

FULL STACK DEVELOPER

- DATABANKEN

Database?

- Programma:
- Opslaan en beschikbaar maken van data
- Voorbeeld van dagelijks gebruik:
 - Bezoek van websites,
 - Bankautomaat,
 - ...

Geschiedenis?

- Flat files = tekstbestanden
- Bijv.: csv, txt, ... waarbij iedere kolom gescheiden werd door een komma.
- Nadeel: elk record dient te worden doorgelezen.

```
'cursus_id', 'titel', 'categorie'  
'1', 'cursus ms word', 'software'  
'2', 'cursus excel', 'software'  
'3', 'cursus database ontwerp', 'software'
```

Oplossing

- Relationale databases (Ted Codd '70)
- Voorbeelden:
 - Microsoft SQL Server
 - Oracle
 - Mysql
 - DB2
 - Access
- Voordelen:
 - snel opzoeken van informatie
 - Verschillende tabellen met hun unieke sleutel (primary key)
 - Tabellen kunnen gerelateerd worden
 - Efficiënte opslag van gegevens (1x op 1 plaats)
 - Rechtenstructuur per gebruiker
 - Ovragen van gegevens via een taal, nl SQL (Structured Query Language)

Tabellen

- Een relationele database bestaat uit tabellen:
- Rij= record
- Iedere rij heeft een **uniek** nummer, nl. de **primary key**
- **Voorbeeld:**
- Iedere klant heeft een **klantnummer**. Dit is de unieke identificatie van deze klant en dus ook de primary key voor de tabel.

Klantnummer	naam	voornaam	email	telefoon
1	Vanhoutte	Tom		
2	Vanhoutte	Tim		

Koppelen van tabellen (gegevens)

- **Eén op Veel relatie (VOORBEELD)**
- Eén op één relatie (komt zelden voor)
- Veel op veel relatie
 - Voorbeeld: Eén klant kan meerdere bestellingen hebben.
 - Tabel klanten – Tabel bestellingen
 - PK (primary key) – FK (Foreign Key)

Klantnummer	naam	voornaam	email	telefoon
(PK)1	Vanhoutte	Tom		
(PK)2	Vanhoutte	Tim		

KLANTEN

Bestelnummer	Klantnummer	Besteldatum	Leveringsdatum
(PK)1	(FK)1		
(PK)2	(FK)1		
(PK)3	(FK)2		
(PK)4	(FK)1		

BESTELLINGEN

KLANTEN

BESTELLINGEN

KLANTEN

Koppelen van tabellen (gegevens)

- Eén op Veel relatie
- Eén op één relatie (komt zelden voor)
- **Veel op veel relatie (VOORBEELD)**
 - Voorbeeld: Eén bier kan meerdere leveranciers hebben. Eén leverancier kan meerdere bieren hebben.
 - Tabel bier – Tabel bier_leverancier – Tabel Leverancier
 - PK (primary key)

Bier

biernummer	naam
1	Brugse Zot
2	Westmalle

bierid	leverancierid
1	L123
1	L126
2	L124
1	L126

Bier_Leverancier
(samengestelde primaire sleutel)

LEVERANCIERS

Leverancierid	naam
L123	Gouden Maan
L124	De Paters
L125	De Tamme drinker
L126	Het bodemloosvaat

Normaliseren van een database

- Regels voor de aanmaak van een database:
- 5 normaalvormen (1^{ste} tem 5^{de} normaalvorm)
- Doel:
 - Flexibiliteit (opvragen gegevens)
 - Integriteit (betrouwbare opslag)
- De meeste databases gaan tem de derde normaalvorm.
Vierde en vijfde heb je zelden of nooit nodig.
- NULDE NORMAALVORM = INVENTARISEREN

Normalisatie methodiek voorbeeld

- We hebben een leveringsbon.

LEVERINGSBON		ORDERDATUM:14/02/2016		
ORDERNR: 4000				
KLANTNR: 123456				
Doorniksesteenweg 123 8500 KORTRIJK				
ARTNR	ARTOMSCHRIJVING	AANTAL	PRIJS	TOTAAL
13562	usb stick 2st 8GB	1	12,5	12,5
23499	usb stick 16GB	6	121	121
87652	balpen bic blauw	1	2	2
12345	papier A4 5st/doos	7	14	14
		TOTAAL		149,5

0DE NORMAALVORM

- De 0de normaalvorm is een niet-genormaliseerd gegevensbestand.
- Hoe? We inventariseren, lijsten alle velden die we nodig hebben op.

- **ORDERS**

- ordernr
orderdatum
klantnr
klantnaam
adres
artnr
artomschrijving
aantal
prijs
regeltotaal
eindtotaal

LEVERINGSBON		ORDERDATUM:14/02/2016		
ORDERNR: 4000				
KLANTNR: 123456				
ARTNR	ARTOMSCHRIJVING	AANTAL	PRIJS	TOTAAL
13562	usb stick 2st 8GB	1	12,5	12,5
23499	usb stick 16GB	6	121	121
87652	balpen bic blauw	1	2	2
12345	papier A4 5st/doos	7	14	14
		TOTAAL		149,5



ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	adres	artnr	artomschrijving	aantal	prijs	regeltotaal	eindtotaal
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	13562	usb stick 2st 8GB	1	12,5	12,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	23499	usb stick 16GB	1	121	121
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	87652	balpen bic blauw	1	2	2
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	12345	papier A4 5 st/doos	1	14	14

1ste NORMAALVORM

- Wanneer alle data in één of meerdere tabellen is ondergebracht, dan spreken we al van de 1ste normaalvorm.
- Hoe?

STAP 1

Straat,nr,
postcode,
gemeente

- Elke tabel met gegevens die voldoet aan de definitie van een relatie is in de eerste normaalvorm (1NF). Wanneer gegevens aan een relatie voldoen zijn ze dus reeds genormaliseerd.
 - **Elk veld(attribuut) bevat 1 enkele waarde**
 - **Elk record (regel) moet uniek zijn**
 - **alle attributen blijven constant in de tijd**
- **Bepaal de UNIEKE SLEUTEL (PRIMARY KEY)**
 - Primaire sleutel kan NIET NULL zijn, NIET wijzigbaar en is UNIEK
- **Schrap alle procesgegevens**
- Voorbeeld:
- Gegeven: 0^{de} normaalvorm:

ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	adres	artnr	artomschrijving	aantal	prijs	regeltotaal	eindtotaal
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	13562	usb stick 2st 8GB	1	12,5	12,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	23499	usb stick 16GB	1	121	121
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	87652	balpen bic blauw	1	2	2
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg 123	8500 Kortrijk	12345	papier A4 5 st/doos	1	14	14

- **Oplossing: 1^{ste} normaalvorm – STAP 1**

ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente	artnr	artomschrijving	aantal	prijs	regeltotaal	eindtotaal
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	13562	usb stick 2st 8GB	1	12,5	12,5	149,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	23499	usb stick 16GB	1	121	121	149,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	87652	balpen bic blauw	1	2	2	149,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	12345	papier A4 5 st/doos	1	14	14	149,5

1ste NORMAALVORM

- Wanneer alle data in één of meerdere tabellen is ondergebracht, dan spreken we al van de 1ste normaalvorm.
- Hoe?
 - Elke tabel met gegevens die voldoet aan de definitie van een relatie is in de eerste normaalvorm (1NF). Wanneer gegevens aan een relatie voldoen zijn ze dus reeds genormaliseerd.
 - **Elk veld(attribuut) bevat 1 enkele waarde**
 - **geen enkel attribuut wordt herhaald**
 - **alle attributen blijven constant in de tijd**
 - **Bepaal de UNIEKE SLEUTEL (PRIMARY KEY)**

STAP 2

- **Schrap alle procesgegevens**
- **Bepaal samengestelde sleutels indien die er zijn. Een samengestelde sleutel is een primaire sleutel samengesteld uit meerdere kolommen die worden gebruikt om een UNIEKE record te identificeren.**

- Voorbeeld:

- Gegeven: 1ste normaalvorm:

ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente	artnr	artomschrijving	aantal	prijs	regeltotaal	eindtotaal
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	13562	usb stick 2st 8GB	1	12,5	12,5	149,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	23499	usb stick 16GB	1	121	121	149,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	87652	balpen bic blauw	1	2	2	149,5
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk	12345	papier A4 5 st/doos	1	14	14	149,5

- **Oplossing: 1ste normaalvorm STAP 2**

ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKelen				
artnr	Ordernr	artomschrijving	aantal	prijs
13562	4000	usb stick 2st 8GB	1	12,5
23499	4000	usb stick 16GB	1	121
87652	4000	balpen bic blauw	1	2
12345	4000	papier A4 5 st/doos	1	14

2de Normaalvorm

- Herhalende attributen opsplitsen in een aparte tabel
- Hoe?
 - Een relatie is in 2NF als alle attributen die niet in de sleutel zijn opgenomen, functioneel afhankelijk zijn van de gehele sleutel (geen gedeeltelijke afhankelijkheid) . Een relatie met één attribuut als sleutel is automatisch in 2NF.
 - voldoet aan de eerste normaalvorm
 - alle niet-sleutelattributen zijn volledig functioneel afhankelijk van de primaire sleutel.
- Voorbeeld:
- Gegeven: 1ste normaalvorm:

ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKelen				
artnr	Ordernr	artomschrijving	aantal	prijs
13562	4000	usb stick 2st 8GB	1	12,5
23499	4000	usb stick 16GB	1	121
87652	4000	balpen bic blauw	1	2
12345	4000	papier A4 5 st/doos	1	14

- Oplossing: 2^{de} normaalvorm – STAP 1:

- Vorm een aparte groep voor ieder deel van de sleutel waarvan de attributen functioneel afhankelijk zijn. Het kan gebeuren dat een samengestelde sleutel in meerdere delen kan opgesplitst worden en dat van ieder deel afzonderlijk attributen functioneel afhankelijk zijn.
- Verwijder de attributen van artikelen dan ook uit de andere tabellen

ORDERS							
ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKelen				
artnr	Ordernr	artomschrijvi	aantal	prijs
13562	4000	usb stick 2st	1	12,5
23499	4000	usb stick	1	121
87652	4000	balpen bic	1	2
12345	4000	papier A4 5	1	14

2de Normaalvorm

- Herhalende attributen opsplitsen in een aparte tabel
- Hoe?
 - Een relatie is in 2NF als alle attributen die niet in de sleutel zijn opgenomen, functioneel afhankelijk zijn van de gehele sleutel (geen gedeeltelijke afhankelijkheid) . Een relatie met één attribuut als sleutel is automatisch in 2NF.
 - voldoet aan de eerste normaalvorm
 - alle niet-sleutelattributen zijn volledig functioneel afhankelijk van de primaire sleutel.
- Voorbeeld:
- Gegeven: 2^{de} normaalvorm – STAP 1:

ORDERS							
ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doornikseste	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKELEN				
artnr	Ordernr	artomschrijvi	aantal	prijs
13562	4000	usb stick 2st	1	12,5
23499	4000	usb stick	1	121
87652	4000	balpen bic	1	2
12345	4000	papier A4 5	1	14

- Oplossing: 2^{de} normaalvorm – STAP 2:
 - Hier stellen we per tabel letterlijk de volgende vraag: is ieder veld(attribuut) momenteel afhankelijk van de VOLLEDIGE SLEUTEL die we kregen uit de 1^{ste} normaalvorm? Hier **duiden** we deze velden aan die **niet functioneel afhankelijk zijn van de EERSTE SAMENGESTELDE SLEUTEL**. Er dienen dan meerdere groepen te worden gevormd. In ons voorbeeld ontstaat slechts 1 nieuwe groep: ARTIKELEN

ORDERS							
ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKELEN		
artnr	Ordernr	aantal
13562	4000	1
23499	4000	1
87652	4000	1
12345	4000	1

ARTIKELEN		
artnr	artomschrijving	prijs
13562	usb stick 2st 8GB	12,5
23499	usb stick 16GB	121
87652	balpen bic blauw	2
12345	papier A4 5 st/doos	14

3de Normaalvorm

- Hoe?
 - Voorbeeld:
 - Gegeven: 2^{de} normaalvorm:

ORDERS							
ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKELEN		
artnr	Ordernr	aantal
13562	4000	1
23499	4000	1
87652	4000	1
12345	4000	1

ARTIKELEN		
artnr	artomschrijving	prijs
13562	usb stick 2st 8GB	12,5
23499	usb stick 16GB	121
87652	balpen bic blauw	2
12345	papier A4 5 st/doos	14

- Oplossing: 3de normaalvorm – STAP 1:

- Geef de niet-sleutel attributen aan die functioneel afhankelijk zijn van andere niet-sleutel attributen. In ons voorbeeld zie je de velden (blauw) die functioneel afhankelijk zijn van andere attributen niet gelijk aan hun huidige sleutel.

ORDERS							
ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKELEN		
artnr	Ordernr	aantal
13562	4000	1
23499	4000	1
87652	4000	1
12345	4000	1

ARTIKELEN		
artnr	artomschrijving	prijs
13562	usb stick 2st 8GB	12,5
23499	usb stick 16GB	121
87652	balpen bic blauw	2
12345	papier A4 5 st/doos	14

3de Normaalvorm

- Hoe?
 - Voorbeeld:
 - Gegeven: 3de normaalvorm –STAP 1:

ORDERS							
ordernr	orderdatum	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk
4000	14/02/16	123456	NULL	Doorniksesteenweg	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKelen		
artnr	Ordernr	aantal
13562	4000	1
23499	4000	1
87652	4000	1
12345	4000	1

ARTIKelen		
artnr	artomschrijving	prijs
13562	usb stick 2st 8GB	12,5
23499	usb stick 16GB	121
87652	balpen bic blauw	2
12345	papier A4 5 st/doos	14

- Oplossing: 3de normaalvorm – STAP 2:

- vorm nu een aparte groep met de voorgaande niet afhankelijke groep. Wijs de primaire sleutel aan van de nieuwe groep.

ORDERS			KLANTEN					
ordernr	orderdatum	klantnr	klantnr	klantnaam	Straat	Nummer	Postcode	Gemeente
4000	14/02/16	12345	123456	NULL	Doornikse	123	8500	Kortrijk

BESTELDE ARTIKelen		
artnr	Ordernr	aantal
13562	4000	1
23499	4000	1
87652	4000	1
12345	4000	1

ARTIKelen		
artnr	artomschrijving	prijs
13562	usb stick 2st 8GB	12,5
23499	usb stick 16GB	121
87652	balpen bic blauw	2
12345	papier A4 5 st/doos	14

OEFENING

U wenst de administratie van de sportvereniging “**Fitter door sport vzw**” bij te houden. Zoals uit onderstaande gegevensverzameling kan afgeleid worden, bestaat deze sportclub uit een aantal leden. Deze leden kunnen zich voor één of meerdere sportdisciplines inschrijven. Er zijn wel een aantal voorschriften nodig om de tabellen te ontwerpen die leiden tot een efficiënte relationele database. Nog even de meest gebruikte normalisatiestappen van Boyce/Codd opsommen:

- NV 0 Inventariseer alle relevante gegevens en verwijder de procesgegevens.
- NV 1 Verwijder alle “herhalende groepen”.
- NV 2 Verwijder alle gegevens die niet of slechts gedeeltelijk afhankelijk zijn van de primaire sleutel.
- NV 3 Verwijder verborgen afhankelijkheden.

Met verwijderen verstaan we: het plaatsen van de verwijderde gegevens in een andere tabel met een verwijzing (referentie) naar de oorspronkelijke tabel.

Een overzicht:

naam	adres	post	gemeente	m/v	geboren	sporttak	lidgeld	bet	inschrijving	lft
Maas Jan	Poststraat 33	2500	Lier	m	10/01/1974	voetbal	10	ja	2003-01-01	29
						tennis	25	nee	2003-09-25	
Pijl Luc	Vrijgeweide 12	3545	Halen	m	12/11/1982	volleybal	18	ja	2003-02-10	20
						surfen	30	ja	2003-03-15	
De Cock Fanny	Dorpsstraat 28	3390	Tielt-Winge	v	10/10/1985	fitness	30	ja	2003-03-16	18
Verheyden Inge	Veldweg 33	3290	Diest	v	5/08/1987	fitness	30	ja	2003-04-17	16
						aerobic	20	nee	2003-10-18	
Pelsmakers An	Demerstraat 13	3290	Diest	v	10/10/1988	squash	15	ja	2003-08-19	15