

# “Normaliseren”

## Serviceprogramma

Periode 5

2<sup>e</sup> leerjaar AO en MED  
Schooljaar 2016-2017

Serviceprogramma	
Titel: Normaliseren	
Studentversie	
Afdeling	ICT
Opleiding	AO/MED/GEO
Crebonummer	Resp. 95311 en 95313
Niveau + BOL/BBL	BOL
Startdatum in curriculum	Augustus 2016
Leerjaar	2
Periode	5
Week	5, 6 en 7
Niveau serviceprogramma	Verkenning

## ALGEMENE INFORMATIE

Soort serviceprogramma	Vaktechnische competentie	
Competenties	M	
Werkprocessen	1.3 en 2.1	
Tijd	160 minuten	
Veronderstelde voorkennis	Geen	
Opbouw serviceprogramma	<b>25 minuten</b>	Opstart (welkom, onderwerp bekend maken, doelen doornemen, VOORDOEN)
	<b>75 minuten</b>	Oefenen, Oefenen, Oefenen (bijsturen waar nodig, rondlopen)
	<b>25 minuten</b>	Afsluiting (evalueren doelen, aantekeningen laten maken en in portfoliomap laten stoppen)
Didactische werkvormen	Instructie Oefeningen	
Rol trainer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voordoen (expert)</li> <li>• Vragensteller</li> <li>• Feedbackgever</li> </ul>	
Doelen	<p><b>Aan het einde van het serviceprogramma beheerst / weet de student het volgende:</b></p> <p><b>VAARDIGHEIDSDOELEN, de student KAN:</b></p> <p>1. Een gegeven informatiebehoefte t/m derde normaalvorm van Codd uitnormaliseren.</p> <p><b>KENNISDOELEN, de student WEET:</b></p> <p>1. Dat redundantie en inconsistentie voorkomen moeten worden.</p> <p>2. Dat hij zich moet houden aan naamgevingsconventies.</p>	

Benodigde ruimte	Ruimte waar met laptops gewerkt kan worden
Leermiddelen en materialen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Excel</li> </ul>
Bijlagen	bijlagen  1. Persoonlijke leerdoelen 2. Serviceprogramma
Literatuur en bronnen	-
Opmerkingen	Deze SP bestaat uit 2 bijeenkomsten.

## UITVOERING DOOR DOCENT

Opstart (25 minuten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studenten laten plaatsnemen aan U-opstelling</li> <li>- Welkom</li> <li>- Onderwerp bekend maken : waarom dit nodig voor je beroep: Dit onderwerp heeft te maken met Werkproces 1.1 “Vaststellen van de informatiebehoefte” en 1.2 “Ontwerpen van applicaties”</li> <li>- Doelen laten voorlezen door studenten / doelen op bord noteren : DIT GAAN WE VANDAAG TRAINEN</li> <li>- VOORDOEN</li> </ul>
Oefenen (75 minuten)	<p><b>OPSTELLING GROEPJES / SUBGROEPJES:</b></p> <p>1. Studenten werken individueel aan de oefeningen</p> <p><b>SPECIFIEKE OPDRACHT / THEMA / OEFENING:</b></p> <p>1. Zie bijlage 2</p>
Afsluiting (25 min)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studenten laten plaatsnemen aan U-opstelling</li> <li>- Elke opdracht wordt klassikaal besproken.</li> <li>- Serviceprogramma evalueren</li> <li>- Studenten aantekeningen laten maken</li> <li>- Student aantekeningen en uitgewerkte Use-cases en Use-case templates laten stoppen in portfoliomap</li> </ul>

## Inhoud

1 Normaliseren .....	6
1.1 Inleiding .....	6
1.2 Normaliseren volgens Codd .....	6
1.3 De bloedbank .....	7
1.4 Skischool De la Neige .....	11
1.5 Modellenbureau Natascha.....	15
1.6 Opdrachten.....	18
2 Procesgegevens en afhankelijkheid .....	22
2.1 Inleiding .....	22
2.2 Wel of niet opnemen?.....	22
2.3 Opdrachten.....	25
2.4 Afhankelijkheid van meerdere velden.....	28
2.5 Opdracht.....	31

# 1 Normaliseren

## 1.1 Inleiding

Wie gaat automatiseren, moet heel wat meer doen dan zomaar een computer aanschaffen. Eerst dient er bijvoorbeeld zeer grondig nagedacht te worden over de gegevens die nodig zijn om de gewenste informatie te kunnen produceren.

Bij deze voorbereiding zijn drie fasen van belang:

- a De informatiebehoefte vaststellen.
- b Nagaan welke gegevens noodzakelijk zijn om deze informatie te produceren.
- c Een logische gegevensstructuur ontwerpen.

Het *normaliseren* speelt een rol in de derde fase. Het is een methode om de gegevensverzameling van een logische structuur te voorzien. Het normaliseren dient om een consistente, betrouwbare database te ontwerpen zonder *redundantie*. Redundantie betekent: overtolligheid van gegevens. Om redundantie te voorkomen, worden de gegevens slechts op één plaats in de database vastgelegd. Bij mutaties hoeven de gegevens dan slechts op één plaats gewijzigd te worden. Dat is efficiënt en de kans op het maken van fouten wordt hierdoor kleiner.

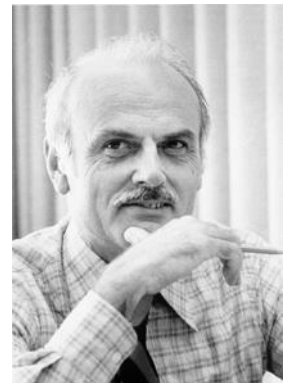
## 1.2 Normaliseren volgens Codd

Normaliseren is in het begin niet zo eenvoudig. Het is een soort puzzelen, waarbij alle gegevens zó geordend moeten worden dat redundantie voorkomen wordt. Om het enigszins formeel (en voor het moment misschien nog duister) te definiëren:

*Bij normaliseren streeft men naar een tabel die uit een sleutel bestaat en uit een aantal attributen waarbij die attributen alleen afhankelijk mogen zijn van de (volledige) sleutel.*

Deze volledige of functionele afhankelijkheid wordt toegelicht aan de hand van de tabel tbl\_klanten:

KLANTNR	NAAM	ADRES
1	PULSKENS	HELVOIRTSESTRAAT 48
2	JANSEN	PATER PIRESTRAAT 10
3	KOLLENBURG	HOEFSTENGEL 115
4	PLASMAN	PATER VERSCHURENSTRAAT 111
5	JANSEN	ZANDSCHELSTRAAT 18
6	LINDEN, VAN,	KERKSTRAAT 80



Het bestand tbl\_klanten bestaat uit de attributen KLANTNR, NAAM en ADRES. Bij klantnummer 2 hoort de naam Jansen. Het attribuut NAAM is afhankelijk van KLANTNR. Andersom is dit niet het geval. Als je als klantnaam Jansen neemt, weet je het juiste klantnummer nog niet: dit kan 2 of 5 zijn. Anders geformuleerd: het klantnummer is *niet* afhankelijk van de klantnaam.

Het normalisatieproces is ontwikkeld door de Amerikaan Codd en verloopt in stappen. De eerste drie stappen worden het meest gebruikt. Soms hoeft een bepaalde normalisatiestap niet

te worden uitgevoerd. Let erop dat de eerste stap 'stap 0' genoemd wordt, omdat hier nog niet echt genormaliseerd wordt. Stap 0 leidt tot de 'nulde' (0e) normaalvorm.

Stap 0 van het normalisatieproces luidt:

*Inventariseer de gegevens aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutelveld.*

Als er overigens geen sleutelveld bestaat, moet dat veld eerst gemaakt worden. Stap 0 geeft een totaaloverzicht van alle gegevens die tot het informatiesysteem behoren. Deze relatie (Let op de naam *relatie*!) krijgt nummer 1 toegewezen en wordt genoteerd als 'R1'.

## 1.3 De bloedbank

Als voorbeeld nu een bloedbank die een relationeel database-systeem wil opzetten. Men werkt momenteel nog met overzichtskaarten zoals hieronder:

BLOEDAFGIFTE-OVERZICHT	
<b>Donornr</b>	900015
<b>Naam</b>	Schovers
<b>Roepnaam</b>	Paul
<b>Straat</b>	Schutsestraat 12
<b>Plaats</b>	Prinsenbeek
<b>Postcode</b>	4841 EK
<b>Geslacht</b>	M
<b>Bloedgroep</b>	A
<b>Rhesusfactor</b>	Positief
<b>Datum</b>	<b>Hoeveelheid in liters</b>
02-10-2011	0,45
22-10-2012	0,45
01-11-2013	0,50

Er moet nu eerst gezocht worden naar de sleutel. Een sleutel geeft aan dat een bepaald gegeven slechts één keer voorkomt (uniek is) in het hele bestand. De twee attributen DATUM en DONORNR lijken hiervoor in aanmerking te komen:

- Het attribuut DATUM. De keuze DATUM is niet uniek. De datum 02-10-1991 kan meerdere keren voorkomen, want meerdere donoren kunnen op 02-10-1991 bloed hebben gegeven. Op de afgebeelde kaart staat de datum wel slechts een keer genoemd, maar in het totale bestand, dus met de kaarten van andere donoren, kan de datum 02-10-1991 meerdere keren voorkomen.
- Het attribuut DONORNR. Er zijn veel donoren, maar elke donor wordt uniek geïdentificeerd door middel van de unieke sleutel DONORNR. Van elke donor is er slechts één kaart. In het hele bestand komt een bepaald donornummer slechts één keer voor.

De sleutel is dus DONORNR. Deze sleutel dient steeds onderstreept te worden.

De gegevens die vaker voorkomen op een overzichtskaart vormen samen de *repeating group*. In dit voorbeeld zijn dat dus DATUM en HOEVEELHEID.

De omschrijving van de 0<sup>e</sup> normaalvorm luidt:

***Inventariseer de gegevens aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutelveld.***

Het is verstandig om bij deze 0<sup>e</sup> stap de attributen van de repeating group met een stip te markeren. Deze stip wordt vóór het betreffende attribuut gezet.

tbl\_donoren (R1)

DONORNR

NAAM

ROEPNAAM

STRAAT

PLAATS

POSTCODE

GESLACHT

BLOEDGROEP

RHESUSFACTOR

•DATUM

•HOEVEELHEID

De omschrijving van de 1<sup>e</sup> normaalvorm luidt:

***Verwijder de repeating group en zet deze in een aparte tabel.***

Een groot deel van de redundantie wordt met deze stap voorkomen.

In dit voorbeeld is er sprake van slechts één repeating group. Het is mogelijk dat er sprake is van meerdere repeating groups.

Als je de repeating group bekijkt, kun je zeggen dat je op regelniveau bezig bent. Vandaar dat de tabel die bij deze stap ontstaat, als naam in ieder geval '\_regels' krijgt. De beginletter van de eerste tabel wordt er voor gezet. In dit voorbeeld heet de eerste tabel tbl\_donoren. De beginletter is dus een 'D'. De afgesplitste tabel krijgt nu als naam: tbl\_d\_regels. (Later kun je deze tabel een andere logischere naam geven. Vaak zien we dan iets als tbl\_reserveringen, tbl\_plaatsingen etc.)

We moeten nu nog een sleutel vinden voor de nieuwe tabel. Omdat alle attributen afhankelijk zijn van het attribuut DONORNR (dat heb je in stap 0 al gezien) zijn de attributen in de repeating group dat ook. De sleutel bestaat dus in ieder geval uit DONORNR. Verder zijn de attributen in de repeating group óók afhankelijk van DATUM. De sleutel van de repeating group wordt daarom gevormd door de combinatie van DONORNR en DATUM.

Ook nu dient de sleutel weer onderstreept te worden. Op deze manier blijft (via het attribuut DONORNR) tevens de referentie behouden met het oorspronkelijke bestand tbl\_donoren. In het voorbeeld wordt dit:



tbl\_donoren (R1)      tbl\_d\_regels (R2)

<u>DONORNR</u>	<u>DONORNR</u>
<u>NAAM</u>	<u>DATUM</u>
ROEPNAAM	HOEVEELHEID
STRAAT	
PLAATS	
POSTCODE	
GESLACHT	
BLOEDGROEP	
RHESUSFACTOR	

De tabel tbl\_donoren kan er als volgt uitzien:

DONORNR	NAAM	ROEPNAAM	STRAAT	PLAATS	POSTCODE	GESLACHT	BLOEDGROEP	RHESUSFACTOR
900011	BASELIER	SASCHA	GLADIOOLSTRAAT 2	ETTEN-LEUR	4871 AB	V	A	POSITIEF
900012	CHI-KEUNG	SUNG	SLUISWEG 10	ETTEN-LEUR	4875 GW	V	B	NEGATIEF
900014	PEETERS	HEIN	SCHUTSESTRAAT	PRINSENBEK	4841 EK	M	A	POSITIEF
900017	VREE, DE	MARTIJN	RAVELSTRAAT 28	ETTEN-LEUR	4872 GG	M	A/B	POSITIEF
900018	OONINCX	MARY	HUDSONRING 5	PRINSENBEK	4841 ES	V	O	NEGATIEF

De tabel tbl\_d\_regels kan er als volgt uitzien:

DONORNR	DATUM	HOEVEELHEID
900011	14-08-2011	0,49
900011	02-08-2013	0,48
900012	02-08-2013	0,51
900014	06-02-2011	0,50
900014	10-02-2012	0,50
900014	03-02-2013	0,47
900015	02-10-2011	0,45
900015	22-10-2012	0,45
900015	01-11-2013	0,50
900017	16-04-2012	0,52
900017	03-04-2013	0,51
900018	09-10-2013	0,49

Zoals je ziet kan DONORNR in de tabel tbl\_d\_regels niet als sleutel fungeren, omdat deze meer keren voor kan komen. Dit geldt ook voor het attribuut DATUM (in dezelfde tabel tbl\_d\_regels, bijvoorbeeld 02-08-1993). Echter, de combinatie van DONORNR en DATUM is wel uniek. Je hebt hier daarom te maken met een samengestelde sleutel. Het wordt ook wel een hele sleutel genoemd. Later zul je zien dat een samengestelde sleutel ook uit meer dan twee attributen kan bestaan. Je kunt daarom nog een onderscheid maken tussen een 'tweevoudig samengestelde sleutel' en een 'meervoudig samengestelde sleutel'.

Na de normalisatiestappen geldt nu:

- In R1 zijn alle gegevens afhankelijk van de sleutel;
- In R2 zijn alle gegevens afhankelijk van de (hele) sleutel.

Het attribuut HOEVEELHEID is immers afhankelijk van de persoon (DONORNR) én van het moment (DATUM).

Het normalisatieproces is hiermee voltooid. Samengevat bestaat het resultaat uit de volgende twee entiteiten:

R1 tbl\_donoren (DONORNR, NAAM, ROEPNAAM, STRAAT, PLAATS, POSTCODE, GESLACHT, BLOEDGROEP, RHESUSFACTOR)

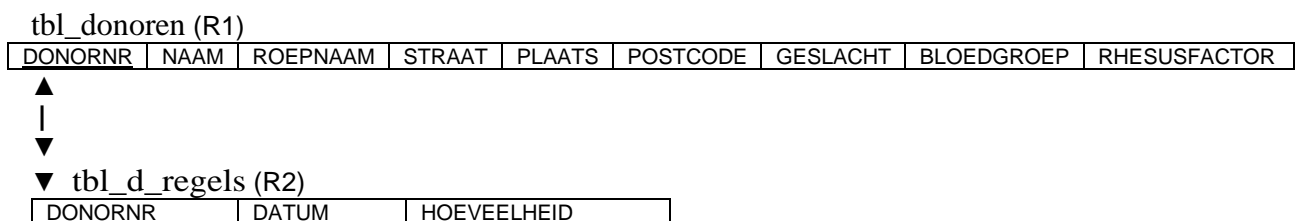
R2 tbl\_d\_regels (DONORNR, DATUM, HOEVEELHEID)

Onthoud dus dat de sleutel van de nieuw gevormde tabel een combinatie is van de sleutel van de eerste tabel en van de sleutel van de repeating group.

De logische gegevensstructuur is hiermee bepaald. Deze structuur kan vervolgens in een schema worden weergegeven. De schematechnieken die zich hiervoor lenen zijn het *strokendiagram* en het *Bachmandiagram*.

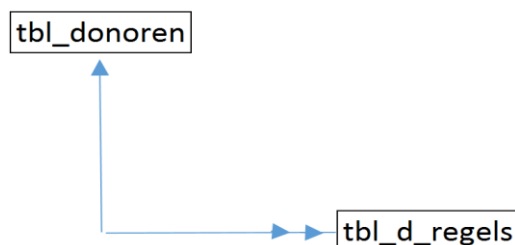
In het strokendiagram wordt elk attribuut weergegeven, waarbij ook nu weer de sleutel wordt onderstreept. In zowel het strokendiagram als in het Bachmandiagram wordt door middel van pijlen aangegeven hoe de referentie is tussen de relaties. Tevens wordt, met een enkele of dubbele pijl, aangegeven of het om een 1-op-1 of om een 1-op-meer koppeling gaat. Bij het tekenen van de diagrammen is het gebruikelijk om de relatiepijlen zoveel mogelijk verticaal te laten lopen. Een voorbeeld van een 1-op-1 koppeling is een auto en een kenteken. Bij één auto hoort één kenteken en bij één kenteken hoort één auto. Bij een 1-op-N relatie kan N elke waarde, inclusief de 0, aannemen. Een voorbeeld van een 1-op-N relatie is de Gouden Gids. Bij een beroep dat in die gids is vermeld, zijn er 0, 1 of meer beroepsuitoefenaars te vinden.

Strokendiagram



Nogmaals: in de tabel tbl\_donoren komt het donornummer maar één keer voor, maar in de tabel tbl\_d\_regels kan het donornummer meerdere keren voorkomen - immers, een donor kan meerdere keren bloed geven. Vandaar ook de dubbele pijl naar beneden.

Bachmandiagram



## 1.4 Skischool De la Neige

Een voorbeeld van de informatiebehoefte bij skischool De la Neige is dat een skileraar om een lijst vraagt waarop alle klanten staan die in zijn ‘klasje’ zitten. Dit kan er als volgt uitzien:

**Cursuscode** A2  
**Cursusdatum** 12-02-14 / 20-02-14  
**Leraar** Toni Knittel  
**Plaats** Elbigenalp

K_nr	Naam	Roepnaam	Straat	Postcode	Plaats	Land	Telnr.	Geb_dat	Gesl.	Uitr.
1929	Couwenbe	Ingrid	Zuidervaart 136	5211 PW	Eindhoven	NL	040-267636	23-9-1987	V	Nee
1930	Couwenbe	Desiree	Haagweg 85	4048 LB	Breda	NL	076-636373	2-4-1985	V	Nee
1931	Marinus	Marc	Groeneweg 17	2825 EN	Maastricht	NL	-	7-11-1984	M	Nee
2004	Weetering	Truus	Maasbogt 6	5062 AG	Riel	NL	04248-5266	3-2-1997	V	Ja

etc.

Je weet inmiddels hoe de 0e normaalvorm luidt: *Inventariseer de gegevens aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutelveld*. De eerste vraag bij het voorbeeld van de skischool is natuurlijk wat hier het sleutelveld is. Ga voor jezelf na dat dit het veld C\_CODE is.

tbl\_cursussen (R1)

C\_CODE

C\_DATUM

LERAAR

PLAATS

- KLANTNR
- NAAM
- ROEPNAAM
- STRAAT
- P\_CODE
- PLAATS
- LAND
- TELNR
- GEB\_DATUM
- GESLACHT
- UITRUSTING

De omschrijving van de 1e normaalvorm luidt:

***Verwijder de repeating group en zet deze in een aparte tabel.***

De sleutel van de afgeleide tabel is de combinatie van C\_CODE en KLANTNR. Via C\_CODE blijft de referentie in stand met het oorspronkelijke bestand tbl\_cursussen:

tbl_cursussen (R1)	tbl_c_regels (R2)
<u>C_CODE</u>	<u>C_CODE</u>
C_DATUM	<u>KLANTNR</u>
LERAAR	NAAM
PLAATS	ROEPNAAM
	STRAAT
	P_CODE
	PLAATS
	LAND
	TELNR
	GEB_DATUM
	GESLACHT
	UITRUSTING

De tabel tbl\_cursussen kan er als volgt uitzien:

c_code	c_datum	leraar	plaats
A1	12-2-2014 / 20-02-2014	Fredi Heisack	Elbigenalp
A2	12-2-2014 / 20-02-2014	Toni Knittel	Elbigenalp
A3	12-2-2014 / 20-02-2014	Agnes Höber	Elbigenalp
R1	12-2-2014 / 20-02-2014	August Höber	Elbigenalp
R2	12-2-2014 / 20-02-2014	Werner Saks	Elbigenalp
R3	21-2-2014 / 28-02-2014	August Höber	Elbigenalp
R4	21-2-2014 / 28-02-2014	Werner Saks	Warth

Een deel van de tabel tbl\_c\_regels kan er als volgt uitzien:

c_code	klantnr	naam	roepnaam	...
A1	2006	Schalken	Jeroen	
A1	2007	Schalken	Dave	
A1	1902	Staps	Marie_Jose	
A1	1905	Goossens	Anne-Marie	
A1	1906	Berg, van	Ad	
:	---	---	---	
A2	1929	Couwenberg	Ingrid	
A2	1930	Couwenberg	Desiree	
A2	1931	Marinus	Marc	
A2	2004	Weeterings	Truus	←
:	---	---	---	
A3	---	---	---	
:	---	---	---	
R1	2004	Weeterings	Truus	←

In R1 is elk attribuut afhankelijk van de sleutel. Maar je ziet dat het in R2 niet zo is dat de attributen afhankelijk zijn van de (hele) sleutel, zoals in het voorbeeld van de bloedbank. De attributen zijn hier slechts afhankelijk van een gedeelte van de sleutel.

In dit voorbeeld zijn de attributen NAAM, ROEPNAAM, STRAAT, P\_CODE, PLAATS, LAND, TELNR, GEB\_DATUM en GESLACHT slechts afhankelijk van het sleutelattribuut KLANTNR en dus niet van de hele sleutel (bestaande uit de combinatie van C\_CODE en KLANTNR).

Er moet dus nog een stap van het normalisatieproces uitgevoerd worden, want uiteindelijk moet elk attribuut afhankelijk zijn van de sleutel.

In de volgende stap moeten de attributen die afhankelijk zijn van een gedeelte van de sleutel in een aparte tabel worden gezet.

De omschrijving van de 2<sup>e</sup> normaalvorm luidt:  
***Verwijder de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel, maar slechts van een gedeelte van de hele sleutel en zet deze in een aparte tabel.***

De redundantie wordt hiermee nog verder bestreden. De tweede stap kan alleen worden toegepast als er een samengestelde sleutel is. Dus nooit bij R1!

De tabel die ontstaat krijgt dus als sleutel KLANTNR. Dit attribuut zorgt er ook voor dat de referentie met het bestand tbl\_c\_regels in stand blijft. De ‘oude’ relatie R2 wordt nu R21 (Lees: R twee-een.) en de ‘nieuwe’ afgeleide relatie wordt R22 (Lees: R twee-twee.). Deze noemen we tbl\_klanten.

Het attribuut UITRUSTING is afhankelijk van C\_CODE én van KLANTNR. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat een klant wel de uitrusting heeft voor ski-les, maar niet voor snowboard-les.

In het voorbeeld van de skischool krijgen we nu:

tbl_cursussen (R1)	tbl_c_regels (R21)	tbl_klanten (R22)
<u>C_CODE</u>	<u>C_CODE</u>	<u>KLANTNR</u>
C_DATUM	<u>KLANTNR</u>	NAAM
LERAAR	UITRUSTING	ROEPNAAM
PLAATS		STRAAT
		P_CODE
		PLAATS
		LAND
		TELNR
		GEB_DATUM
		GESLACHT

Na al deze handelingen geldt dat in elke relatie elk attribuut afhankelijk is van de (hele) sleutel. Het normalisatieproces is nu dus voltooid.

Samengevat bestaat het resultaat uit de volgende drie entiteiten:

R1 tbl_cursussen	( <u>C_CODE</u> , C_DATUM, LERAAR, PLAATS)
R21 tbl_c_regels	( <u>C_CODE</u> , <u>KLANTNR</u> , UITRUSTING)
R22 tbl_klanten	( <u>KLANTNR</u> , NAAM, ROEPNAAM, STRAAT, P_CODE, PLAATS, LAND, TELNR, GEB_DATUM, GESLACHT)

Het tekenen van het strokendiagram en Bachmandiagram wordt moeilijker naarmate je meer tabellen krijgt. Je kunt het beste altijd het bestand waar een enkele pijl bij staat bovenaan tekenen.

### Strokendiagram

tbl\_cursussen (R1)

<u>C_CODE</u>	C_DATUM	LERAAR	PLAATS
---------------	---------	--------	--------

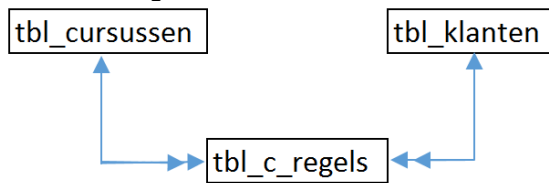
tbl\_klanten (R22)

<u>KLANTNR</u>	NAAM	ROEPNAAM	STRAAT	P_CODE	PLAATS	LAND	TELNR	GEB_DATUM	GESLACHT
----------------	------	----------	--------	--------	--------	------	-------	-----------	----------

tbl\_c\_regels (R21)

<u>C_CODE</u>	<u>KLANTNR</u>	UITRUSTING
---------------	----------------	------------

### Bachmandiagram



## 1.5 Modellenbureau Natascha

Modellenbureau Natascha bevindt zich in het zuiden van het land. Op verzoek van een bedrijf selecteert het bureau modellen. Via een formulier geeft men de selectie door aan het bedrijf dat de opdracht gaf. De opdrachtgever kan zo zelf de uiteindelijke keuze maken.

Opdrachtnr	-----	Datum	-----
Bedrijfnr	---		
Bedrijf	-----		
Adres	-----		
Postcode	-----		
Plaats	-----		
Telefoon	-----		
Contactpersoon	-----		
Woonplaats	-----		

Modelnr	Naam	Roepnaam	Adres	Postcode	Woonplaats	Telefoon	Geb_datum	Geslacht	Kleur_haar	Kleur_ogen
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Bij de 0e normaalvorm moet je de gegevens inventariseren aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutelveld. Ga voor jezelf na waarom het attribuut BEDRIJFNR niet de unieke sleutel kan zijn van dit overzicht.

tbl\_opdrachten (R1)

OPDRACHTNR

DATUM

BEDRIJFNR

BEDRIJF

ADRES

POSTCODE

PLAATS

B\_TEL

CONTACTPER

C\_WOONPLAATS

- MODELNR
- NAAM
- ROEPNAAM
- ADRES
- POSTCODE
- M\_WOONPLAATS
- M\_TEL
- GEB\_DATUM
- GESLACHT
- KLEUR\_HAAR
- KLEUR\_OGEN

Bij de 1e normaalvorm verwijder je de repeating group en zet je deze in een aparte tabel. De sleutel van de afgeleide tabel is de combinatie van OPDRACHTNR en MODELNR. Via het attribuut OPDRACHTNR blijft de referentie in stand.

tbl_opdrachten (R1)	tbl_o_regels (R2)
<u>OPDRACHTNR</u>	<u>OPDRACHTNR</u>
DATUM	<u>MODELNR</u>
BEDRIJFNR	NAAM
BEDRIJF	ROEPNAAM
ADRES	ADRES
POSTCODE	POSTCODE
PLAATS	M_WOONPLAATS
B_TEL	M_TEL
CONTACTPER	GEB_DATUM
C_WOONPLAATS	GESLACHT
	KLEUR_HAAR
	KLEUR_OGEN

Bij de 2e normaalvorm splits je de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel af. In dit voorbeeld zijn alle attributen die in tbl\_o\_regels staan afhankelijk van MODELNR. De sleutel van de nieuwe tabel, die we als naam tbl\_modellen zullen geven, wordt dus MODELNR. Via dit attribuut blijft weer de referentie in stand met tbl\_o\_regels. Ook nu krijgt tbl\_o\_regels als relatiecode R21 en de nieuw te maken tabel R22.

tbl_opdrachten (R1)	tbl_o_regels (R21)	tbl_modellen (R22)
<u>OPDRACHTNR</u>	<u>OPDRACHTNR</u>	<u>MODELNR</u>
DATUM	<u>MODELNR</u>	NAAM
BEDRIJFNR		ROEPNAAM
BEDRIJF		ADRES
ADRES		POSTCODE
POSTCODE		M_WOONPLAATS
PLAATS		M_TEL
B_TEL		GEB_DATUM
CONTACTPER		GESLACHT
C_WOONPLAATS		KLEUR_HAAR
		KLEUR_OGEN

Als je alles na deze twee bekende stappen nog eens kritisch bekijkt, zie je dat nog niet elk attribuut afhankelijk is van de sleutel. Let vooral eens op R1. De attributen BEDRIJF, ADRES, POSTCODE, PLAATS, B\_TEL, CONTACTPER en C\_WOONPLAATS zijn niet afhankelijk van OPDRACHTNR, maar van BEDRIJFNR. Bovendien is C\_WOONPLAATS afhankelijk van CONTACTPER. Dit houdt in dat we dus nog twee relaties moeten formeren. Deze stap leidt tot de 3e normaalvorm.

De omschrijving van de 3<sup>e</sup> normaalvorm luidt:  
***Verwijder de gegevens die afhankelijk zijn van niet-sleutelgegevens en zet deze in een aparte tabel.***

Van de nieuw te vormen relaties, die we tbl\_bedrijven en tbl\_contactpersonen zullen noemen, wordt:

- BEDRIJFNR de sleutel van tbl\_bedrijven en
- CONTACTPER de sleutel van tbl\_contactpersonen.



Via deze sleutelattributen blijven de referenties gehandhaafd met de relatie tbl\_opdrachten. Verder krijgt de 'oude' relatie tbl\_opdrachten vanaf nu de relatiecode R11, de nieuwe relatie tbl\_bedrijven als relatiecode R12 en de nieuwe relatie tbl\_contactpersonen als relatiecode R13.

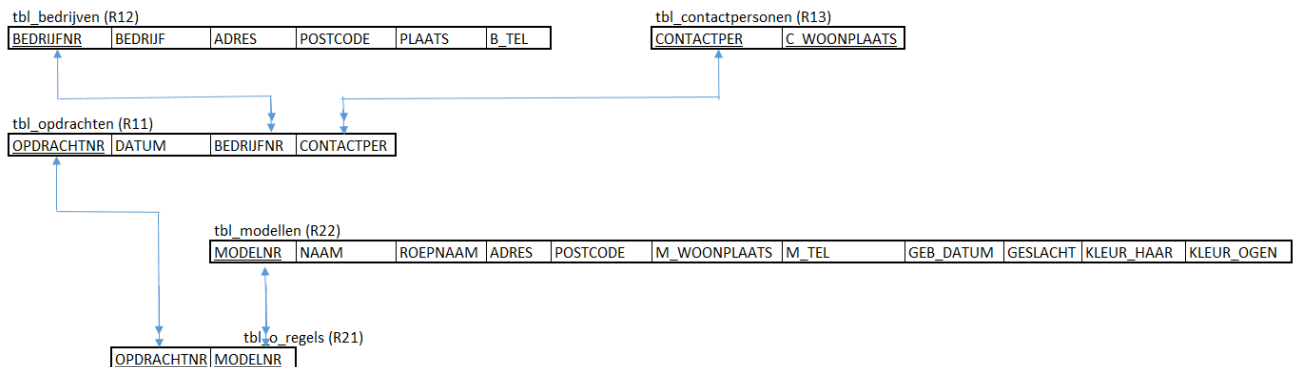
tbl\_opdrachten (R11)   tbl\_bedrijven (R12)   tbl\_contactpersonen (R13)   tbl\_o\_regels (R21)   tbl\_modellen (R22)

<u>OPDRACHTNR</u>	<u>BEDRIJFNR</u>	<u>CONTACTPER</u>	<u>OPDRACHTNR</u>	<u>MODELNR</u>
DATUM	BEDRIJF	C_WOONPLAATS	<u>MODELNR</u>	NAAM
BEDRIJFNR	ADRES			ROEPNAAM
CONTACTPER	POSTCODE			ADRES
	PLAATS			POSTCODE
	B_TEL			M_WOONPLAATS
				M_TEL
				GEB_DATUM
				GESLACHT
				KLEUR_HAAR
				KLEUR_OGEN

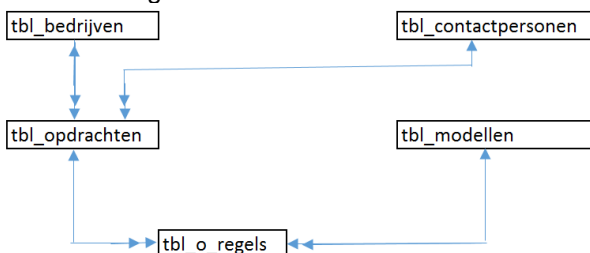
Nu is in elke relatie elk gegeven afhankelijk van de sleutel. Het normalisatieproces is hiermee afgerond. Het resultaat bestaat dus uit de volgende vijf entiteiten:

R11 tbl\_opdrachten      (OPDRACHTNR, DATUM, BEDRIJFNR)  
R12 tbl\_bedrijven      (BEDRIJFNR, BEDRIJF, ADRES, POSTCODE, PLAATS, B\_TEL)  
R13 tbl\_contactpersonen (CONTACTPER, C\_WOONPLAATS)  
R21 tbl\_o\_regels      (OPDRACHTNR, MODELNR)  
R22 tbl\_modellen      (MODELNR, NAAM, ROEPNAAM, ADRES, POSTCODE, M\_WOONPLAATS, M\_TEL, GEB\_DATUM, GESLACHT, KLEUR\_HAAR, KLEUR\_OGEN)

### Strokendiagram



### Bachmandiagram



Je vraagt je misschien af waarom de relaties een nummer hebben gekregen. Het voordeel hiervan is dat je kunt zien waar een bepaalde relatie van afgeleid is. Zo is bijvoorbeeld R22 afgeleid van R2.

We hebben nu alle stappen van het normalisatieproces van Codd doorlopen<sup>1</sup>.  
Samengevat:

- |        |   |
|--------|---|
| Stap 0 | Inventariseer de gegevens aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutelveld.  |
| Stap 1 | Verwijder de repeating group en zet deze in een aparte tabel.   |
| Stap 2 | Verwijder de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel, maar slechts van een gedeelte van de hele sleutel en zet deze in een aparte tabel. |
| Stap 3 | Verwijder de gegevens die afhankelijk zijn van niet-sleutelgegevens en zet deze in een aparte tabel.  |

## 1.6 Opdrachten

- 1 Schoenenzaak Van Gool is gespecialiseerd in schoenen voor kinderen met voetafwijkingen. Men werkt nu nog met een kaartenbaksysteem. Maar het duurt vaak te lang voordat het juiste kaartje gevonden is. Men wil daarom een relationeel databasesysteem opzetten. Een willekeurig kaartje uit de kaartenbak toont nu het volgende overzicht:

### Klantoverzicht

<b>Klantnr</b>	900015
<b>Naam</b>	Schovers
<b>Roepnaam</b>	Paul
<b>Straat</b>	Schutsestraat 12
<b>Plaats</b>	Prinsenbeek
<b>Postcode</b>	4841 EK
<b>Geslacht</b>	M

<b>Datum</b>	<b>Maat</b>	<b>Wijdte</b>	<b>Afwijking</b>
2-10-2013	36.1/35.7	4.5/5.5	L9'M/R9'M
22-1-2014	36.2/36.4	4.5/5.5	L9'M/R9'M
30-3-2014	36.5/36.6	4.5/5.6	L9'M/R9'M

Normaliseer dit volgens de normalisatiemethode van Codd.  
Geef tevens het strokendiagram en Bachmandiagram.

---

<sup>1</sup> Er bestaan nog meerdere normaalvormen. Samen met Boyce heeft Codd zijn 3<sup>e</sup> normaalvorm verbeterd en later heeft Ron Fagin nog enkele normaalvormen opgesteld. Wij houden het hier bij de drie normaalvormen van Codd.

- 2 Een skischool in het Oostenrijkse Tirol hanteert de volgende formulieren:

<b>Groep:</b> 08-01-95					
<b>Soort les:</b>		Stockeinsatz			
<b>Lerares</b>					
<b>Code:</b>		MI			
<b>Naam:</b>		Moll			
<b>Tijd:</b>		10-00 – 12.00 uur			
<b>Dag:</b>		Woensdag			
Leerlingen					
<b>Nummer</b>	<b>Naam</b>	<b>Straat</b>	<b>Postcode</b>	<b>Woonplaats</b>	<b>Telefoon</b>
128	Joyce van Pelt	Bazuinlaan 65	4875 AA	Budel	03636-35673
256	Natasja Rosier	Ginnekenweg 189	4052 LX	Bavel	04547-35672
338	Pascal Bartels	Chrismollaan 29	4738 AG	Heerlen	0764-644657

Per dag wordt er slechts één cursus gegeven.

Normaliseer dit volgens de normalisatiecode van Codd.  
Geef tevens het strokendiagram en Bachmandiagram.

- 3 Een transportonderneming heeft verschillende trucks in bedrijf. Hiermee worden door heel Europa verschillende vrachten voor verschillende bedrijven vervoerd. Voor elke vrachtwagen wordt per week een vrachtlst gemaakt met daarop de benodigde gegevens.

<b>Vrachtnr</b>	32323
<b>Autonr</b>	10
<b>Kenteken</b>	KR-11-VO
<b>Merk</b>	DAF
<b>Weeknr</b>	22

Vrachten				
Klantnr	Naam	Plaats	Colli	Gewicht in ton
21	Malheures	Parijs	29	1,20
34	Flamand	Brussel	34	1,34
32	Polenter	Brugge	34	1,34
25	Klaustal	Bonn	30	1,21
9	Timmer	Eindhoven	31	1,29
<b>Totaal gereden kilometers</b>				1340 km

Normaliseer de vrachtlst en teken het stroken- en Bachmandiagram.

- 4 Een volleybalvereniging maakt gebruik van de volgende overzichten per team:

**Team:** HE-1  
**Afdeling:** Districtsklasse  
**Trainer:** 4  
**Naam:** Boekhout

Speler	Naam	Telefoon
1	Huijbregts	12345
2	Steen, van	22342
3	Gils, van	33233
4	Wagmans	-
5	Krimpen, van	72234
6	Hegelsom, van	22332
7	Dijks	11233

Normaliseer het overzicht en teken het stroken- en Bachmandiagram.

- 5 De directie van het opleidingsinstituut Carrière heeft behoefte aan een cursistenoverzicht dat de volgende informatie bevat:

CURSUSCODE:	PHP/MySQL	Omschrijving:	Leren programmeren met PHP
CURSUSPLAATS:	Breda		
CURS_DATUM:	04-12-2013		
DOC_CODE:	SC		
DOC_NAAM:	SCHALKEN		
DOC_TELNR:	04674-63673		

CURSISTNR	NAAM	ROEPNAAM	STRAAT EN NR	POSTCODE	PLAATS	GESLACHT	CIJFER
002	KRIMPEN	TANJA	TILBURGSEWEG 2	4222 BB	GOIRLE	V	6
064	BROEKEN	BRAM	DRIMMELSEWEG 8	4395 XX	MADE	M	8
088	VOS	HENK	BESBEEMD 64	4142 CE	OOSTERHOUT	M	9

Normaliseer het overzicht en teken het stroken- en Bachmandiagram.

- 6 Het transportbedrijf Winde Transcar is een tamelijk groot bedrijf. Men overweegt om te gaan automatiseren. De informatiebehoefte (in dit geval het planningoverzicht) moet er als volgt komen uit te zien:

**Planning: WINDE TRANSCAR B.V. 01-05-2014**

<b>PLANNINGOVERZICHT:</b> 94015		<b>BIJZONDERHEDEN:</b> .....			
<b>WAGENNR:</b> 2					
<b>MERK:</b> MERCEDES					
<b>KENTEKEN:</b> XP-92-RS					
<b>BOUWJAAR:</b> 01-10-2013					
<b>RITNR.</b>	<b>DATUM</b>	<b>KLANTNR.</b>	<b>KLANTNAAM</b>	<b>CHAUFNR.</b>	<b>NAAM</b>
12	06-04-14	2	GBN	58	WINDE G.
28	06-04-14	7	ABN	36	BASTIAANSE F.
42	07-04-14	12	KINDERPARADIJS B.V.	36	BASTIAANSE F.
72	07-04-14	2	GBN	12	BEEK T. VAN
80	08-04-14	7	ABN	14	AA P. VAN
--	-----	-	-----	---	-----
--	-----	-	-----	---	-----

Een rit geldt voor één dag.

Het veld Bijzonderheden heeft betrekking op het veld Planningoverzicht.

Normaliseer dit volgens de normalisatiemethode van Codd. Teken ook het stroken- en Bachmandiagram.

## 2 Procesgegevens en afhankelijkheid

### 2.1 Inleiding

Er is nog een aspect van het normalisatieproces dat nadere aandacht verdient. Kijk eens naar het volgende voorbeeld. Opleidingsinstituut Carrière gebruikt de volgende bestellijst:

<b>BESTELNR</b>	92033			
<b>DATUM</b>	16-3-2014			
<b>ISBN</b>	<b>AUTEUR</b>	<b>AANTAL</b>	<b>PRIJS</b>	<b>BEDRAG</b>
901403639	SMIT	10	€ 70,00	€ 700,00
901404138	BERGER	15	€ 30,00	€ 450,00
901404551	VOSKUIL	5	€ 40,00	€ 200,00
		<b>Totaal</b>		€ 1.350,00

De vraag is nu welke entiteiten er ontstaan na normalisatie van deze bestellijst volgens de methode van Codd. Het is in ieder geval duidelijk dat:

- het attribuut BESTELNR slechts eenmaal voorkomt per bestellijst;
- de attributen ISBN, auteur, aantal, prijs en bedrag samen de repeating group vormen.

Deze bestellijst bevat ook iets nieuws: het procesgegeven. Daarover gaat dit hoofdstuk.

### 2.2 Wel of niet opnemen?

Als de logische gegevensstructuur bepaald wordt, is het in het getoonde voorbeeld van opleidingsinstituut Carrière in principe overbodig om de attributen BEDRAG en TOTAAL op te nemen. Een van de redenen om te gaan normaliseren is onder andere het vermijden van overvloedige gegevens (redundantie voorkomen). In dit geval zijn de attributen overbodig omdat ze afgeleid kunnen worden: BEDRAG is immers een afgeleide van AANTALx PRIJS en TOTAAL is de som van de bedragen.

Deze afgeleide gegevens worden *procesgegevens* genoemd. Procesgegevens hoeven niet in de database te worden opgenomen, omdat ze afgeleid kunnen worden. Procesgegevens worden daarom ook wel ‘afleidbare gegevens’ genoemd. In de praktijk kan het handig zijn om een procesgegeven toch in de betreffende relatie op te nemen. Je doet dit bijvoorbeeld om bepaalde overzichten snel te kunnen maken, de invoer van gegevens te controleren of om bepaalde gegevens snel terug te kunnen zoeken. Het procesgegeven wordt in stap 0 opgenomen en met een sterretje (\*) achter het attribuut apart aangegeven.

In deze module kiezen wij er nu voor om deze procesgegevens niet op te nemen in de database. Wel worden deze procesgegevens steeds in stap 0 aangegeven.

Eerst de 0<sup>e</sup> normaalvorm: Inventariseer de gegevens aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutelveld. Dit levert het volgende op:

tbl\_bestellingen (R1)

BESTELNR

DATUM

- ISBN
- AUTEUR
- AANTAL
- PRIJS
- BEDRAG\*

TOTAAL\*            (\*=procesgegevens)

Nu de 1<sup>e</sup> normaalvorm: *Verwijder de repeating group en zet deze in een aparte tabel.* De sleutel van de afgeleide tabel is de combinatie van BESTELNR en ISBN. De referentie tussen beide relaties blijft in stand via het attribuut BESTELNR.

tbl\_bestellingen (R1)    tbl\_b\_regels (R2)

BESTELNR

DATUM

BESTELNR

ISBN

AUTEUR

AANTAL

PRIJS

En de 2<sup>e</sup> normaalvorm: *Verwijder de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel, maar slechts van een gedeelte van de hele sleutel en plaats deze in een aparte tabel.*

AUTEUR en PRIJS zijn slechts afhankelijk van ISBN. De nieuwe relatie noemen we tbl\_boeken.

tbl\_bestellingen (R1)    tbl\_b\_regels (R21)            tbl\_boeken (R22)

BESTELNR

DATUM

BESTELNR

ISBN

AANTAL

ISBN

AUTEUR

PRIJS

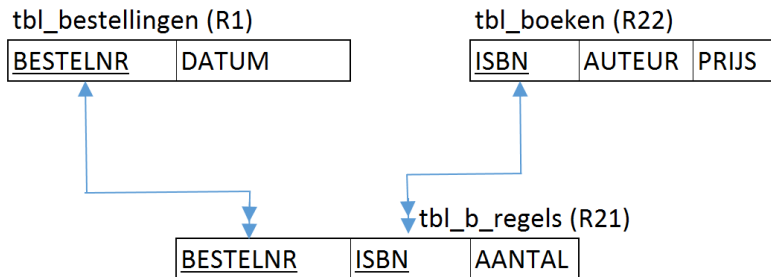
Tot slot de 3<sup>e</sup> normaalvorm: *Verwijder de gegevens die afhankelijk zijn van niet-sleutelgegevens en zet deze in een nieuwe tabel.* Deze stap is hier niet van toepassing. Dus 3<sup>e</sup> normaalvorm = 2<sup>e</sup>

normaalkvorm. Merk op dat het in de 2<sup>e</sup> normaalvorm niet zo is dat elk attribuut afgesplitst wordt (zoals in het vorige voorbeeld).

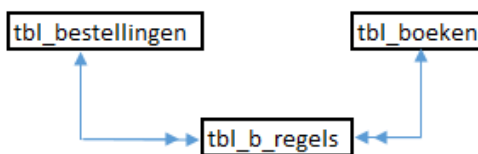
De volgende entiteiten zijn nu ontstaan:

R1    tbl\_bestellingen (BESTELNR, DATUM)  
R21   tbl\_b\_regels   (BESTELNR, ISBN, AANTAL)  
R22   tbl\_boeken    (ISBN, AUTEUR, PRIJS)

Strokendiagram:



Bachmandiagram:



De belangrijkste punten nog even samengevat:

- Procesgegevens zijn gegevens die afhankelijk zijn van gegevens die al eerder zijn vastgelegd. Voorbeeld:  $BEDRAG = AANTAL \times PRIJS$ .
- Het opnemen van procesgegevens in de tabellen betekent redundantie en dat moet juist worden voorkomen. Toch wordt er soms voor gekozen om procesgegevens in de tabellen op te nemen om de performance te verhogen.
- Als je de procesgegevens in het normalisatieproces opneemt, dan moet je vanaf stap 0 vermelden: “De procesgegevens worden bij de volgende normalisatiestappen meegenomen om de performance te verhogen”.
- De procesgegevens worden voorzien van een sterretje (\*).



## 2.3 Opdrachten

1 Een nieuw opgerichte handbalvereniging hanteert het volgende (ingevulde) formulier:

Overzichtnummer	1							
Jaar	2010							
Team	Dames 1							
Afdelingsnummer	1							
Afdelingsomschrijving	Eerste klasse							
Trainerscode	JG1							
Trainersnaam	Dhr. J. Geerts							

Lidnr	Naam	Adres	W_plts	Telefoon	Geb.datum	Contributie	Betaald	Schuld
481	Martens Ankie	Gilzeweg 20a	Bavel	01619-1298	26-7-1992	€ 110,00	€ 110,00	€ 0,00
721	Lips Gerda	Withagen 68	Bavel	01619-2417	27-4-1991	€ 110,00	€ 75,00	€ 35,00
726	Raak van Marjolein	Meysberg 13	Bavel	01619-2024	2-9-2004	€ 110,00	€ 50,00	€ 60,00
731	Groenveldt Yvonne	Meerleseweg 31	Bavel	01619-1968	21-4-2005	€ 110,00	€ 110,00	€ 0,00
741	Riel van Debby	Baarleseweg 24	Bavel	01619-2493	02-07-2002	€ 110,00	€ 110,00	€ 0,00
<b>Totaal</b>						<b>€ 550,00</b>	<b>€ 455,00</b>	<b>€ 95,00</b>

De contributie is afhankelijk van de leeftijd: is men geboren vóór 1-1-2010, dan betaalt men 110 euro, anders 90 euro.

Afdelingsomschrijving is af te leiden van het afdelingsnummer.

Een lid kan slechts in één team spelen.

Normaliseer dit volgens de normalisatiemethode van Codd.

Geef ook het stroken- en Bachmandiagram.

2. Een verzekeringsmaatschappij stuurt het volgende overzicht op:

Factuurnummer 53		
Jaar 2010		
Relatienummer VP-112		
Naam J. van Stoffelen		
Straat W.F. Hermanslaan 55		
Postcode en plaats 2548 AH Teteringen		

Polisnr.	Omschrijving	Premie
1234	Algemene ziektekosten	€ 2400
2234	Inboedelverzekering	€ 100
3323	Autoverzekering	€ 300
3334	Rechtsbijstandverzekering	€ <u>200</u> +
	Totaal	€3000
	Korting	€ <u>300</u> -
	Te betalen	€2700

De korting wordt zonder enige regel bepaald.

Normaliseer dit overzicht en teken het stroken- en Bachmandiagram.

- 3 Om voortdurend de voorraad aan te kunnen vullen, bestelt een computerzaak via een inkooporder. De bestellingen gaan altijd via een inkoper die de leverdatum bepaalt. De levering van een artikel is niet gebonden aan één leverancier. De inkooporder ziet er als volgt uit:

## Computerbedrijf MacroMegas

### Inkooporder

Ordernummer 234

Datum: 11-11-2013

Leverancier

22

Naam

Schenkels

Adres

Leonelaan 33

Postcode en woonplaats

1024 MB Breda

Telefoon

076-228692

Artnr	Omschrijving	Aantal	Prijs	Bedrag
12a	Printer	2	€400	€ 800
22	Filter	1	€ 75	€ 75
13x	Muis	3	€ 80	€ <u>240</u>
			Totaal	€1115

Inkoper

Vo

Inkoper\_naam

Vos, Christan van der

Leverdatum

02-12-2013

Normaliseer deze inkooporder, geef alle normaalvormen en teken het stroken- en Bachmandiagram.

4 Op de jaarlijkse vogeltentoonstelling van De vogelvrienden Rucphen wordt het volgende inschrijfformulier gehanteerd:

ENKELINGEN	VOGEL				INSCHRIJF_NO 71	
8	€ 2,00	=		€ 16,00		
STAMMEN	STAM				NAAM	Naalden, C.
0	€ 10,00	=		€ 0,00	ADRES	Julianalaan 31
CATALOGUS				€ 3,00 +	POSTCODE	4872 BC
					WOONPLAATS	Etten-Leur
					PROVINCIE	N.B.
					TELEFOON	01608-21059
					KWEEKNO	KN32
					AFDELING	R27
			TOTAAL	€ 19,00		
KLASSE	SOORT		OPEN KLAS	STAM	ENKELING	VERZEKER
96.01	Bourkesparkiet	NEE	NEE	JA	50	458
96.10	Turquoiseiparkiet	NEE	NEE	JA	50	480
96.10	Turquoiseiparkiet	NEE	NEE	JA	50	481
96.13	Turquoise roodbuik	NEE	NEE	JA	50	482
96.13	Turquoise roodbuik	NEE	NEE	JA	50	483
96.30	Elegantparkiet	NEE	NEE	JA	50	484
96.30	Elegantparkiet	NEE	NEE	JA	50	485
96.30	Elegantparkiet	NEE	NEE	JA	50	486

Op de keurdag krijgen alle keurmeesters een blinde lijst, dus zonder ingevulde gegevens, waarna de vogels gekeurd worden. Hierna volgt een uitleg van de gebruikte velden.

<b>Klasse</b>	Een nummer dat voor ieder soort vogel hetzelfde is. Dit nummer is bij iedere tentoonstelling hetzelfde en de liefhebber kan dit nummer opzoeken in het maandblad "Onze Vogels".
<b>Soort</b> en/of de kleurslag van de vogel	Hier komt te staan wat voor soort vogel men wil brengen en/of wat voor kleur deze vogel heeft. Dit kun je beschouwen als een omschrijving van de klasse.
<b>Open klas</b>	In deze klasse kan men alle vogels insturen, bijvoorbeeld overjarige of geen eigen kweek.
<b>Stam</b>	Een stam is een reeks van vier identieke vogels, van het laatste broedjaar en van eigen kweek.
<b>Enkeling</b>	Een vogel van het laatste broedjaar en van eigen kweek.
<b>Verzeker</b>	De waarde van de vogel en kooi. Bij brand of diefstal wordt door de Nederlandse Bond van Vogelliefhebbers (NBvV) een bedrag uitgekeerd. Als men hier niets invult, krijgt men ook niets uitgekeerd. Het kost niets extra om het veld in te vullen.
<b>Kooinummer</b>	Dit is het identificerend attribuut van de repeating group. Ze zijn uniek voor alle tentoonstellingen: elke volgende tentoonstelling wordt het eerste kooinummer 1 hoger dan het hoogste kooinummer van de vorige tentoonstelling. Het komt dus nooit voor dat er twee tentoonstellingen zijn met hetzelfde kooinummer.

Nu nog een toelichting op het berekende bedrag van € 19.00. Er wordt met 8 vogels deelgenomen. Dit kost 8 x € 2,00 = € 16,00. Er zijn 0 stammen (er zijn geen vier identieke vogels). De catalogus kost € 3,00.

Tot zover de toelichtingen.

Normaliseer dit alles volgens de normalisatiemethode van Codd. Geef ook het stroken- en Bachmandiagram.

## 2.4 Afhankelijkheid van meerdere velden

Om duidelijk te maken waar deze paragraaf over gaat, kunnen we het beste even dichtbij de praktijk blijven. Bestudeer eerst het volgende overzicht, een bonnetje van een tankstation:

Factuurnr	94010027				
Klantnr	1248				
Naam	W. van den Mosselaar				
Adres	Guido Gezelledreef 48				
Postcode	5051 AG	Woonplaats Goirle			
Artikelcode	Omschrijving	Datum	Prijs per eenheid	Aantal liters	Bedrag
L	LPG	4-1-2014	43	€ 15,67	€ 6,74
B	Benzine	4-1-2014	176	€ 35,55	€ 62,57
L	LPG	10-1-2014	43	€ 30,38	€ 13,06
L	LPG	14-1-2014	45	€ 32,05	€ 14,42
B	Benzine	17-1-2014	176	€ 38,23	€ 67,28
O	Olie	17-1-2014	863	€ 5,00	€ 43,15
L	LPG	19-1-2014	45	€ 29,44	€ 13,25
				Subtotaal	€ 220,47
				BTW 21%	€ 46,30
				Totaal	€ 266,77

Als je dit overzicht gaat normaliseren, ontstaat het volgende: Eerst de 0e normaalvorm: inventariseer de gegevens aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutelveld. Het resultaat:

tbl\_tankbonnen (R1)

FACTUURNR

KLANTNR

NAAM

ADRES

POSTCODE

WOONPLAATS

- ARTIKELCODE
- OMSCHRIJVING
- DATUM
- E\_PRIJS
- HOEVEELHEID
- BEDRAG\*
- SUBTOTAAL\*
- BTW\*
- TOTAAL\*

Tot zo ver niets bijzonders. Dat komt pas bij de 1e normaalvorm.

Wat is de sleutel van de repeating group? Als je naar het attribuut HOEVEELHEID kijkt, zie je het volgende:

Dit attribuut is afhankelijk van ARTIKELCODE: van het ene artikel wordt meer gekocht dan van het andere.

Het is ook afhankelijk van DATUM: op een bepaalde dag wordt meer van een artikel gekocht dan op een andere dag.

Verder is het natuurlijk ook afhankelijk van FACTUURNR.

De sleutel is dus de combinatie van de attributen FACTUURNR, ARTIKELCODE en DATUM.

Er ontstaat dan het volgende: Eerst de 1e normaalvorm: *Verwijder de repeating group en zet deze in een aparte tabel.*

tbl_tankbonnen (R1)	tbl_t_regels (R2)
<u>FACTUURNR</u>	<u>FACTUURNR</u>
KLANTNR	<u>ARTIKELCODE</u> ←
NAAM	<u>DATUM</u> ←
ADRES	OMSCHRIJVING
POSTCODE	E_PRIJS
WOONPLAATS	HOVEELHEID

Nu de 2e normaalvorm: *Verwijder de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel, maar slechts van een gedeelte van de hele sleutel en plaats deze in een aparte tabel.*

Van elk attribuut uit de relatie tbl\_t\_regels wordt eerst apart aangegeven waarvan het afhankelijk is: OMSCHRIJVING is afhankelijk van ARTIKELCODE. Dit wordt afgesplitst in de nieuwe relatie tbl\_artikelen.

- E\_PRIJS is afhankelijk van de combinatie van ARTIKELCODE en DATUM.
- De prijs van iets is afhankelijk van de productsoort en van het moment van aankoop. Zeker voor olieproducten variëren de prijzen per dag. Dit attribuut wordt afgesplitst in de nieuwe relatie PRIJS.
- HOVEELHEID is, zoals je al weet, afhankelijk van de combinatie van FACTUURNR, ARTIKELCODE en DATUM. Dit attribuut blijft in relatie tbl\_t\_regels staan.

We krijgen dus het volgende:

tbl_tankbonnen (R1)	tbl_t_regels (R21)	tbl_prijzen (R22)	tbl_artikelen (R23)
<u>FACTUURNR</u>	<u>FACTUURNR</u>	<u>ARTIKELCODE</u>	<u>ARTIKELCODE</u>
KLANTNR	<u>ARTIKELCODE</u>	<u>DATUM</u>	OMSCHRIJVING
NAAM	<u>DATUM</u>	E_PRIJS	
ADRES	HOVEELHEID		
POSTCODE			
WOONPLAATS			

Ten slotte de 3e normaalvorm: *Verwijder de gegevens die afhankelijk zijn van niet-sleutelgegevens en plaats deze in een aparte tabel.* In de relatie tbl\_tankbonnen zijn de attributen NAAM, ADRES, POSTCODE en WOONPLAATS afhankelijk van het attribuut KLANTNR. Er moet dus een nieuwe relatie gevormd worden, die we tbl\_klanten zullen noemen. De sleutel hiervan is natuurlijk KLANTNR. Via dit attribuut blijft de referentie in stand tussen de relaties tbl\_klanten en tbl\_tankbonnen.

tbl_tankbonnen (R11)	tbl_klanten (R12)	tbl_t_regels (R21)	tbl_prijzen (R22)	tbl_artikelen (R23)
<u>FACTUURNR</u>	<u>KLANTNR</u>	<u>FACTUURNR</u>	<u>ARTIKELCODE</u>	<u>ARTIKELCODE</u>
KLANTNR	NAAM	<u>ARTIKELCODE</u>	<u>DATUM</u>	OMSCHRIJVING
	ADRES	<u>DATUM</u>	E_PRIJS	
	POSTCODE	HOVEELHEID		
	WOONPLAATS			

De volgende entiteiten zijn dus ontstaan:

R11 tbl\_tankbonnen (FACTUURNR, KLANTNR)

R12 tbl\_klanten (KLANTNR, NAAM, ADRES, POSTCODE, WOONPLAATS)

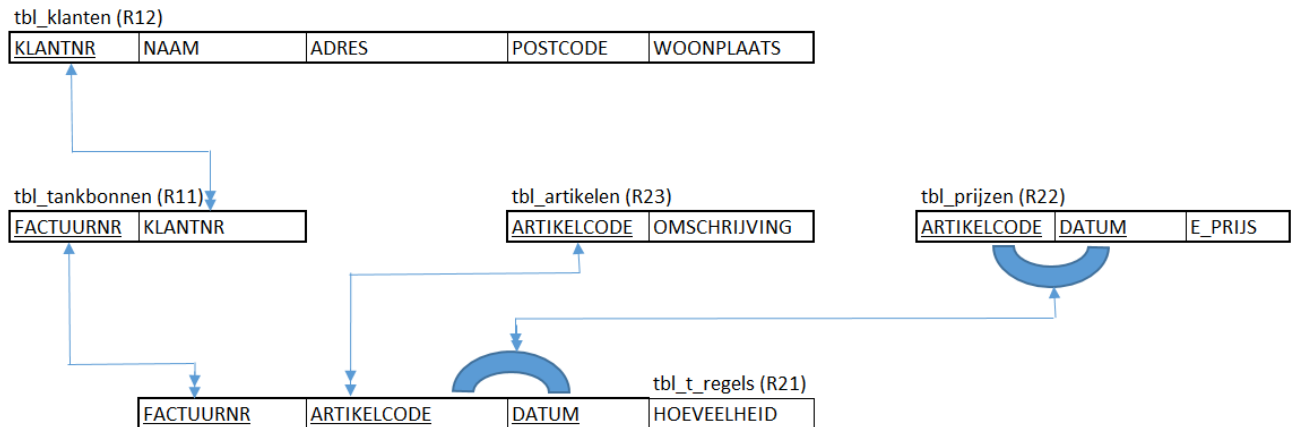
R21 tbl\_t\_regels (FACTUURNR, ARTIKELCODE, DATUM, HOEVEELHEID)

R22 tbl\_prijzen (ARTIKELCODE, DATUM, E\_PRIJS)

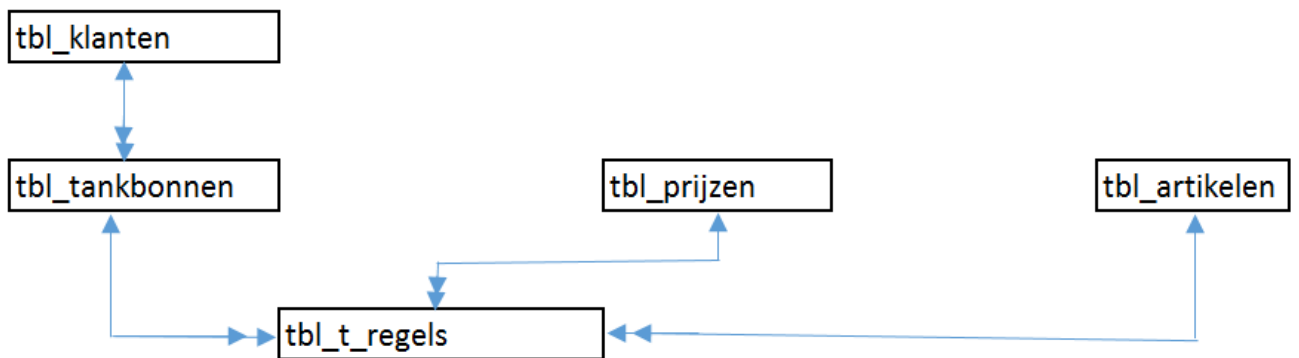
R23 tbl\_artikelen (ARTIKELCODE, OMSCHRIJVING)

Het tekenen van het strokendiagram gaat in dit geval iets anders omdat de referentie tussen de tabellen via een gecombineerde sleutel loopt. De referentie tussen de tabellen `tbl_prijzen` en `tbl_t_regels` loopt nu via de combinatie van `ARTIKELCODE` en `DATUM`.

Strokendiagram:



## Bachmandiagram



## 2.5 Opdracht

- 5 Op een school in Breda hanteert men een absentensysteem. Hieronder zie je een voorbeeld van de overzichten die daarmee geproduceerd kunnen worden:

**Overzichtnr**      12358  
**Datum**            20-10-2013  
**Uitgevoerd door** Bu                      Esther Buurstede

<b>LNR</b>	<b>NAAM</b>	<b>LESUUR</b>	<b>DOCENT</b>
94004	Jits Buijs	6	GIL
94004	Jits Buijs	7	DIJ
94014	Daniel van Bavel	4	WAG
94014	Daniel van Bavel	5	KRI
94014	Daniel van Bavel	6	KRI
94021	Roy van den Boogaard	9	DIJ

Gebruik het normalisatieproces van Codd om het stroken- en Bachmandiagram te produceren.

### 3 Meerdere repeating groups

Hoe gaat dat normaliseren nou bij Barroc-IT?

Bij Barroc-IT krijg je te maken met meer repeating groups. We spreken van repeating group naast een repeating group en een repeating group in een repeating group.

We gaan dat aan de hand van twee andere opgaven uitleggen.

We geven hier nog even de stappen van het normalisatieproces van Codd. De tweede passen we een beetje aan.

Stap 0 Inventariseer de gegevens uitgaande van een unieke sleutel.

Stap 1 Verwijder de repeating groups en plaats deze in een aparte tabel.

Stap 2 Verwijder de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel, maar slechts van een gedeelte van de sleutel en plaats deze in een aparte tabel.

Stap 3 Verwijder de gegevens die afhankelijk zijn van niet-sleutel gegevens en plaats deze in een aparte tabel.



### 3.1 Repeating group naast een repeating group

#### Voorbeeld 1

De Vereniging Spierziekten Nederland is een actieve vereniging die de belangen behartigt van alle betrokkenen met een spierziekte.

Per regio wordt er een ledenadministratie bijgehouden. Zo ook voor de Regio Brabant waar de familie Volwerk woont. Het overzicht wat voor hun is opgesteld vind je hieronder.

Lidnummer:	0001					
Aanhef:	Fam.					
Naam:	R.A. Volwerk					
Adres:	Emmaweg 17					
Postcode/Woonplaats:	4931 CZ Geertruidenberg					
Telefoon:	01621-18682					
Liddatum:	29-11-1988					
Huisbezoek:	J					
Huisbezoeker:	Corry					
Datum van telefonisch contact:	12-12-1988 26-01-1989 28-01-1989 01-02-1989 27-04-1989					
Datum huisbezoek:	17-12-1988 02-06-1989 04-06-1989					
<b>Gegevens patiënten</b>						
Nr.	Voorl.	Naam	Geb.dat.	Overl.dat.	Diagnose	Gest.
0001	A. Robert A.	Volwerk	01-12-70		53	M
0002	Jessica G.S.	Volwerk/Klein	16-12-67		71	V
<b>Bijzonderheden patiënt 1:</b> Robert is actief in de werkgroep 53 en de redactie van de OKé-krant. Tevens is hij contactpersoon in de regio Brabant.						
<b>Bijzonderheden patiënt 2:</b> Bij Jessica is op haar elfde jaar diagnose 71 gesteld.						

Toelichting: Per lid kunnen er een of meerdere patiënten zijn. Bijvoorbeeld een gezin met een paar kinderen met een spierziekte.  
DIAGNOSE is de code voor een bepaalde spierziekte.

Gebruik het normalisatieproces van Codd om het stroken- en Bachman-diagram te kunnen produceren.

0e normaalvorm: Inventariseer de gegevens aan de hand van de gewenste informatie, uitgaande van een uniek sleutel-veld.

**tbl\_Leden (R1)**

- Lidnr
- L\_aanhef
- L\_naam
- L\_adres
- L\_postcode
- L\_woonplaats
- L\_telefoon
- L\_datum
- Huisbezoek
- Huisbezoeker
- Datum\_tel\_contact
- ◇ Datum\_h\_bezoek
- Patientnr
- P\_voorl
- P\_naam
- P\_geb\_dat
- P\_overl\_dat
- P\_diagnose
- P\_geslacht
- P\_bijz.

1e Normaalvorm: Verwijder de repeating groups en zet deze in een aparte tabel

tbl_Leden (R1)	tbl_l_regels1 (R2)	tbl_l_regels2 (R3)	tbl_l_regels3 (R4)
<u>Lidnr</u>	<u>Lidnr</u>	<u>Lidnr</u>	<u>Lidnr</u>
L_aanhef	<u>Datum_tel_contact</u>	<u>Datum_h_bezoek</u>	<u>Patientnr</u>
L_naam			P_voorl
L_adres			P_naam
L_postcode			P_geb_dat
L_woonplaats			P_overl_dat
L_telefoon			P_diagnose
L_datum			P_geslacht
Huisbezoek			P_bijz.
Huisbezoeker			

2<sup>e</sup> Normaalvorm: Verwijder de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel, maar slechts van een gedeelte van de sleutel en plaats deze in een aparte tabel.

Omdat in dit voorbeeld Patientnr een soort volgnummer per lid is, zijn de attributen die in relatie tbl\_L\_Regels3 staan van de hele sleutel afhankelijk.

De 2<sup>e</sup> normaalvorm is hier dus niet van toepassing

Dus 2<sup>e</sup> normaalvorm = 1<sup>e</sup> normaalvorm.

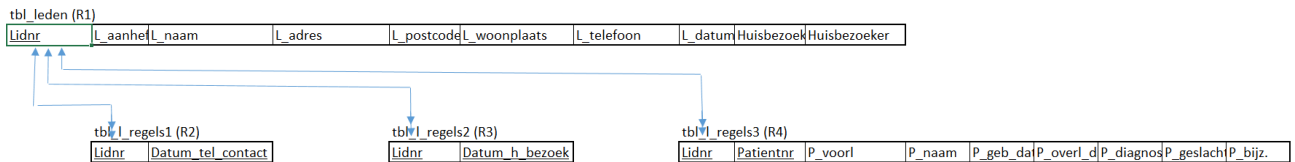
3<sup>e</sup> Normaalvorm: Verwijder de gegevens die afhankelijk zijn van niet-sleutel-gegevens en plaats deze in een aparte tabel.

Is niet van toepassing. Dus 3<sup>e</sup> normaalvorm = 2<sup>e</sup> normaalvorm.

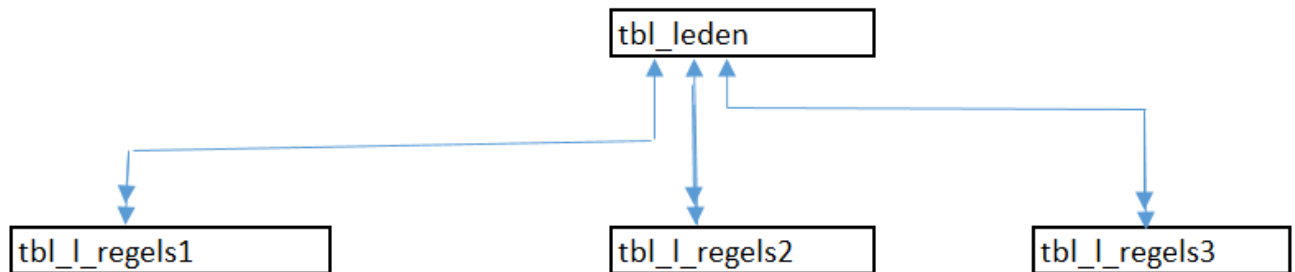
De volgende entiteiten zijn dus ontstaan:

- R1 tbl\_leden (Lidnr, L\_aanhel, L\_naam, L\_adres, L\_postcode, L\_woonplaats, L\_telefoon, L\_datum, Huisbezoek, Huisbezoeker)
- R2 tbl\_l\_regels1 (Lidnr, Datum\_tel\_contact)
- R3 tbl\_l\_regels2 (Lidnr, Datum\_H\_bezoek)
- R4 tbl\_l\_regels3 (Lidnr, Patientnr, P\_voorl, P\_naam, P\_geb\_dat, P\_overl\_dat, P\_diagnose, P\_geslacht, P\_bijz)

Strokendiagram



Bachmandiagram



In het geval het attribuut Patiëntnr uniek zou zijn, zou het normalisatieproces als volgt lopen:

1e Normalvorm: Verwijder de repeating groups en zet deze in een aparte tabel

tbl_leden (R1)	tbl_l_regels1 (R2)	tbl_l_regels2 (R3)	tbl_l_regels3 (R4)
<u>Lidnr</u>	<u>Lidnr</u>	<u>Lidnr</u>	<u>Lidnr</u>
L_aanhef	Datum_tel_contact	Datum_h_bezoek	Patientnr
L_naam			P_voorl
L_adres			P_naam
L_postcode			P_geb_dat
L_woonplaats			P_overl_dat
L_telefoon			P_diagnose
L_datum			P_geslacht
Huisbezoek			P_bijz.
Huisbezoeker			

2e Normaalvorm: Verwijder de gegevens die niet afhankelijk zijn van de hele sleutel, maar slechts van een gedeelte van de sleutel en zet deze in een aparte tabel.

#### tbl\_Leden (R1)

Lidnr  
L\_aanhef  
L\_naam  
L\_adres  
L\_postcode  
L\_woonplaats  
L\_telefoon  
L\_datum  
Huisbezoek  
Huisbezoeker

#### tbl\_L\_regels1 (R2)

Lidnr  
Datum\_tel\_contact

#### tbl\_L\_regels2 (R3)

Lidnr  
Datum\_h\_bezoek

#### tbl\_L\_regels3 (R41)

Lidnr  
Patiëntnr

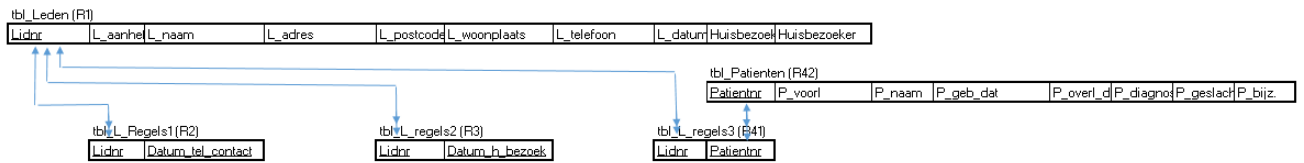
#### tbl\_patiënten R42)

Patiëntnr  
P\_voorl  
P\_naam  
P\_geb\_dat  
P\_overl\_dat  
P\_diagnose  
P\_geslacht  
P\_bijz.

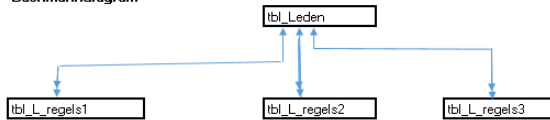
3e Normaalvorm: Verwijder de gegevens die afhankelijk zijn van 'niet-sleutel'=gegevens.

Is niet van toepassing. Dus 3e normaalvorm = 2e normaalvorm.

#### Strokendiagram



#### Bachmanndiagram



1

Automobielbedrijf 'Mandarijntje' gebruikt het volgende overzicht:  
Normaliseer dit uit volgens de methode van Codd.

Automobielbedrijf Mandarijntje Spijkenisse				
Werkplaats factuur				
Merk	Citroën	Factuurnr: 87564		
Type	<b>Xantia</b>			
Kenteken	<b>LT-SN-73</b>			
Km. Stand	<b>47300</b>			
Datum	<b>02-01-1999</b>			
Aantal	Nummer	Omschrijving	Prijs	Bedrag
1	93110000	Onderhoud 45000 km	119,63	119,63
1	56	4-gas meting uitvoeren	29,79	29,79
		Totaal werkzaamheden		149,42
1	52	Afmeldkosten APK	10,84	10,84
1	997918LOS	Koelvloeistof los	3,81	3,81
1	621632	Steeklamp 5 Watt	1,25	1,25
4	BNL51240198	Bollamp Amber	2,94	11,80
1	031327	Pakking	2,06	2,06
1	6426EO	Wisserblad LV	45,00	45,00
1	1109N3	Oliefilter	12,98	12,98
1	BNL9945916	Ruitspr. VL. 1 ltr	5,06	5,06
4,75	010	Ultraoil 10W40	14,25	67,69
		Totaal onderdelen		160,49
		BTW 21%		<u>65,08 +</u>
		Totaal		374,99

2

Bij de administratie van de handbalvereniging S.V.T. wil men de contributiebetaling nauwkeuriger bijhouden. Het is ook handig om bijv. teamoverzichten uit te draaien.

Daarom wil men het volgende formulier gaan hanteren.

Overzichtsnummer:	1					
Jaar:	2015					
Team:	Dames Junioren A1					
Contributie:	€ 160,-					
<b>Lidnr.</b>	<b>Naam</b>	<b>Adres</b>	<b>Postcode</b>	<b>Woonplaats</b>	<b>Geb.datum</b>	<b>Betaald</b>
1	Kessels,	C.van Schanstraat 17	4844 TE	Terheijden	07-040'96	J
13	Huijgens,	E.Bergen 10	4844 PE	Terheijden	22-02-976	J
25	Rasenberg, J.	Hondsdrif 6	4844 LL	Terheijden	24-04-'96	N
39	Sibon, F.	Rubenslaan 37	4844 RT	Terheijden	11-12-'97	J
<b>Leidernr.</b>	<b>Naam</b>	<b>Adres</b>	<b>Postcode</b>	<b>Woonplaats</b>	<b>Tel.nr.</b>	
1	Kapitein	Koperslagerij 6	4762 TR	Zevenbergen	0168-747447	
5	Hofman	Kerkstraat 3	4762 LL	Terheijden	0168-326650	

Normaliseer dit overzicht uit en geef dit weer in zowel een stroken- als een Bachmandiagram.

Autorijschool VABO uit Ulvenhout houdt de klantgegevens bij met een kaartsysteem. Op deze kaarten staan zowel de persoonlijke gegevens als de gegevens over de theorie- en praktijkcursus en de uitslag van de theorie- en praktijkexamens. Op deze manier kan de eigenaar zien welke theorie- en praktijkcursus de klant volgt. In beide gevallen kan dit een compacte of een reguliere cursus zijn. Verder kan hij ook meteen zien of de klant voor zijn theorie- of praktijkexamen is geslaagd. Het overzicht:

<b>Klantnr</b>	823	<b>CBRnr</b>	08-02-58	8901520
<b>Naam</b>	Bakx	<b>Voornaam</b>	Odette	
<b>Adres</b>	Jan Huygenslaan 38			
<b>Postcode</b>	5082 AA	<b>Woonplaats</b>	Zundert	
<b>Telefoon</b>	02753-44747			
<b>Lencode</b>	<b>Omschrijving</b>			
CT	Compacte Theoriecursus			
RP	Reguliere Praktijkcursus			
<b>Datum theorie-examen</b>		<b>Behaald</b>		
8 februari 2015		Nee		
5 april 2015		Nee		
14 juni 2015		Ja		
<b>Datum praktijk-examen</b>		<b>Behaald</b>		
9 augustus 2015		Nee		
20 september 2015		Nee		

Normaliseer dit volgens de normalisatiemethode van Codd en geef het stroken- en Bachmandiagram. Ga uit van de sleutel Klantnr.



## 3.2 Repeating group in een repeating group

### Voorbeeld 1

Op een basisschool in Goirle kunnen de kinderen een abonnement nemen op een tijdschrift. Normaal gesproken neemt een leerling één tijdschrift. Het komt echter voor dat een gezin met meer kinderen op dezelfde basisschool meer dan één abonnement neemt. Vaak zet men dan alle abonnementen op naam van het oudste kind. De registratie hiervan komt voor rekening van de juffrouw van groep 8, mevrouw M. Bijl. Leerlingnummers worden elk jaar opnieuw toegekend.

Het gedeeltelijk ingevulde abonnementenoverzicht, waarbij GROEPCODE fungeert als sleutel, ziet er als volgt uit:

Abonnementenoverzicht				DATUM:		23-okt-15				
GROEPCODE	1401A/B									
GROEP	1A/B									
JAAR	2015									
LERAAR	Dhr. H. van Veen									
	LNR	NAAM	V_NAAM	ADRES	P_CODE	PLAATS	TEL_NR	B_NR	OMSCHR	TOTAAL
	1	Huyben	Boukje	St. Jozefstraat 28	5051 AK	Goirle	013-344564		5 Taptoe met vakantieboek 3 Okki met vakantieboek	2
	2	Kosters	Lotje	Julianastraat 57	5051 CE	Goirle	013-45345		5 Taptoe met vakantieboek 4 Okki zonder vakantieboek	2
	3	Kroon, de	Inge	Julianastraat 47	5051 CE	Goirle	013-747939		5 Taptoe met vakantieboek 3 Okki met vakantieboek 7 Hello You	3
	4	Kuyk, van	Jeffrey	Donkven 85	5051 BD	Goirle	013-777389		6 Taptoe zonder vakantieboek	1
	5	Vergouwen	Dave	Julianastraat 33	5051 CE	Goirle	013-222333		6 Taptoe zonder vakantieboek 7 Hello You	2
	6	Voorst, van	Sussanne	Cappelblok 42	5052 KU	Riel	04247-4646		5 Taptoe met vakantieboek	1

tbl\_abonnees (R1)

Groepcode

Groep

Jaar

Leraar

Datum

- Ll\_nr
- Naam
- V\_naam
- Adres
- P\_code
- Plaats
- Tel\_nr
- • Boeknr
- • Omschr
- Totaal

De 1<sup>e</sup> normaalvorm: De sleutel van de afgeleide tabel wordt de combinatie van GROEPCODE, LL\_NR en BOEKNR.

tbl\_abonnees (R1)

tbl\_a\_regels1 (R2)

Groepcode

Groep

Jaar

Leraar

Datum

Groepcode

Ll\_nr

Boeknr

Naam

V\_naam

Adres

P\_code

Plaats

Tel\_nr

Omschr

Totaal

De 2<sup>e</sup> normaalvorm: NAAM, V\_NAAM, ADRES, POSTCODE, PLAATS, TEL\_NR en TOTAAL zijn afhankelijk van de combinatie van GROEPCODE en LL\_NR.  
OMSCHR is afhankelijk van BOEKNR.

tbl\_abonnees (R1)

Groepcode

Groep

Jaar

Leraar

Datum

tbl\_a\_regels1 (R21)

GroepcodeLl\_nrBoeknr

tbl\_a\_regels2 (R22)

GroepcodeLl\_nr

Naam

V\_naam

Adres

P\_code

Plaats

Tel\_nr

Totaal

tbl\_boeken (R23)

Boeknr

Omschr

De 3<sup>e</sup> normaalvorm is hier niet van toepassing. Dus 3<sup>e</sup> nv = 2<sup>e</sup> nv.

Het strokendiagram

tbl\_abonnees (R1)

<u>Groepcode</u>	Groep	Jaar	Leraar	Datum
------------------	-------	------	--------	-------

tbl\_a\_regels2 (R22)

<u>Groepcode</u>	<u>Ll_nr</u>	Naam	V_naam	Adres	P_code	Plaats	Tel_nr	Totaal
------------------	--------------	------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

tbl\_boeken

<u>Boeknr</u>	Omschr
---------------	--------

tbl\_a\_regels1 (R21)

<u>Groepcode</u>	<u>Ll_nr</u>	<u>Boeknr</u>
------------------	--------------	---------------

Het Bachmandiagram

tbl\_abonnees

tbl\_a\_regels2

tbl\_boeken

tbl\_a\_regels1

Er is ook een alternatieve methode. Die wordt nu uitgewerkt.  
De 0<sup>e</sup> normaalvorm:

#### Alternatieve methode

**tbl\_abonnees (R1)**

Groepcode

Groep

Jaar

Leraar

Datum

- Ll\_nr
- Naam
- V\_naam
- Adres
- P\_code
- Plaats
- Tel\_nr
- • Boeknr
- • Omschr
- Totaal

De 1<sup>e</sup> normaalvorm:

Fase 1: verwijder de grootste repeating groep.

**tbl\_abonnees (R1)**

Groepcode

Groep

Jaar

Leraar

Datum

**tbl\_a\_regels (R2)**

Groepcode

Ll\_nr

Naam

V\_naam

Adres

P\_code

Plaats

Tel\_nr

\* Boeknr

\* Omschr

Totaal

Fase 2: Verwijder de kleinste repeating group:

**tbl\_abonnees (R1)**

Groepcode  
Groep  
Jaar  
Leraar  
Datum

**tbl\_a\_regels1 (R21)**

Groepcode  
LI\_nr  
Naam  
V\_naam  
Adres  
P\_code  
Plaats  
Tel\_nr  
Totaal

**tbl\_a\_regels2 (R22)**

Groepcode  
LI\_nr  
Boeknr  
Omschr

De 2<sup>e</sup> normaalvorm:

**tbl\_abonnees (R1)**

Groepcode  
Groep  
Jaar  
Leraar  
Datum

**tbl\_a\_regels1 (R21)**

Groepcode  
LI\_nr  
Naam  
V\_naam  
Adres  
P\_code  
Plaats  
Tel\_nr  
Totaal

**tbl\_a\_regels2 (R221)**

Groepcode  
LI\_nr  
Boeknr

**tbl\_boeken (R222)**

Boeknr  
Omschr

De 3<sup>e</sup> normaalvorm is hier niet van toepassing. Dus 3<sup>e</sup> normaalvorm = 2<sup>e</sup> normaalvorm.

Strokendiagram

**tbl\_abonnees (R1)**

<u>Groepcode</u>	Groep	Jaar	Leraar	Datum
------------------	-------	------	--------	-------

**tbl\_a\_regels1 (R22)**

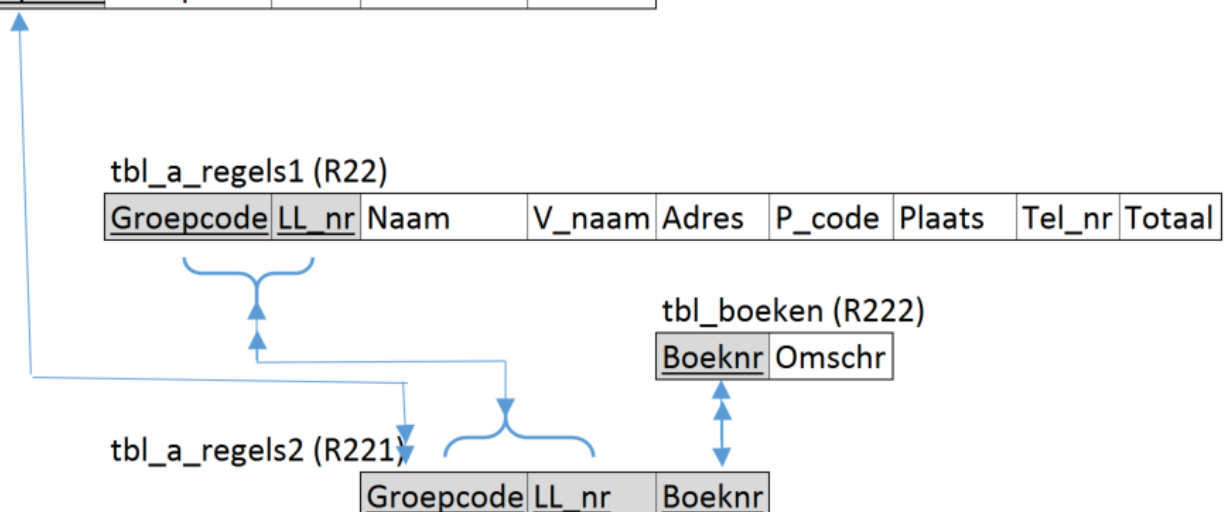
<u>Groepcode</u>	<u>LI_nr</u>	Naam	V_naam	Adres	P_code	Plaats	Tel_nr	Totaal
------------------	--------------	------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

**tbl\_boeken (R222)**

<u>Boeknr</u>	Omschr
---------------	--------

**tbl\_a\_regels2 (R221)**

<u>Groepcode</u>	<u>LI_nr</u>	<u>Boeknr</u>
------------------	--------------	---------------



4.

Hierna volgt een overzicht dat door garage 'De snelle sleutel' gehanteerd wordt. Het overzicht is nu gedeeltelijk ingevuld. Normaliseer dit overzicht volgens de methode van Codd en geef het stroken- en Bachmandiagram.

Overzichtnr: 9412  
Datum: 01-12-2014

KLANT					REPARATIE				MONTEUR			REVISIE						
Klantnr	Naam	Adres	Postcode	Woonplaats	Rep_nr	Rep_datum	Soort	Kenteken	Mont_nr	Mont_naam	Rev_nr	Rev omschrijving	E_Prijs	Aantal	Uurtarief	Tijd	Bedrag	
38	Gils, van	Bokkenweide 27	4871 AT	Chaam	3861672	02-03-14	Volvo	23-RT-65	2	Gert-Jan Sips	12	Autoband	80	2	60,00	120	280,00	
					3866253	08-04-14	Volvo	23-RT-65	4	Dirk de Koning	18	Ruitenwissers	15	2	60,00	10	40,00	
40	Krimpen, van	Ginnekenweg 127	4838 HD	Breda	3865647	15-03-14	Lada	NS-55-JV	2	Gert-Jan Sips	746	Achterwieloph.	438	1	60,00	360	618,00	
					3875262	06-05-14	Lada	NS-55-JV	3	Henri d'Ancona	1277	Portier vervangen	935	1	60,00	45	980,00	
					3875766	10-06-14	Lada	NS-55-JV	1	Heintje Beekman	545	Kleine beurt	80	1	62,50	60	142,50	
					3876002	21-11-14	Mazda	WZ-43-TH	2	Gert-Jan Sips	639	Kapje r. a.licht	46	1	62,50	10	56,50	
41	Dijks	Tjalkpad 115	4862 DA	Etten-Leur	3875538	22-05-14	Volvo	DR-45-RT	3	Henri d'Ancona	637	Voorruit	245	1	60,00	70	315,00	
					3875722	02-06-14	Volvo	DR-45-RT	3	Henri d'Ancona	1322	Uitlaat	128	1	62,50	20	149,00	
					3875768	10-06-14	Volvo	DR-45-RT	3	Henri d'Ancona	18	Ruitenwissers	15	2	62,50	10	40,45	
					3876009	22-11-14	Volvo	DR-45-RT	1	Heintje Beekman	546	Grote beurt	412	1	62,50	130	547,45	

Opmerkingen:

- **E\_prijs** staat voor 'Eenheidsprijs'. Dit is de prijs per stuk.
- Een klant kan vanaf een bepaalde datum een andere auto hebben.
- Het uurtarief is met ingang van 01-06-2014 verhoogd tot € 62,50.

5

Bij douane-agentschap H.G. van Straaten te Hazeldonk worden goederen van transportbedrijven die de grens over moeten ingeklaard. Iedere inklaring krijgt het volgende (unieke) invoernummer. Per week wordt er van elk transportbedrijf een overzicht gemaakt op een totaaloverzicht.

Een gedeelte van het totaaloverzicht vind je hieronder:

Totaal weekoverzicht									
<b>Weeknr</b>	1								
<b>BTW-code</b>	3836702 b01								
<b>Naam</b>	De Bierbrouwer								
<b>Adres</b>	Overdijkweg 3								
<b>Postcode</b>	5140 ZN								
<b>Plaats</b>	Dongen								
<b>Telefoonnr</b>	04160-63738								
Invnr	Datum	H.suiker	Suikeracc.	H.alcohol	Alcoholacc.	H.bier	Bieracc.	Invoerrecht	Bedrag
27	3-6-2014	0	€ 0,00	5000	€ 750,00	10000	€ 1.600,00	€ 0,00	€ 2.350,00
28	4-6-2014	0	€ 0,00	4578	€ 686,70	2345	€ 375,20	€ 0,00	€ 1.061,90
								Totaal	€ 3.411,90 <sup>+</sup>
<b>BTW-code</b>	416/9730461 b01								
<b>Naam</b>	Van der Meyden Trucks								
<b>Adres</b>	Graafblok 85								
<b>Postcode</b>	2967 AD								
<b>Plaats</b>	Ammerzode								
<b>Telefoonnr</b>	06277-6379								
Invnr	Datum	H.suiker	Suikeracc.	H.alcohol	Alcoholacc.	H.bier	Bieracc.	Invoerrecht	Bedrag
29	5-6-2014	345	€ 44,85	34565	€ 5.184,75	234	€ 37,44	€ 0,00	€ 5.267,04
38	7-6-2014	0	€ 0,00	5000	€ 750,00	0	€ 0,00	€ 0,00	€ 750,00
47	10-6-2014	200	€ 26,00	22650	€ 3.397,50	0	€ 0,00	€ 0,00	€ 3.423,50
								Totaal	€ 9.440,54 <sup>+</sup>

Normaliseer dit uit en geef het stroken en Bachmandiagram.

## Toegift: integratie van relationele databases

Je hebt inmiddels geleerd hoe je vanuit een bepaalde informatiebehoefte een relationele database op kunt zetten. Hierbij is steeds sprake van één informatiebehoefte. Bij een organisatie is er in de praktijk natuurlijk sprake van meer dan één enkele informatiebehoefte. In die situatie wordt elke informatiebehoefte apart genormaliseerd. De bestanden die op die manier ontstaan worden daarna samengevoegd.

Het wordt tijd voor een voorbeeld. Opleidingsinstituut Carrière heeft de volgende informatiebehoefte: (Zie Hfdst.1, opgave 5.)

CURSUSCODE:	PHP/MySQL	Omschrijving:	Leren programmeren met PHP
CURSUSPLAATS:	Breda		
CURS_DATUM:	04-12-2013		
DOC_CODE:	SC		
DOC_NAAM:	SCHALKEN		
DOC_TELNR:	04674-63673		

CURSISTNR	NAAM	ROEPNAAM	STRAAT EN NR	POSTCODE	PLAATS	GESLACHT	CIJFER
002	KRIMPEN	TANJA	TILBURGSEWEG 2	4222 BB	GOIRLE	V	6
064	BROEKEN	BRAM	DRIMMELSEWEG 8	4395 XX	MADE	M	8
088	VOS	HENK	BESBEEMD 64	4142 CE	OOSTERHOUT	M	9

Hieruit zijn de volgende bestanden ontstaan:

**tbl\_cursussen (R11) tbl\_docenten (R12) tbl\_c\_regels (R21) tbl\_cursisten (R22)**

<u>curs_code</u>	<u>doc_code</u>	<u>curs_code</u>	<u>cursistnr</u>
curs_omschr	doc_naam	<u>cursistnr</u>	naam
curs_plaats	doc_telnr	cijfer	roepnaam
curs_datum			straat
doc_code			postcode
			plaats
			geslacht

Het opleidingsinstituut heeft ook nog de volgende informatiebehoefte:

Overzichtsnr. 254  
Datum 1-12-2014

Cursistgegevens							Cursusgegevens					Docentgegevens	
Nr	Naam	Roepnaam	Straat	Postcode	Plaats	Gesl	Code	Omschrijving	Plaats	Datum	Cijfer	Code	Naam
2	Dijks	Tamara	Tilburgseweg 2	4222 DB	Goirle	V	C#	Programmeren in C#	Breda	4-12-2014	2	KR	Krimpen
14	Gils, van	Fredje	Gershof 8	4841 PL	Breda	M	Norm	Normaliseren	Made	13-11-2014	9	BE	Beek, van
							Norm	Normaliseren	Made	13-11-2014	9	BE	Beek, van
							Java	Programmeren in Java	Etten	11-12-2014	6	HG	Hagelstorm, van
64	Potje	Michiel	Drimmelseweg 8	4395 XX	Made	M	C#	Programmeren in C#	Breda	4-12-2014	4	KR	Krimpen
88	Wagtmaar	Corné	Besbeemd 564	4142 CE	Oosterhout	M	C#	Programmeren in C#	Breda	5-12-2014	5	KR	Krimpen
							Norm	Normaliseren	Made	13-11-2014	7	BE	Beek, van



Hieruit zijn de volgende bestanden ontstaan:

<b>tbl_overzichten (R1)</b>	<b>tbl_o_regels (R21)</b>	<b>tbl_cursisten (R22)</b>	<b>tbl_cursussen (R231)</b>	<b>tbl_docenten (R232)</b>	<b>tbl_resultaten (R24)</b>
<u>overzichtsnr</u>	<u>overzichtsnr</u>	<u>c_nr</u>	<u>curs_code</u>	<u>doc_code</u>	<u>c_nr</u>
datum	c_nr	c_naam	curs_omschr	doc_naam	<u>curs_code</u>
	<u>curs_code</u>	c_roepnaam	curs_plaats		cijfer
		c_straat	curs_datum		
		c_postcode	doc_code		
		c_plaats			
		c_geslacht			

Als je deze twee groepen bestanden gaat samenvoegen, kom je enkele eigenaardigheden tegen:

- De beide tabellen tbl\_cursussen zijn identiek. De tabellen kennen dezelfde veldnamen. Dit worden 'homoniemen' genoemd. Ze vormen geen probleem.
- De beide tabellen tbl\_docenten zijn nagenoeg identiek. Ook hier is weer sprake van homoniemen, maar het attribuut doc\_telnr komt niet in beide relaties voor. Je moet ervoor zorgen dat alle attributen in de definitieve relatie tbl\_docenten voorkomen. Dit houdt dus in dat de relatie tbl\_docenten uit de volgende attributen zal bestaan: doc\_code, doc\_naam en doc\_telnr.
- De tabel tbl\_c\_regels bevat dezelfde attributen als de relatie tbl\_resultaten. Je moet nu een van beide namen kiezen. Wij kiezen voor de meest logische naam: tbl\_resultaten.
- De relatie tbl\_cursisten kent weliswaar dezelfde velden, maar deze hebben een verschillende naam. Met de overeenkomstige velden wordt hetzelfde aangeduid. Dit worden 'synoniemen' genoemd. Je moet nu kiezen hoe je de attributen uiteindelijk zult noemen. Op zich maakt dit niets uit. We kiezen hier voor de namen zoals die gebruikt zijn in het laatste normalisatieproces.
- De relaties tbl\_overzichten en tbl\_o\_regels komen alleen bij het tweede normalisatieproces voor en worden dus gewoon toegevoegd.

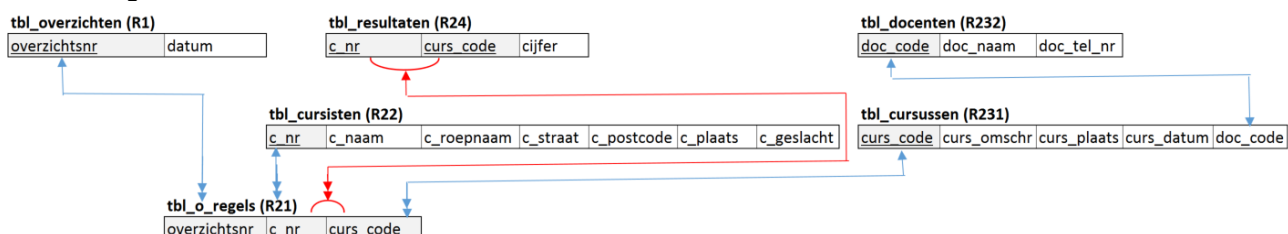
In zowel het eerste als het tweede normalisatieproces is de relatie tbl\_docenten ontstaan uit de relatie tbl\_cursussen. Tbl\_cursisten is in de eerste normalisatie ontstaan uit tbl\_c\_regels (wat nu voortaan tbl\_resultaten heet) en in de tweede normalisatie uit tbl\_o\_regels. Aangezien tbl\_resultaten afgeleid is uit tbl\_o\_regels, kun je zeggen dat tbl\_cursisten ontstaat uit tbl\_o\_regels.

Tbl\_resultaten (R24) is ontstaan uit de relatie tbl\_o\_regels (R21).

Het uiteindelijke resultaat ziet er als volgt uit:

<b>tbl_overzichten (R1)</b>	<b>tbl_o_regels (R21)</b>	<b>tbl_cursisten (R22)</b>	<b>tbl_cursussen (R231)</b>	<b>tbl_docenten (R232)</b>	<b>tbl_resultaten (R24)</b>
<u>overzichtsnr</u>	<u>overzichtsnr</u>	<u>c_nr</u>	<u>curs_code</u>	<u>doc_code</u>	<u>c_nr</u>
datum	c_nr	c_naam	curs_omschr	doc_naam	<u>curs_code</u>
	<u>curs_code</u>	c_roepnaam	curs_plaats	doc_tel_nr	cijfer
		c_straat	curs_datum		
		c_postcode	doc_code		
		c_plaats			
		c_geslacht			

Strokendiagram



## Bachmandiagram

