, factuurDatum,
klantNr, klantNaam,
klantAdres, artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
bedrag, BTWcode,
BTWperc, totaalExclBTW,
BTW%, BTWBedrag,
totaalBTW,
totaalTeBetalen,
betaalTermijn

**HO
GENT**

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

Schrap de procesgegevens

BOUW NV					Factuurnr		2006/123	
Steenstraat 100					Datum		30-9-2006	
9000 Gent								
Klantnr		37						
Naam		Janssens pvba Brusselsesteenweg 257 9050 Gentbrugge						
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1	6%
Totaal excl BTW					560			
BTW								
6%		21%		33%				
3,6		105		Totaal BTW		108,6		
Totaal te betalen:					668,6			
Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.								

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
~~bedrag~~, BTWcode,
BTWperc,
~~totaalExclBTW~~, BTW%,
~~BTWBedrag~~, ~~totaalBTW~~,
~~totaalTeBetalen~~,
betaalTermijn

**HO
GENT**

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV
Steenstraat 100
9000 Gent

Factuurnr 2006/123
Datum 30-9-2006

Klantnr 37
Naam Janssens pvba
Brusselsesteenweg 257
9050 Gentbrugge

Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1	6%

Totaal excl BTW 560

BTW
6% 21% 33%
3,6 105

Totaal BTW 108,6

Totaal te betalen: 668,6

Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.

Wat zijn niet relevante gegevens?

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
bedrag, BTWcode,
BTWperc,
~~totaalExclBTW~~, BTW%,
~~BTWBedrag~~, ~~totaalBTW~~,
~~totaalTeBetalen~~,
betaalTermijn

HO
GENT

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV
Steenstraat 100
9000 Gent

Factuurnr 2006/123
Datum 30-9-2006

Klantnr 37
Naam Janssens pvba
Brusselsesteenweg 257
9050 Gentbrugge

Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2 21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2 21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1 6%

Totaal excl BTW 560

BTW
6% 21% 33%
3,6 105

Totaal BTW 108,6

Totaal te betalen: 668,6

Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.

Schrap niet relevante gegevens

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
~~bedrag~~, BTWcode,
BTWperc,
~~totaalExclBTW~~, BTW%,
~~BTWBedrag~~, ~~totaalBTW~~,
~~totaalTeBetalen~~,
betaalTermijn

HO
GENT

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV		Factuurnr		2006/123				
Steenstraat 100		Datum		30-9-2006				
9000 Gent								
Klantnr	37							
Naam	Janssens pvba Brusselsesteenweg 257 9050 Gentbrugge							
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1	6%
Totaal excl BTW					560			
BTW								
6%		21%		33%				
3,6		105		Totaal BTW		108,6		
Totaal te betalen:					668,6			
Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.								

Schrap niet relevante gegevens

firmaNaam, firmaAdres,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
bedrag, BTWcode,
BTWperc,
~~totaalExclBTW~~, ~~BTW%~~,
~~BTWBedrag~~, ~~totaalBTW~~,
~~totaalTeBetalen~~,
betaalTermijn

HO
GENT

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV		Factuurnr		2006/123				
Steenstraat 100		Datum		30-9-2006				
9000 Gent								
Klantnr	37							
Naam	Janssens pvba							
	Brusselsesteenweg 257							
	9050 Gentbrugge							
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1	6%
Totaal excl BTW					560			
BTW		6%		21%		33%		
		3,6		105		Totaal BTW		108,6
Totaal te betalen:					668,6			
Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.								

Welke gegevens herhalen zich?

~~firmaNaam, firmaAdres,~~
factuurNr,
~~factuurDatum, klantNr,~~
~~klantNaam, klantAdres,~~
~~artikelCode,~~
~~omschrijving, eenheid,~~
~~eenheidsPrijs, aantal,~~
~~bedrag, BTWcode,~~
~~BTWperc,~~
~~totaalExclBTW, BTW%,~~
~~BTWBedrag, totaalBTW,~~
~~totaalTeBetalen,~~
~~betaalTermijn~~

**HO
GENT**

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

BOUW NV		Factuurnr		2006/123				
Steenstraat 100		Datum		30-9-2006				
9000 Gent								
Klantnr	37							
Naam	Janssens pvba							
	Brusselsesteenweg 257							
	9050 Gentbrugge							
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1	6%
Totaal excl BTW					560			
BTW								
6%		21%		33%				
3,6		105		Totaal BTW				108,6
Totaal te betalen:					668,6			
Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.								

Duidt herhalende gegevens aan met een *?

~~firmaNaam~~, ~~firmaAdres~~,
factuurNr,
factuurDatum, klantNr,
klantNaam, klantAdres,
artikelCode,
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
bedrag, BTWcode,
BTWperc,
~~totaalExclBTW~~, ~~BTW%~~,
~~BTWBedrag~~, ~~totaalBTW~~,
~~totaalTeBetalen~~,
~~betaalTermijn~~

**HO
GENT**

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

Schrijf R0 uit

BOUW NV					Factuurnr		2006/123	
Steenstraat 100					Datum		30-9-2006	
9000 Gent								
Klantnr		37						
Naam		Janssens pvba						
		Brusselsesteenweg 257						
		9050 Gentbrugge						
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuis	meter		5	12	60	1	6%

Normalisatie stap 1: R0 opstellen

Stel de FA op

BOUW NV					Factuurnr		2006/123	
Steenstraat 100					Datum		30-9-2006	
9000 Gent								
Klantnr		37						
Naam		Janssens pvba						
		Brusselsesteenweg 257						
		9050 Gentbrugge						
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc	
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2	21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2	21%
567	Afvoerbuis	meter		5	12	60	1	6%
</								

factuurnr → factuurDatum,
klantNr, klantNaam,
klantAdres

klantNr → klantNaam,
klantAdres

factuurnr, artikelCode →
omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal,
BTWcode, BTWPerc

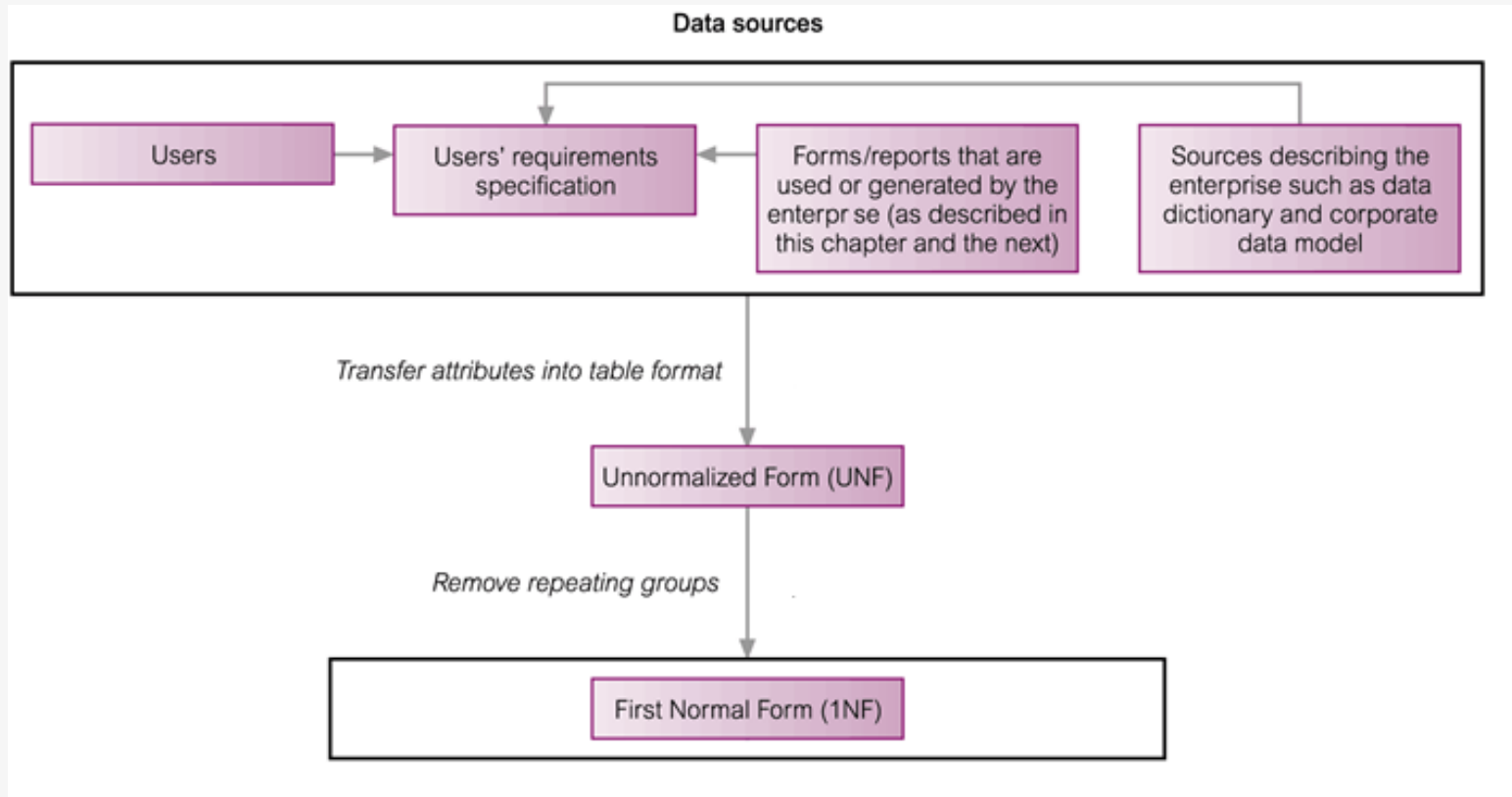
artikelCode → omschrijving,
eenheid, eenheidsPrijs,
BTWcode, BTWPerc

BTWCode → BTWperc

R₀ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres,
(artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal,
BTWCode, BTWPerc)*)

**HO
GENT**

Normalisatie stap 2: R1 opstellen



Normalisatie stap 2: R1 opstellen

Vertrek van R_0

- Wegwerken procesgegevens (indien nog niet gedaan in R_0)
- Opsplitsen samengestelde gegevens
- Wegwerken herhalende gegevens (HG)
 - ➔ herhalende gegevens in nieuwe tabel
 - ➔ sleutel oorspronkelijke tabel overnemen
 - ➔ bepalen sleutel nieuwe tabel

Normalisatie stap 2: R1 opstellen

BOUW NV Steenstraat 100 9000 Gent						Factuurnr 2006/123 Datum 30-9-2006	
Klantnr 37 Naam Janssens pvba Brusselsesteenweg 257 9050 Gentbrugge							
Artcode	Omschrijving	Eenheid	Prijs/eenh	Aantal	Bedrag	BTWcode	BTWperc
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2 21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2 21%
567	Afvoerbuis	meter		5	12	60	1 6%
Totaal excl BTW					560		
BTW							
6%	21%	33%					
3,6	105	Totaal BTW		108,6			
Totaal te betalen:					668,6		
Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.							

Splits samengestelde gegevens op

klantAdres: straat, huisNr, postCode, woonplaats

R_0 (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres, (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal, BTWCode, BTWPerc)*)

**HO
GENT**

Normalisatie stap 2: R1 opstellen

BOUW NV				<i>Factuurnr</i> 2006/123			
Steenstraat 100				<i>Datum</i> 30-9-2006			
9000 Gent							
<i>Klantnr</i>		37					
<i>Naam</i>		Janssens pvba					
		Brusselsesteenweg 257					
		9050 Gentbrugge					

<i>Artcode</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Prijs/eenh</i>	<i>Aantal</i>	<i>Bedrag</i>	<i>BTWcode</i>	<i>BTWperc</i>
256	Cement	zak 50kg		30	10	300	2 21%
345	Baksteen	pak 200		50	4	200	2 21%
567	Afvoerbuiss	meter		5	12	60	1 6%
Totaal excl BTW					560		

BTW		
6%	21%	33%
3,6	105	

Totaal BTW		108,6
Totaal te betalen:		668,6

Facturen zijn contant te betalen binnen de 30 werkdagen.

Splits samengestelde gegevens op

klantAdres: straat, huisNr, postCode, woonplaats

R₀ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl, (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal, BTWCode, BTWPerc)*)

**HO
GENT**

Normalisatie stap 2: R1 opstellen

Zonder herhalende gegevens af in een nieuwe relatie en neem de sleutel over uit de oorspronkelijke relatie

R_0 (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl, (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal, BTWCode, BTWPerc)*)

Normalisatie stap 2: R1 opstellen

Zonder herhalende gegevens af in een nieuwe relatie en neem de sleutel over uit de oorspronkelijke relatie

R_0 (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl, (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal, BTWCode, BTWPerc)*)



R_{11} (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl)
 R_{12} (factuurnr, artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal, BTWCode, BTWPerc)

Normalisatie stap 2: R1 opstellen

Bepaal de sleutel voor de nieuwe relatie(s). Baseer je hiervoor op de FA.

factuurnr → factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres

klantNr → klantNaam, klantAdres

factuurnr, artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs,
aantal, BTWcode, BTWperc

artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWcode,
BTWperc

BTWCode → BTWperc

R₁₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat,
klantHnr, klantPc, klantWoonpl)

R₁₂ (factuurnr, artikelCode, omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal, BTWCode, BTWPerc)

Normalisatie stap 2: R1 opstellen

Bepaal de sleutel voor de nieuwe relatie(s). Baseer je hiervoor op de FA.

factuurnr → factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres

klantNr → klantNaam, klantAdres

factuurnr, artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs,
aantal, BTWcode, BTWperc

artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWcode,
BTWperc

BTWCode → BTWperc

R₁₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat,
klantHnr, klantPc, klantWoonpl)

R₁₂ (factuurnr, artikelCode, omschrijving, eenheid,
eenheidsPrijs, aantal, BTWCode, BTWPerc)

Normalisatie oefening

R_0 (lidnr, naam, adres, (datum, ISBN, titel, auteur, datumTerug)*)

naam = samengesteld → voornaam, familienaam

adres = samengesteld → straat, huisnr, postcode, woonplaats

lidnr → naam, adres

lidnr, datum, isbn → titel, auteur, datumTerug

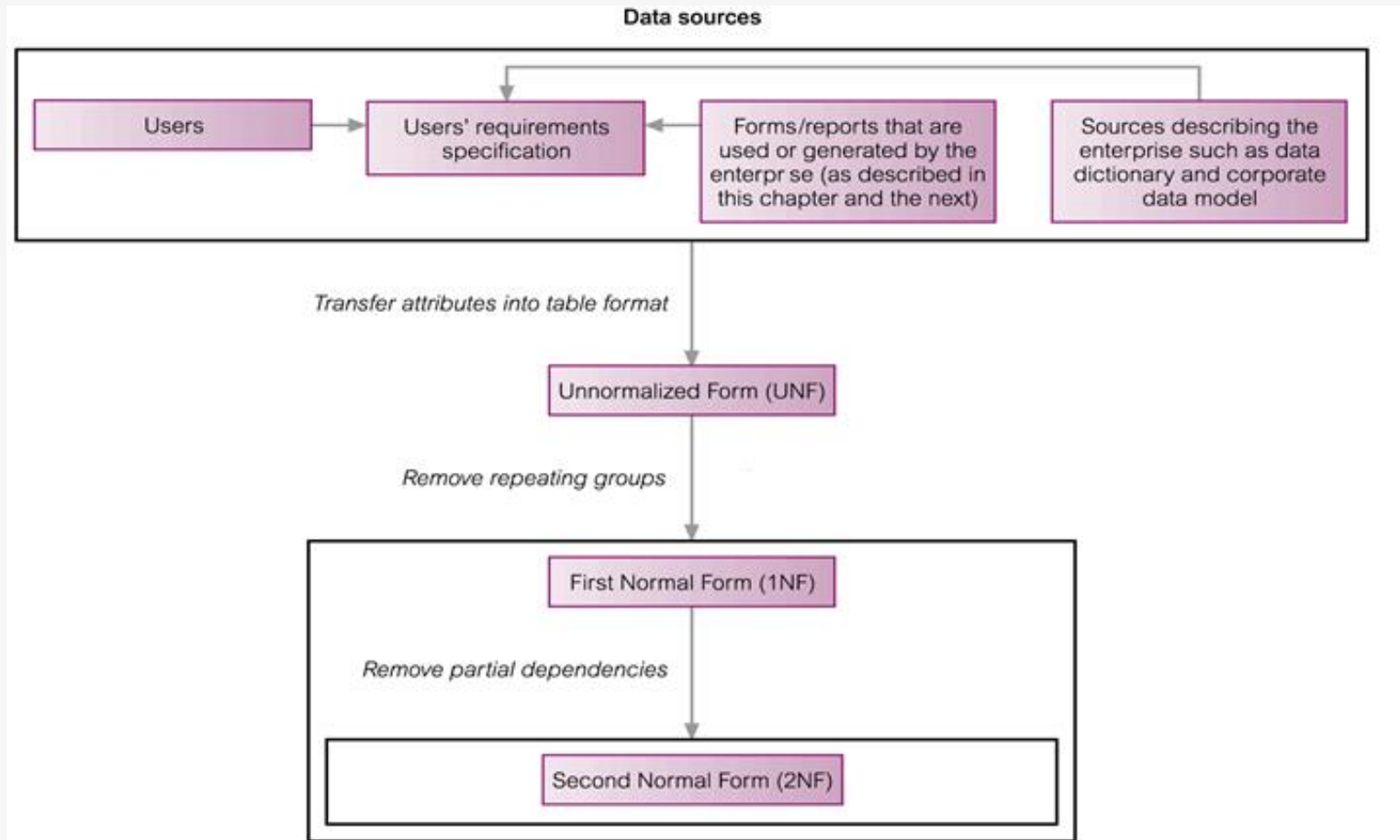
isbn → titel, auteur

R_1 ?

R_{11} (lidnr, voornaam, familienaam, straat, huisnr, postcode, woonplaats)

R_{12} (lidnr, datum, ISBN, titel, auteur, datumTerug)

Normalisatie stap 3: R2 opstellen



Normalisatie stap 3: R2 opstellen

Een relatie in de 2^e normaalvorm

- moet voldoen aan de voorwaarden van de eerste normaalvorm
- bevat **geen partiële afhankelijkheden**

R₁₁ (klantnummer, klantnaam, sectornummer, sectoromschrijving)

R₁₂ (klantnummer, artikelnummer, artikelomschrijving, aantal_besteld)

Partiële afhankelijkheden?

Artikelnummer → artikelomschrijving

Normalisatie stap 3: R2 opstellen

Om de partiële afhankelijkheid weg te werken:

1. Verwijder de partieel afhankelijke attribuuttypes uit de oorspronkelijke relatie.
2. Vorm een nieuwe relatie bestaande uit het afhankelijke sleuteldeel + de partieel afhankelijke attribuuttypes.

R_{12} (klantnummer, artikelnummer, artikelomschrijving, aantal_besteld)



R_{22} (klantnummer, artikelnummer, aantal_besteld)

R_{23} (artikelnummer, artikelomschrijving)



Normalisatie stap 3: oefening

FA: lidnr → naam, adres

lidnr, datum, isbn → titel, auteur, datumTerug

isbn → titel, auteur

R1:

R₁₁ (lidnr, voornaam, familienaam, straat, huisnr, postcode, woonplaats)

R₁₂ (lidnr, datum, ISBN, titel, auteur, datumTerug)

R2?

R₂₁ (lidnr, voornaam, familienaam, straat, huisnr, postcode, woonplaats)

R₂₂ (lidnr, datum, ISBN, datumTerug)

R₂₃ (ISBN, titel, auteur)

Normalisatie stap 3: R2 opstellen

Zet in de 2^e normaalvorm (baseer je op de functionele afhankelijkheden)

factuurnr → factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres
klantNr → klantNaam, klantAdres
factuurnr, artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs,
aantal, BTWcode, BTWperc
artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWcode,
BTWperc
BTWCode → BTWperc

R₁₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat,
klantHnr, klantPc, klantWoonpl)
R₁₂ (factuurnr, artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs,
aantal, BTWCode, BTWPerc)

Normalisatie stap 3: R2 opstellen

Zet in de 2^e normaalvorm (baseer je op de functionele afhankelijkheden)

factuurnr → factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres

klantNr → klantNaam, klantAdres

factuurnr, artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal,
BTWcode, BTWperc

artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWcode, BTWperc

BTWCode → BTWperc

R₁₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr,
klantPc, klantWoonpl)

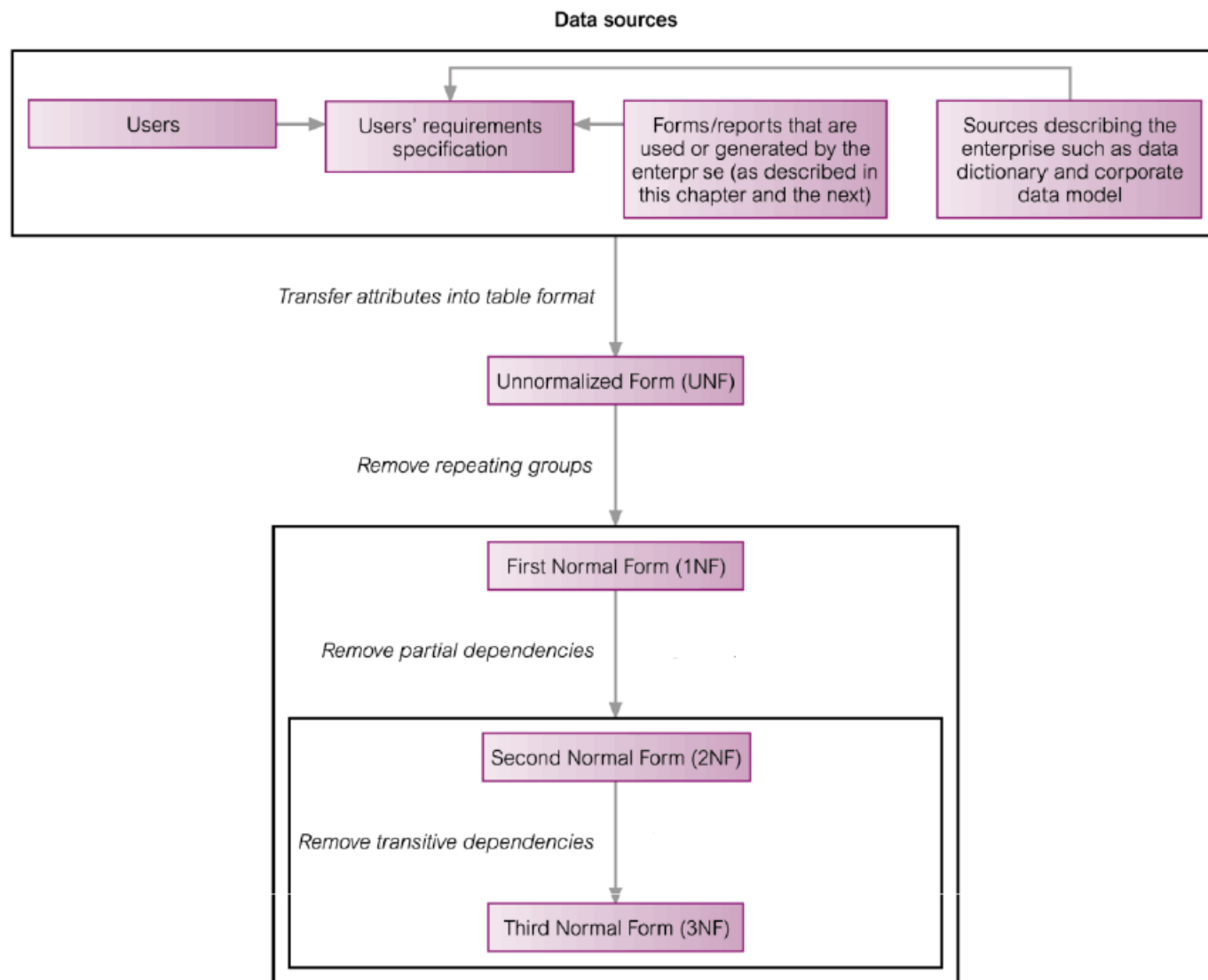
R₁₂ (factuurnr, artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal,
BTWCode, BTWPerc)

R₂₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr,
klantPc, klantWoonpl)

R₂₂ (factuurnr, artikelCode, aantal)

R₂₃ (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWCode,
BTWPerc)

Normalisatie stap 4: R3 opstellen



Normalisatie stap 4: R3 opstellen

Een relatie in de derde normaalvorm

- voldoet aan de voorwaarden van de 2^e normaalvorm
- mag **geen transitieve afhankelijkheden** bevatten

R₂₁ (klantNummer, klantnaam, sectorNummer, sectorOmschrijving)

R₂₂ (klantNummer, artikelNummer, aantalBesteld)

R₂₃ (artikelNummer, artikelOmschrijving)

Zijn er transitieve afhankelijkheden?

sectorNummer → sectorOmschrijving

Normalisatie stap 4: R3 opstellen

Om de transitieve afhankelijkheid weg te werken:

1. Verwijder de transitief afhankelijke attribuuttypes uit de oorspronkelijke relatie.
2. Vorm een nieuwe relatie bestaande uit de transitieve attribuuttypes en het attribuuttype waarvan ze afhankelijk zijn.

R_{21} (klantNummer, klantNaam, sectorNummer, sectorOmschrijving)



R_{31} (klantNummer, klantNaam, sectorNummer)

R_{32} (sectorNummer, sectorOmschrijving)



Normalisatie stap 4: R3 opstellen

Oefening:

R2:

R_{21} (persnr, voornaam, familienaam, straat, huisnr, postcode, woonplaats, depCode, depNaam)

FA: depcode → depnaam

R3?

R_{31} (persnr, voornaam, familienaam, straat, huisnr, postcode, woonplaats, depCode)

R_{32} (depCode, depNaam)



Normalisatie stap 4: R3 opstellen

Zet in de 3^e normaalvorm (baseer je op de functionele afhankelijkheden)

factuurnr → factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres

klantNr → klantNaam, klantAdres

factuurnr, artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal,
BTWcode, BTWperc

artikelCode → omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWcode, BTWperc

BTWCode → BTWperc

R₂₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr,
klantPc, klantWoonpl)

R₂₂ (factuurnr, artikelCode, aantal)

R₂₃ (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWCode,
BTWPerc)

Normalisatie stap 4: R3 opstellen

Zet in de 3^e normaalvorm (baseer je op de functionele afhankelijkheden)

factuurnr \rightarrow factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres

klantNr \rightarrow klantNaam, klantAdres

factuurnr, artikelCode \rightarrow omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, aantal,
BTWcode, BTWperc

artikelCode \rightarrow omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWcode, BTWperc

BTWCode \rightarrow BTWperc

R₂₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr,
klantPc, klantWoonpl)

R₂₂ (factuurnr, artikelCode, aantal)

R₂₃ (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWCode,
BTWPerc)

R₃₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr)

R₃₂ (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl)

R₃₃ (factuurnr, artikelCode, aantal)

R₃₄ (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWCode)

R₃₅ (BTWCode, BTWPerc)

Normalisatie stap 5: Relationeel model opstellen

Benoem de relaties en bepaal de integriteitregels voor elke vreemde sleutel.

R₃₁ (factuurNr, factuurDatum, klantNr)

R₃₂ (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl)

R₃₃ (factuurnr, artikelCode, aantal)

R₃₄ (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWCode)

R₃₅ (BTWCode, BTWPerc)

Normalisatie stap 5: Relationeel model opstellen

Benoem de relaties en bepaal de integriteitregels voor elke vreemde sleutel.

R_{31} (factuurNr, factuurDatum, klantNr)
 R_{32} (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl)
 R_{33} (factuurnr, artikelCode, aantal)
 R_{34} (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWCode)
 R_{35} (BTWCode, BTWPerc)

Factuur (factuurNr, factuurDatum, klantNr)

VS klantNr verwijst naar Klant, verplicht

Klant (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHnr, klantPc, klantWoonpl)

Factuur/Artikel (factuurNr, artikelCode, aantal)

VS factuurNr verwijst naar Factuur, verplicht

VS artikelcode verwijst naar Artikel, verplicht

Artikel (artikelCode, omschrijving, eenheid, eenheidsPrijs, BTWCode)

VS BTWCode verwijst naar BTW, verplicht

BTW(BTWCode, BTWPerc)

Normalisatie oefening

Bestellingen						
Klant		sector		artikel		aantal
1	Jansen	1	Brussel	A	stoel	100
				B	tafel	25
				C	kast	8
2	Peeters	2	Antwerpen	A	stoel	150
				D	boekenkas	25
3	Lemmen	2	Antwerpen	A	stoel	50
4	Devos	9	Gent	A	stoel	100
				B	tafel	10
5	Mertens	1	Brussel	B	tafel	12

Bepaal de FA

klantNr → klantNaam, sectorNr, sectorNaam

sectorNr → sectorNaam

klantNr, artikelCode → artikelOmschrijving, aantal

artikelCode → artikelOmschrijving

Normalisatie oefening

Bestellingen						
Klant		sector		artikel		aantal
1	Jansen	1	Brussel	A	stoel	100
				B	tafel	25
				C	kast	8
2	Peeters	2	Antwerpen	A	stoel	150
				D	boekenkas	25
3	Lemmen	2	Antwerpen	A	stoel	50
4	Devos	9	Gent	A	stoel	100
				B	tafel	10
5	Mertens	1	Brussel	B	tafel	12

Opstellen R0:

- Som alle attributen op.
- Duid sleutel aan.
- Verwijder procesgegevens en niet relevante gegevens.
- Duid herhalende gegevens aan met *.

R₀ (klantNr, klantNaam, sectorNr, sectorNaam, (artikelCode, artikelOmschrijving, aantal)*)

Normalisatie oefening

Bestellingen

Klant		sector		artikel		aantal
1	Jansen	1	Brussel	A	stoel	100
				B	tafel	25
				C	kast	8
2	Peeters	2	Antwerpen	A	stoel	150
				D	boekenkas	25
3	Lemmen	2	Antwerpen	A	stoel	50
4	Devos	9	Gent	A	stoel	100
				B	tafel	10
5	Mertens	1	Brussel	B	tafel	12

Opstellen R1:

- Splits samengestelde attributen.
- Verwijder HG uit R0 en vorm een nieuwe R met deze HG.
- Neem in de nieuwe R de sleutel van R0 over.
- Bepaal de sleutel van de nieuwe R.

R₀ (klantNr, klantNaam, sectorNr, sectorNaam, (artikelCode, artikelOmschrijving, aantal)*)



R₁₁ (klantNr, klantNaam, sectorNr, sectorNaam)

R₁₂ (klantNr, artikelCode, artikelOmschrijving, aantal)

Normalisatie oefening

Functionele afhankelijkheden:

$\text{klantNr} \rightarrow \text{klantNaam}, \text{sectorNr}, \text{sectorNaam}$

$\text{sectorNr} \rightarrow \text{sectorNaam}$

$\text{klantNr}, \text{artikelCode} \rightarrow \text{artikelOmschrijving},$
aantal

$\text{artikelCode} \rightarrow \text{artikelOmschrijving}$

Opstellen R2:

Voor elke R1

- Verwijder **partieel** afhankelijke attributen.
- Zet ze in een nieuwe R met als sleutel de determinant.

$R_{11} (\text{klantNr}, \text{klantNaam}, \text{sectorNr}, \text{sectorNaam})$



$R_{12} (\text{klantNr}, \text{artikelCode}, \text{artikelOmschrijving}, \text{aantal})$

Normalisatie oefening

Functionele afhankelijkheden:

klantNr \rightarrow klantNaam, sectorNr, sectorNaam

sectorNr \rightarrow sectorNaam

klantNr, artikelCode \rightarrow artikelOmschrijving,
aantal

artikelCode \rightarrow artikelOmschrijving

Opstellen R2:

Voor elke R1

- Verwijder **partieel** afhankelijke attributen.
- Zet ze in een nieuwe R met als sleutel de determinant.

R₁₁ (klantNr, klantNaam, sectorNr, sectorNaam)

R₁₂ (klantNr, artikelCode, artikelOmschrijving, aantal)



R₂₁ (klantNr, klantNaam, sectorNr, sectorNaam)

R₂₂ (klantNr, artikelCode, aantal)

R₂₃ (artikelCode, artikelOmschrijving)

Normalisatie oefening

Functionele afhankelijkheden:

klantNr \rightarrow klantNaam, sectorNr, sectorNaam

sectorNr \rightarrow sectorNaam

klantNr, artikelCode \rightarrow artikelOmschrijving,
aantal

artikelCode \rightarrow artikelOmschrijving

Opstellen R3:

Voor elke R2

- Verwijder **transitief** afhankelijke attributen.
- Zet ze in een nieuwe R met als sleutel de determinant.

R₂₁ (klantNr, klantNaam, sectorNr, sectorNaam)

R₂₂ (klantNr, artikelCode, aantal)

R₂₃ (artikelCode, artikelOmschrijving)

Normalisatie oefening

Functionele afhankelijkheden:

klantNr \rightarrow klantNaam, sectorNr, sectorNaam

sectorNr \rightarrow sectorNaam

klantNr, artikelCode \rightarrow artikelOmschrijving,
aantal

artikelCode \rightarrow artikelOmschrijving

R₂₁ (klantNr, klantNaam, sectorNr, sectorNaam)

R₂₂ (klantNr, artikelCode, aantal)

R₂₃ (artikelCode, artikelOmschrijving)



R₃₁ (klantNr, klantNaam, sectorNr)

R₃₂ (sectorNr, sectorNaam)

R₃₃ (klantNr, artikelCode, aantal)

R₃₄ (artikelCode, artikelOmschrijving)

Opstellen R3:

Voor elke R2

- Verwijder **transitief** afhankelijke attributen.
- Zet ze in een nieuwe R met als sleutel de determinant.

Normalisatie oefening

Functionele afhankelijkheden:

klantNr → klantNaam, sectorNr, sectorNaam

sectorNr → sectorNaam

klantNr, artikelCode → artikelOmschrijving,
aantal

artikelCode → artikelOmschrijving

Opstellen RM :

Voor elke R3

- Geef beduidende naam.
- Geef IR voor elke VS.

R₃₁ (klantNr, klantNaam, sectorNr)

R₃₂ (sectorNr, sectorNaam)

R₃₃ (klantNr, artikelCode, aantal)

R₃₄ (artikelCode, artikelOmschrijving)

Normalisatie oefening

R_{31} (klantNr, klantNaam, sectorNr)
 R_{32} (sectorNr, sectorNaam)
 R_{33} (klantNr, artikelCode, aantal)
 R_{34} (artikelCode, artikelOmschrijving)



Klant (klantNr, klantNaam, sectorNr)

VS sectorNr verwijst naar Sector, verplicht ????

Sector (sectorNr, sectorNaam)

Klant/Artikel (klantNr, artikelCode, aantal)

VS klantNr verwijst naar Klant, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

Artikel (artikelCode, artikelOmschrijving)

Opstellen RM :

Voor elke R3

- Geef beduidende naam.
- Geef IR voor elke VS.

Normalisatie integratie

Document 1: Bestelbon

Bestelbonnummer:	2345	Datum:	22/08/2006
Klant:	2087 Janssens bvba	Bredabaan 234	2060 Merksem
Artcode	Omschrijving	Aantal	
A1234	Laserprinter HP 1455	25	
B2345	PC Packard Bell XP/500G	20	
A0255	Inkjetprinter HP 7660	15	
B1346	Laptop Toshiba Satellite	30	

Document 2: Zendnota

Zendnotanummer	1234	Datum:	25/08/2006		
Klant:	2087 Janssens bvba	Bredabaan 234	2060	Merksem	
Artcode	Omschrijving	Aantal	Nr bon	Datum bon	Nog te leveren
A1234	Laserprinter HP 1455	25	2345	22/08/2006	10
B2345	PC Packard Bell XP/500G	15	2173	18/08/2006	
		10	2345	22/08/2006	
B1346	Laptop Toshiba Satellite	20	2137	18/08/2006	
		30	2345	22/08/2006	

Document 3: Picking ticket

		Datum:	25/08/2006		
Klant:	2087	Janssens bvba	Bredabaan 234	2060 Merksem	
Rij	Rek	Artcode	Omschrijving	Aantal	
3	5C	A1234	Laserprinter HP 1455	25	
4	3B	B2345	PC Packard Bell XP/500G	25	
5	1A	B1346	Laptop Toshiba Satellite	50	

Normaliseer

Integreer

Normaliseer

Normaliseer

Relationeel
model

HO
GENT

Normalisatie integratie

Document 1: Bestelbon

Bestelbonnummer:	2345	Datum:	22/08/2006
Klant:	2087 Janssens bvba	Bredabaan 234	2060 Merksem
Artcode	Omschrijving	Aantal	
A1234	Laserprinter HP 1455	25	
B2345	PC Packard Bell XP/500G	20	
A0255	Inkjetprinter HP 7660	15	
B1346	Laptop Toshiba Satellite	30	

Document 2: Zendnota

Zendnotanummer	1234	Datum:	25/08/2006		
Klant:	2087 Janssens bvba	Bredabaan 234	2060 Merksem		
Artcode	Omschrijving	Aantal	Nr bon	Datum bon	Nog te leveren
A1234	Laserprinter HP 1455	25	2345	22/08/2006	10
B2345	PC Packard Bell XP/500G	15	2173	18/08/2006	
		10	2345	22/08/2006	
B1346	Laptop Toshiba Satellite	20	2137	18/08/2006	
		30	2345	22/08/2006	

Document 3: Picking ticket

		Datum:		25/08/2006
Klant:	2087	Janssens bvba	Bredabaan 234	2060 Merksem
Rij	Rek	Artcode	Omschrijving	Aantal
3	5C	A1234	Laserprinter HP 1455	25
4	3B	B2345	PC Packard Bell XP/500G	25
5	1A	B1346	Laptop Toshiba Satellite	50

Er moet een DB gebouwd worden die alle gegevens rond bestellingen van klanten bijhoudt.

De bestellingen van een klant worden afgedrukt op een bestelbon (doc 1).

Elke week worden de bestellingen per klant geleverd en wordt een verzendnota

(doc 2) opgemaakt.

Indien er niet genoeg voorraad is wordt slechts een gedeelte geleverd.

Samen met de verzendnota wordt een picking ticket voor het magazijn afgedrukt (doc 3). Dit document wordt niet bewaard in de databank.

**HO
GENT**

Normalisatie integratie

Document 1: Bestelbon

Bestelbonnummer:	2345	Datum:	22/08/2006
Klant:	2087 Janssens bvba	Bredabaan 234	2060 Merksem
Artcode	Omschrijving	Aantal	
A1234	Laserprinter HP 1455	25	
B2345	PC Packard Bell XP/500G	20	
A0255	Inkjetprinter HP 7660	15	
B1346	Laptop Toshiba Satellite	30	

Bepaal de FA
Stel R0 op

bestelbonNr → bestelbonDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres

klantnr → klantNaam, klantAdres

bestelbonNr, artikelCode → omschrijving, aantal

artikelCode → omschrijving

R_0 (bestelbonNr, bestelbonDatum, klantNr, klantNaam, klantAdres, (artikelCode, omschrijving, aantal)*)

Normalisatie integratie

Document 1: Bepaal R1

$R_0(\underline{\text{bestelbonNr}}, \text{bestelbonDatum}, \text{klantNr}, \text{klantNaam}, \text{klantAdres},$
 $(\text{artikelCode}, \text{omschrijving}, \text{aantal})^*)$

$R_{11}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \text{bestelbonDatum}, \text{klantNr}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat},$
 $\text{klantHuisnummer}, \text{klantPostcode}, \text{klantWoonplaats})$

$R_{12}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \underline{\text{artikelCode}}, \text{omschrijving}, \text{aantal})$

Normalisatie integratie

Document 1: Bepaal R2

$R_{11}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \text{bestelbonDatum}, \text{klantNr}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat},$
 $\text{klantHuisnummer}, \text{klantPostcode}, \text{klantWoonplaats})$

$R_{12}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \underline{\text{artikelCode}}, \text{omschrijving}, \text{aantal})$

$R_{21}=R_{11}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \text{bestelbonDatum}, \text{klantNr}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat},$
 $\text{klantHuisnummer}, \text{klantPostcode}, \text{klantWoonplaats})$

$R_{22}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \underline{\text{artikelCode}}, \text{aantal})$

$R_{23}(\underline{\text{artikelCode}}, \text{omschrijving})$

Normalisatie integratie

Document 1: Bepaal R3

$R_{21} = R_{11}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \text{bestelbonDatum}, \text{klantNr}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat},$
 $\text{klantHuisnummer}, \text{klantPostcode}, \text{klantWoonplaats})$

$R_{22}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \underline{\text{artikelCode}}, \text{aantal})$

$R_{23}(\underline{\text{artikelCode}}, \text{omschrijving})$

$R_{31}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \text{bestelbonDatum}, \text{klantNr})$

$R_{32}(\underline{\text{klantNr}}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat}, \text{klantHuisnummer}, \text{klantPostcode},$
 $\text{klantWoonplaats})$

$R_{33} = R_{22}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \underline{\text{artikelCode}}, \text{aantal})$

$R_{34} = R_{23}(\underline{\text{artikelCode}}, \text{omschrijving})$

Normalisatie integratie

Document 1: Relatieveel model

$R_{31}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \text{bestelbonDatum}, \text{klantNr})$

$R_{32}(\underline{\text{klantNr}}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat}, \text{klantHuisnummer}, \text{klantPostcode}, \text{klantWoonplaats})$

$R_{33}=R_{22}(\underline{\text{bestelbonNr}}, \underline{\text{artikelCode}}, \text{aantal})$

$R_{34}=R_{23}(\underline{\text{artikelCode}}, \text{omschrijving})$

Relatieveel model

Bestelbon (bestelbonNr, bestelbonDatum, klantNr)

VS klantNr verwijst naar Klant, verplicht

Klant (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

Bestelde artikelen(bestelbonNr, artikelCode, aantal)

VS bestelbonNr verwijst naar Bestelbon, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

Artikel (artikelCode, omschrijving)

Normalisatie integratie

Document 2: Bepaal FA en R0

Zendnotanummer		1234	Datum:		25/08/2006
Klant:		2087 Janssens bvba	Bredabaan 234 2060 Merksem		
Artcode	Omschrijving	Aantal	Nr bon	Datum bon	Nog te leveren
A1234	Laserprinter HP 1455	25	2345	22/08/2006	10
B2345	PC Packard Bell XP/500G	15	2173	18/08/2006	
		10	2345	22/08/2006	
B1346	Laptop Toshiba Satellite	20	2137	18/08/2006	
		30	2345	22/08/2006	

zendnotaNummer → zendnotaDatum, klantNummer, klantNaam, klantAdres
klantNummer → klantNaam, klantAdres
zendnotaNummer, artikelCode → artikelOmschrijving
artikelCode → artikelOmschrijving
zendnotaNummer, artikelCode, bonNr → aantal, bonDatum, nogTeLeveren
bonNr → bonDatum

R₀ (zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer, klantNaam, klantAdres, (artikelCode, artikelOmschrijving, (aantal, bonNr, bonDatum, nogTeLeveren)*)*)

Normalisatie integratie

Document 2: Bepaal R1

R_0 (zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer, klantNaam, klantAdres, (artikelCode, artikelOmschrijving, (aantal, bonNr, bonDatum, nogTeLeveren)*))*

R_{11} (zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

R_{12} (zendnotaNummer, artikelCode, artikelOmschrijving)

R_{13} (zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal, bonDatum)

Opm: nogTeLeveren = procesgegeven → aantalbesteld -
aantalgeleverd

Normalisatie integratie

Document 2: Bepaal R2

R_{11} (zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

R_{12} (zendnotaNummer, artikelCode, artikelOmschrijving)

R_{13} (zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal, bonDatum)

$R_{21}=R_{11}$ (zendnotaNummer, zendnotaDatum, ...)

R_{22} (zendnotaNummer, artikelCode)

R_{23} (artikelCode, artikelOmschrijving)

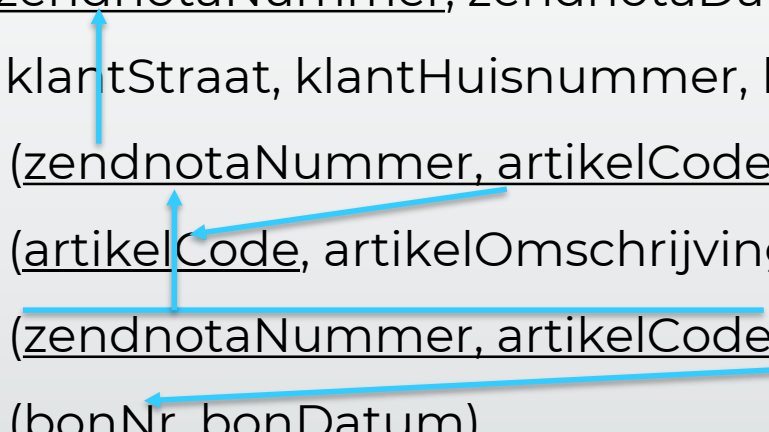
R_{24} (zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal)

R_{25} (bonNr, bonDatum)

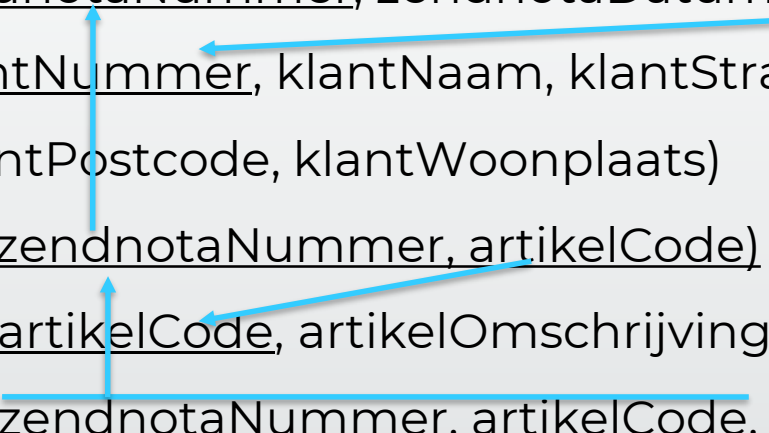
Normalisatie integratie

Document 2: Bepaal R3

$R_{21}=R_{11}$ (zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer, klantNaam,
klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)
 R_{22} (zendnotaNummer, artikelCode)
 R_{23} (artikelCode, artikelOmschrijving)
 R_{24} (zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal)
 R_{25} (bonNr, bonDatum)



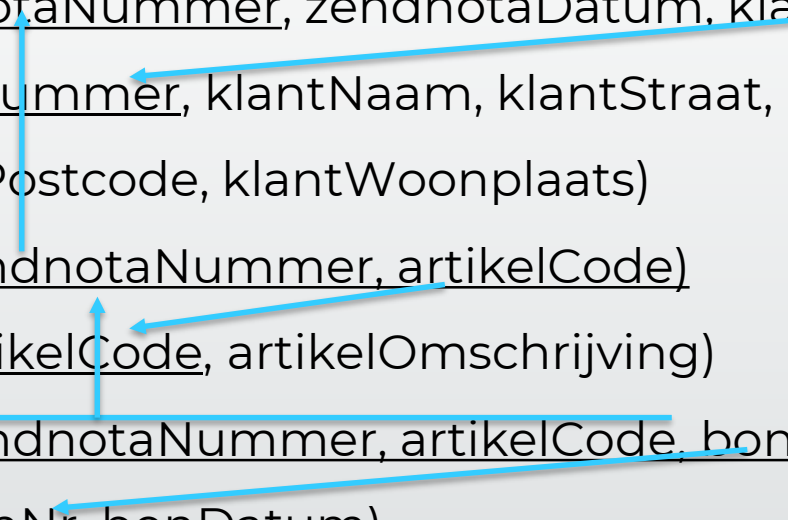
R_{31} (zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer)
 R_{32} (klantNummer, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer,
klantPostcode, klantWoonplaats)
 $R_{33}=R_{22}$ (zendnotaNummer, artikelCode)
 $R_{34}=R_{23}$ (artikelCode, artikelOmschrijving)
 $R_{35}=R_{24}$ (zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal)
 $R_{36}=R_{25}$ (bonNr, bonDatum)



Normalisatie integratie

Document 2: Relationeel model

$R_{31}(\underline{\text{zendnotaNummer}}, \text{zendnotaDatum}, \text{klantNummer})$
 $R_{32}(\underline{\text{klantNummer}}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat}, \text{klantHuisnummer}, \text{klantPostcode}, \text{klantWoonplaats})$
 $R_{33}=R_{22}(\underline{\text{zendnotaNummer}}, \underline{\text{artikelCode}})$
 $R_{34}=R_{23}(\underline{\text{artikelCode}}, \text{artikelOmschrijving})$
 $R_{35}=R_{24}(\underline{\text{zendnotaNummer}}, \underline{\text{artikelCode}}, \underline{\text{bonNr}}, \text{aantal})$
 $R_{36}=R_{25}(\underline{\text{bonNr}}, \text{bonDatum})$



R_{33} is overbodig! Informatie over geleverde artikelen ook in R_{35}

Normalisatie integratie

Document 2: Relationaleel model

Zendnota (zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer)

VS klantNr verwijst naar Klant, verplicht

Klant (klantNummer, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer,
klantPostcode, klantWoonplaats)

Artikel (artikelCode, artikelOmschrijving)

Geleverde artikelen(zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal)

VS zendnotaNummer verwijst naar Zendnota, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

VS bonNr verwijst naar Bon, verplicht

Bon (bonNr, bonDatum)

Normalisatie integratie

Integratie Document 1 & 2

Bestelbon (bestelbonNr, bestelbonDatum, klantNr)

VS klantNr verwijst naar Klant, verplicht

Klant (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

Bestelde artikelen(bestelbonNr, artikelCode, aantal)

VS bestelbonNr verwijst naar Bestelbon, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

Artikel (artikelCode, omschrijving)

Zendnota(zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer)

VS klantNummer verwijst naar Klant, verplicht

Geleverde artikelen(zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal)

VS zendnotaNummer verwijst naar Zendnota, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

VS bonNr verwijst naar Bestelbon, verplicht

Normalisatie integratie

Document 3: Bepaal FA en R0

Document 3: Picking ticket				
Datum:			25/08/2006	
Klant:	2087	Janssens bvba	Bredabaan 234	2060 Merksem
Rij	Rek	Artcode	Omschrijving	Aantal
3	5C	A1234	Laserprinter HP 1455	25
4	3B	B2345	PC Packard Bell XP/500G	25
5	1A	B1346	Laptop Toshiba Satellite	50

klantNr → klantNaam, klantAdres

klantNr, artikelCode → rij, rek, artikelOmschrijving, aantal

artikelCode → artikelOmschrijving, rij, rek

R_0 (klantNr, klantNaam, klantAdres, (rij, rek, artikelCode, artikelOmschrijving, aantal)*)

Normalisatie integratie

Document 3: Bepaal R1

R_0 (klantNr, klantNaam, klantAdres, (rij, rek, artikelCode, artikelOmschrijving, aantal)*)

R_{11} (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

R_{12} (klantNr, artikelCode, rij, rek, artikelOmschrijving)


Aantal = proces → aantal dat op verzendnota staat!

Normalisatie integratie

Document 3: Bepaal R2

R_{11} (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer,
klantPostcode, klantWoonplaats)

R_{12} (klantNr, artikelCode, rij, rek, artikelOmschrijving)



$R_{21} = R_{11}$ (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer,
klantPostcode, klantWoonplaats)

R_{22} (klantNr, artikelCode)

R_{23} (artikelCode, artikelOmschrijving, rij, rek)



Normalisatie integratie

Document 3 : Bepaal R3

$R_{21} = R_{11}(\underline{\text{klantNr}}, \text{klantNaam}, \text{klantStraat}, \text{klantHuisnummer},$
 $\text{klantPostcode}, \text{klantWoonplaats})$

$R_{22} \quad (\underline{\text{klantNr}}, \underline{\text{artikelCode}})$

$R_{23} \quad (\underline{\text{artikelCode}}, \text{artikelOmschrijving}, \text{rij}, \text{rek})$

$R_3 = R_2$

Normalisatie integratie

Document 3: Bepaal Relationeel model

R21 (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

R22 (klantNr, artikelCode)

R23 (artikelCode, artikelOmschrijving, rij, rek)

Klant (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

Geladen artikelen (klantNr, artikelCode)

VS klantNr verwijst naar Klant, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

Artikel (artikelCode, artikelOmschrijving, rij, rek)

Normalisatie integratie

Bestelbon (bestelbonNr, bestelbonDatum, klantNr)

VS klantNr verwijst naar Klant, verplicht

Klant (klantNr, klantNaam, klantStraat, klantHuisnummer, klantPostcode, klantWoonplaats)

Bestelde artikelen(bestelbonNr, artikelCode, aantal)

VS bestelbonNr verwijst naar Bestelbon, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

Artikel (artikelCode, omschrijving, rij, rek)

Zendnota(zendnotaNummer, zendnotaDatum, klantNummer)

VS klantNummer verwijst naar Klant, verplicht

Geleverde artikelen(zendnotaNummer, artikelCode, bonNr, aantal)

VS zendnotaNummer verwijst naar Zendnota, verplicht

VS artikelCode verwijst naar Artikel, verplicht

VS bonNr verwijst naar Bestelbon, verplicht

Normalisatie als valorisatie van de relaties



- De relaties, verkregen uit het mappen van het conceptuele model naar het relationele model, moeten gecontroleerd worden of ze in de derde normaalvorm staan.
- Dit doe je door te controleren of geen enkele voorwaarde van de 3^{de} normaalvorm geschonden wordt. Wanneer dit zo is kun je bijna zeker zijn dat er geen update, insert of delete anomalieën zullen optreden.