



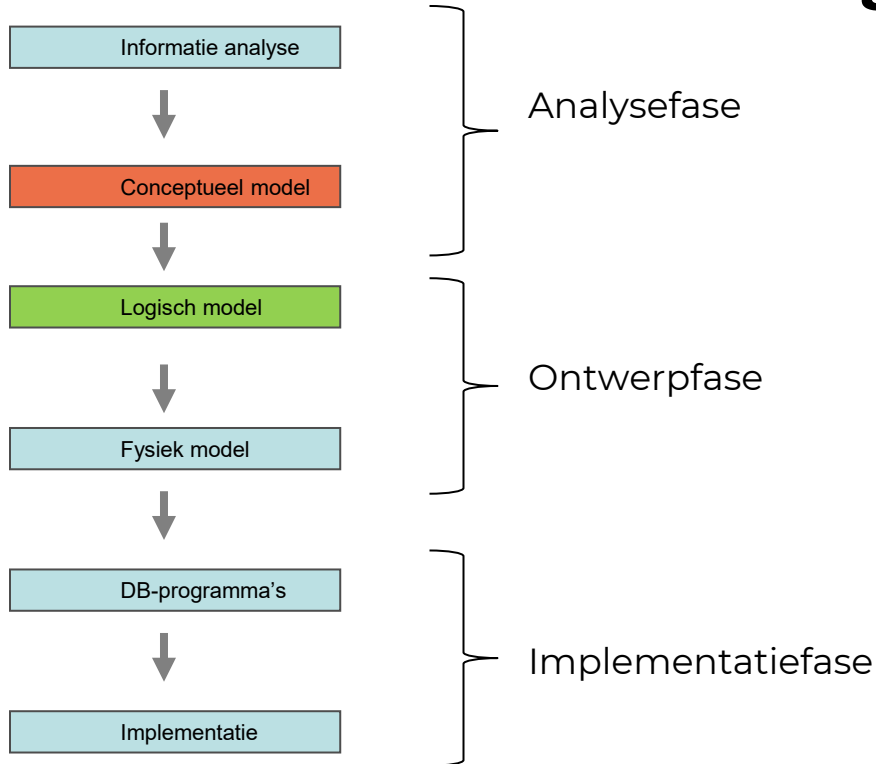
H5: Relationeel model

Van het conceptueel naar het logisch model.

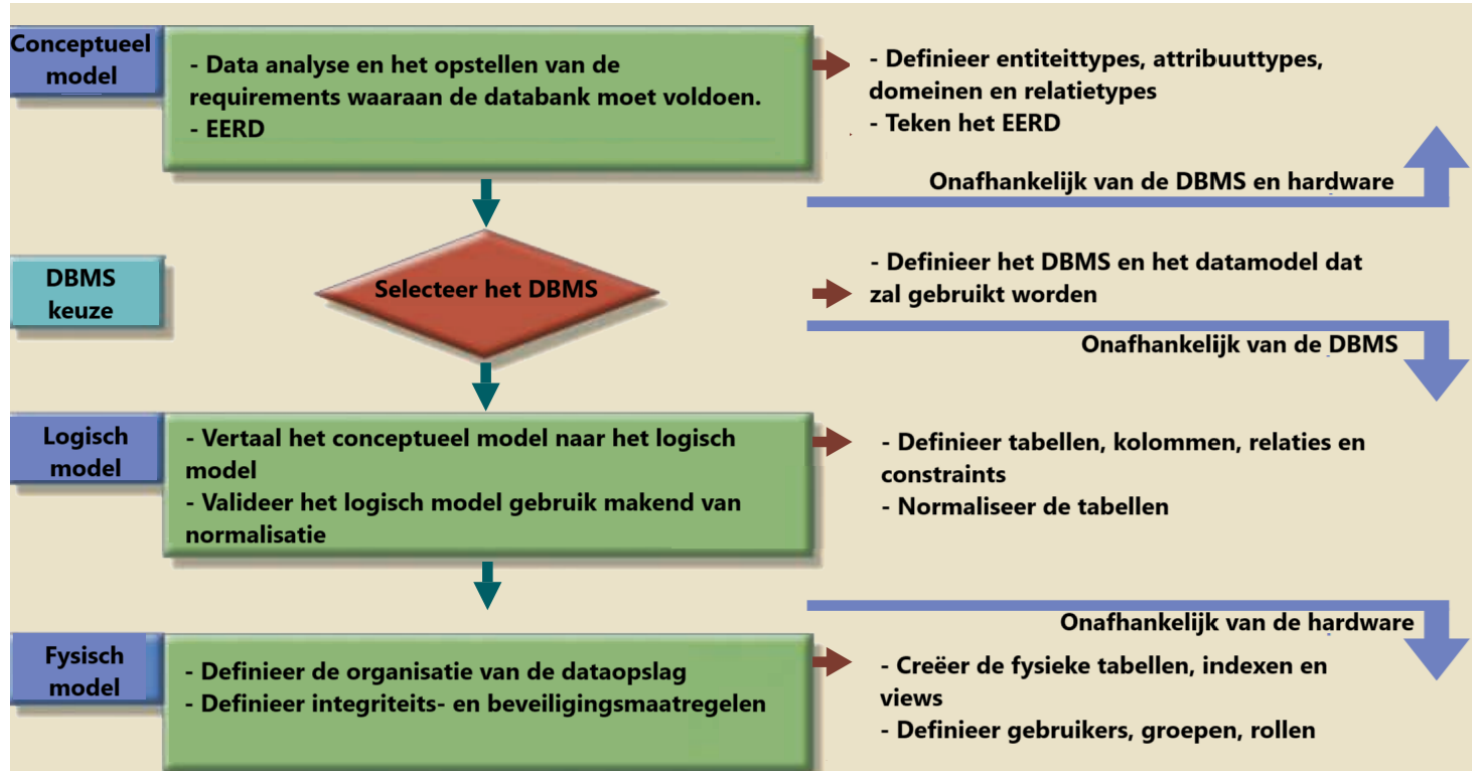


Relationeel model.

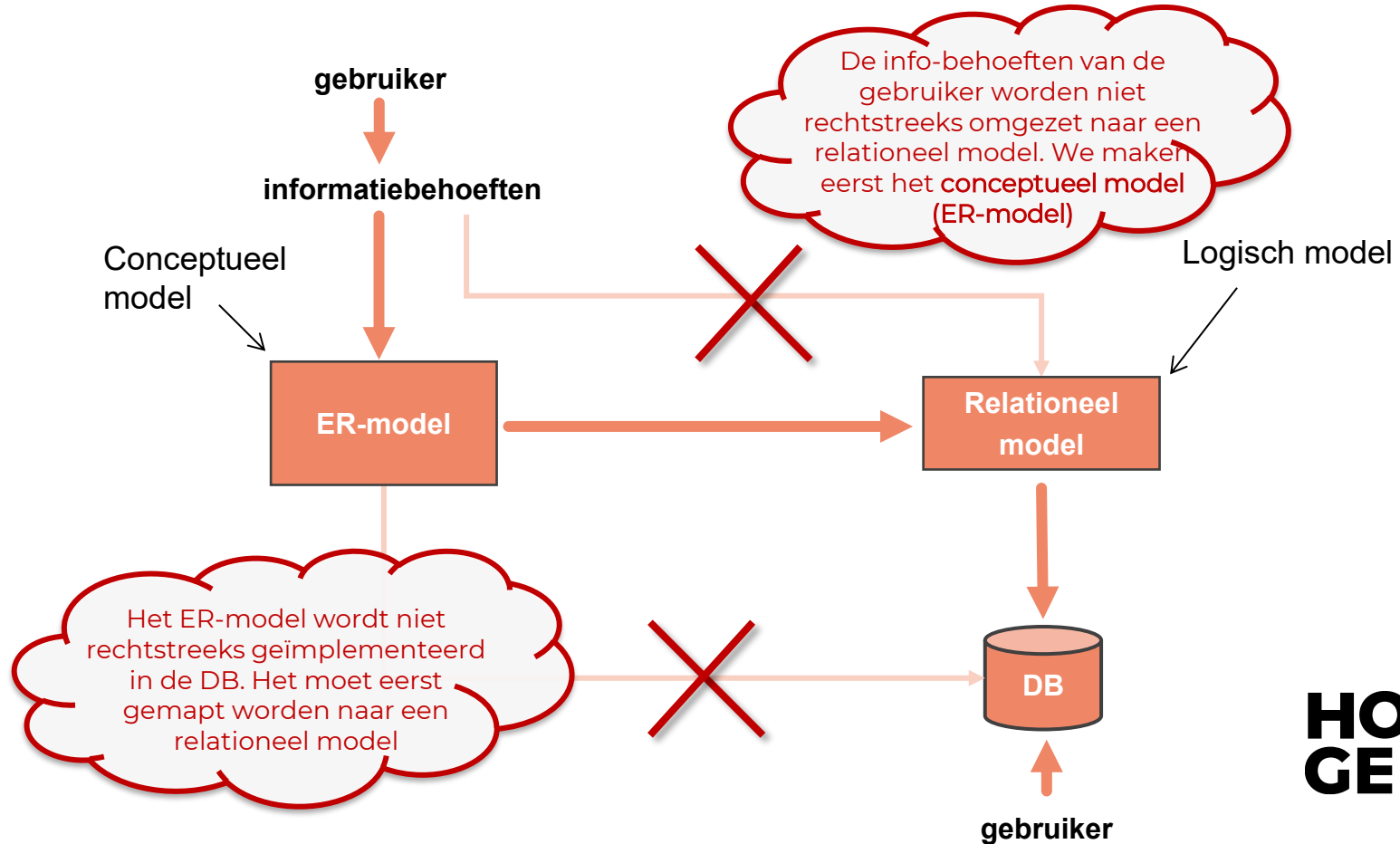
Fasen in de ontwikkeling van een DB



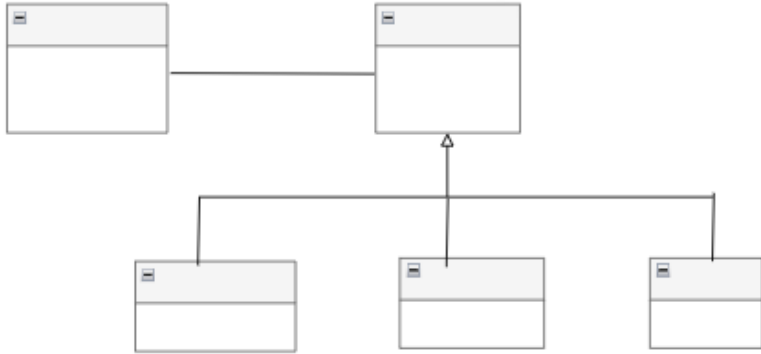
Fasen in de ontwikkeling van een DB



Relationeel model



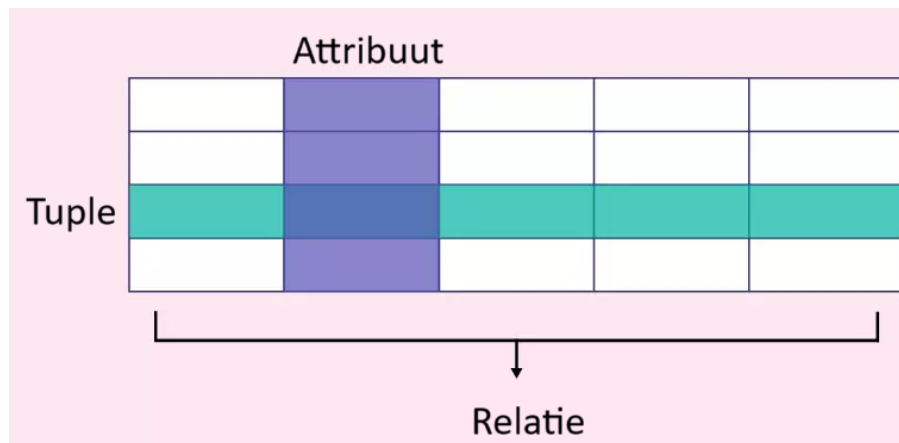
Van conceptueel model naar logisch model



Hoe gaan we van
EERD naar tabellen?

Bouwstenen voor het relationeel model

- Entiteittypes en attribuuttypes uit het ERD worden omgezet naar relaties (= tabellen) met kolommen.
- Terminologie
 - Tupel
 - Tupelverzamelingen
 - Attribuut
 - Domein
 - Attribuuttype
 - Sleutels



Terminologie

- Tupel
 - Een geordende lijst met waarden van kenmerken die een object beschrijven.
 - Een tupel is steeds uniek.
- Bijvoorbeeld
Een tupel voor het beschrijven van een product:
(100, 'Pringles', 'Classic Paprika', '165g', 2.5)



Terminologie

- Attribuut
 - Een benoemd kenmerk van een tupel.
 - Een attribuut van een tupel mag geen meerdere waarden hebben, de attribuutwaarde moet éénwaardig en atomair (ondeelbaar) zijn.
- Bijvoorbeeld
Het **merk** van de tupel voor het beschrijven van een product: (100, 'Pringles', 'Classic Paprika', '165g', 2.5)

Terminologie

- Domein
 - Een beperkte verzameling van mogelijke (toegelaten) waarden die voor de attributen in de tupels van een relatie kunnen worden gebruikt.
- Bijvoorbeeld

Het **domein** van prijs zijn alle toegelaten prijzen die een product kan hebben.

Terminologie

- Relatie
 - Een relatie is een verzameling van tupels die gelijksoortige objecten beschrijven.
- Bijvoorbeeld: een verzameling van tupels die producten beschrijven:
{(100, 'Pringles', 'Classic Paprika', '165g', 2.5),
(101, 'Lays', 'Max Naturel', '185g', 2.3),
(102, 'Croky', 'Barbecue Rings', '100g', 1.8)}.



Vergelijking met het ER-model

| ER-model | Relationeel model | Databank |
|-----------------|-------------------|-------------|
| Entiteitstype | Relatie | Tabel |
| Entiteit | Tupel | Rij |
| Attribuuttype | Attribuut | Kolom |
| Attribuutwaarde | Attribuutwaarde | Kolomwaarde |

Relaties uit het ERD worden omgezet naar primaire sleutels (PK) en vreemde sleutels (FK) in het relationeel model.

Regels van het relationeel model

- Elke tupel in een relatie is uniek (elke rij in een tabel is uniek).
- Elk attribuut is enkelvoudig (samengestelde attribuutwaarden zijn niet toegestaan).
- Elk attribuut is enkelwaardig (meerwaardige attribuutwaarden zijn niet toegestaan).
- Verbanden tussen relaties worden gelegd aan de hand van vreemde sleutels. (zie verder)

Sleutels

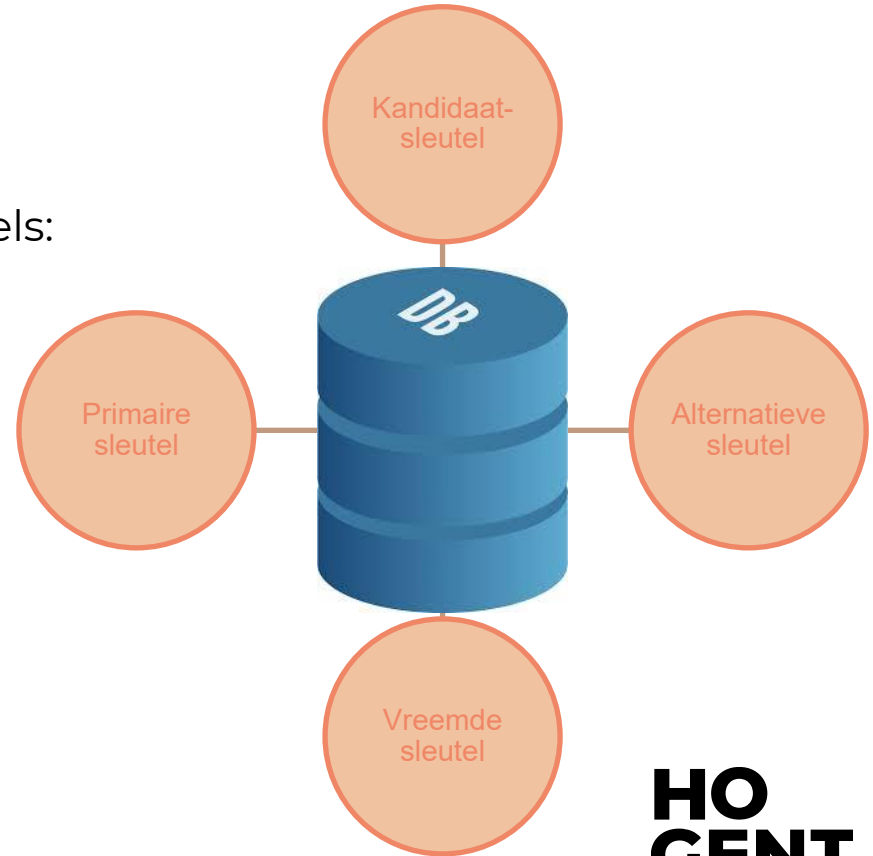
- Sleutels zorgen ervoor dat elk tupel uniek is.
- Welk attribuut maakt elk tupel in deze verzameling uniek?
{(100, 'Pringles', 'Classic Paprika', '165g', 2.5),
(101, 'Lays', 'Max Naturel', '185g', 2.3),
(102, 'Crocky', 'Barbecue Rings', '100g', 1.8)}

Sleutels

- productID zorgt ervoor dat elk tupel uniek is => productID is sleutel
{(100, 'Pringles', 'Classic Paprika', '165g', 2.5),
(101, 'Lays', 'Max Naturel', '185g', 2.3),
(102, 'Crocky', 'Barbecue Rings', '100g', 1.8)}

Sleutels

- Er zijn verschillende soorten sleutels:
 - Kandidaatsleutels
 - Primaire sleutel
 - Alternatieve sleutels
 - Vreemde sleutels



Kandidaatsleutel

- Is een minimale verzameling van attributen in de tupel, waarvan de combinatie elk tupel, binnen een tupelverzameling, uniek kan identificeren.
- Enkelvoudig
 - Een student binnen HOGENT is uniek op basis van zijn studentnummer
- Samengesteld
 - Een student binnen HOGENT is uniek op basis van zijn nationaliteit en rijksregisternummer

Primaire sleutel

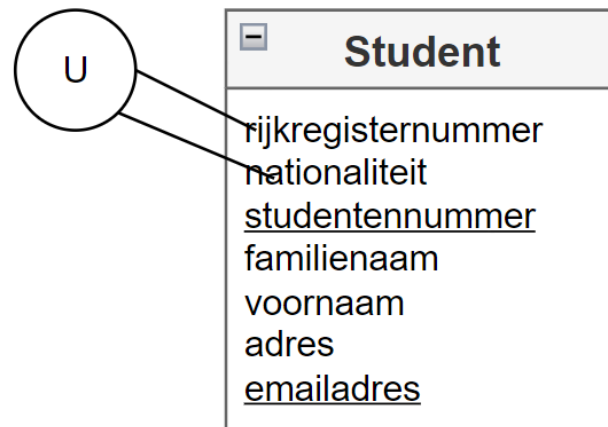
- Uit de kandidaatsleutels wordt één sleutel gekozen. Dit is de primaire sleutel.
- De primaire sleutel moet steeds ingevuld zijn (NULL is niet toegelaten).

Alternatieve sleutel

- Elke kandidaatsleutel die geen primaire sleutel geworden is, wordt een alternatieve sleutel genoemd.
- Opgelet
Indien in een tupel de alternatieve sleutel NULL-waarde heeft dan verliest de alternatieve sleutel zijn functie van 'kandidaatsleutel', want het is niet langer uniek.

Sleutels

- Kandidaatsleutels
 - rijksregisternummer + nationaliteit
 - studentennummer
 - emailadres
- Primaire sleutel
 - studentennummer
- Alternatieve sleutels
 - rijksregisternummer + nationaliteit
 - emailadres



Vreemde sleutels = foreign keys

- Een vreemde sleutel (foreign key) is de verbindende schakel tussen twee tupelverzamelingen. Met een waarde uit een tupel van de ene verzameling kun je in een andere verzameling de juiste tupel met gerelateerde gegevens opzoeken.
- De vreemde sleutel in de ene tabel verwijst naar de primaire sleutel uit de andere tabel.
- Het doel van een vreemde sleutel is het behouden van de gegevensintegriteit.

| Werknemer | | | | | Departement | |
|-------------|----------|-------------|------------|-------------|---------------|---------|
| werknemerID | voornaam | familienaam | woonplaats | departement | departementID | naam |
| 1 | John | Doe | Brugge | 2 | 1 | IT |
| 2 | Fatma | Tapmaz | Gent | 1 | 2 | HR |
| 3 | Jan | Winters | Kortrijk | 1 | 3 | Finance |



A large, solid orange letter 'H' serves as a background for the main text.

Mapping.

**HO
GENT**

Stappenplan

1. Elk entiteitstype wordt een tupelverzameling of tabel (opgelet bij specialisatie!).
 - Enkelvoudige attribuuttypes overnemen.
 - Samengestelde attribuuttypes opsplitsen in enkelvoudige attribuuttypes.
 - Meerwaardige attributen in een aparte, nieuwe verzameling plaatsen.
 - Primaire sleutel bepalen (opgelet bij zwakke entiteiten!).

Stappenplan

2. Voor elke relatie (verband) tussen entiteitstypen de vreemde sleutel(s) bepalen.
 - Binair verband:
 - 1 op N verband: vreemde sleutel aan N-zijde
 - 1 op 1 verband: vreemde sleutel aan 1 zijde (zelf te kiezen)
 - Veel op veel: aparte tabel met 2 vreemde sleutels
 - Unair verband:
 - 1 op veel: vreemde sleutel toevoegen (naam van rol 1-zijde!)
 - 1 op 1: vreemde sleutel met zichzelf
 - Veel op veel: nieuwe tabel met 2 vreemde sleutels (rolnamen gebruiken!)

Stappenplan

3. Integriteitregels bepalen van elke vreemde sleutel.
 - naar welke primaire sleutel verwijst deze vreemde sleutel?
 - is de vreemde sleutel verplicht of optioneel?
 - is de vreemde sleutel uniek (bij 1 op 1)?

Stap 1: Mapping van entiteitstypes

- Elk entiteitstype mappen.
 - Eenvoudige attribuuttypes → kolom.
 - Een samengesteld attribuuttype → opsplitsen in enkelvoudige attribuuttypes.
 - Een van de kandidaatsleutels kiezen als de primaire sleutel.

Dit zijn
voorbeeldtupels

| Werknemer |
|---------------|
| <u>wncode</u> |
| familienaam |
| voornaam |
| adres |
| geboortedatum |
| emailadres |

| wncode | voornaam | familienaam | straat | huisnummer | postcode | woonplaats | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--------------|------------|----------|------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | Kerkstraat | 5 | 9000 | Gent | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | Marktweg | 9 | 9300 | Aalst | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | Schoolstraat | 18 | 9900 | Eeklo | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |

WERKNEMER (wncode, voornaam, familienaam, straat, huisnummer, postcode, woonplaats, emailadres, geboortedatum)

Dit is de formele
schrijfwijze

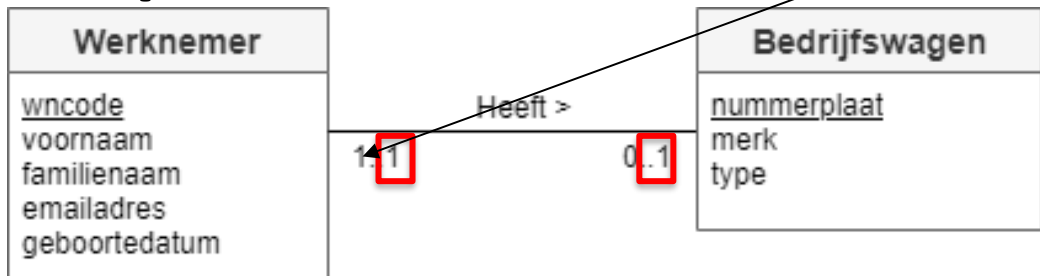
Stap 2: Mapping van relatietypes

- Nadat de entiteitstypes zijn gemapt naar tabellen, kan men verder gaan met het mappen van de relatietypes.
- De manier van mappen hangt af van de **maximumcardinaliteiten**.
 - 1:1 – relatie
 - 1: N – relatie
 - M:N – relatie



1 op 1 relatie

1 op 1 relatie met min card = 1 aan één zijde



- Voorbeeldtupels voor WERKNEMER en BEDRIJFSWAGEN

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type |
|-------------|----------|----------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma |

- Hoe de connectie leggen tussen WERKNEMER en BEDRIJFSWAGEN?

1 op 1 relatie met min card = 1 aan één zijde

- Mogelijkheid 1

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | nummerplaat |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | 1-POL-189 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | 1-OUL-784 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | 1-MPO-965 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type |
|-------------|----------|----------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma |

- Mogelijkheid 2

| WERKNEMER | | | | |
|-----------|----------|-------------|--|---------------|
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type | wncode |
|-------------|----------|----------|--------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | EME75 |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | FAR85 |

- Door in één van de beide tupelverzamelingen (tabellen) een vreemde sleutel toe te voegen die verwijst naar de primaire sleutel van de andere tupelverzameling (tabel).

1 op 1 relatie met min card = 1 aan één zijde

- Welke is de beste keuze?
- Mogelijkheid 1

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | nummerplaat |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | 1-POL-189 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | 1-OUL-784 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | 1-MPO-965 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type |
|-------------|----------|----------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma |

Mogelijkheid 2

WERKNEMER

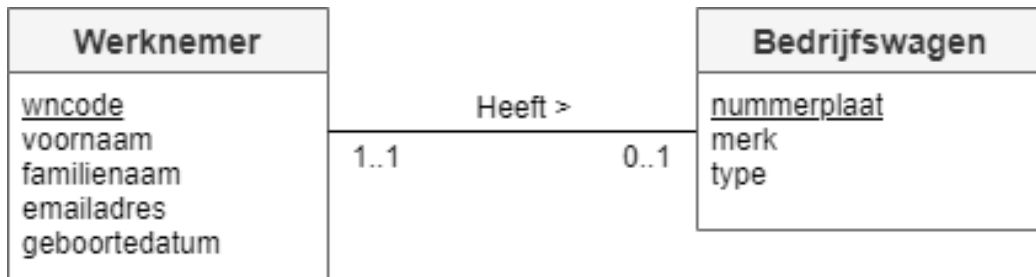
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type | wncode |
|-------------|----------|----------|--------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | EME75 |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | FAR85 |

- Vanuit BEDRIJFSWAGEN verwijzen naar WERKNEMER. Omgekeerd is geen goed idee. Als men vanuit WERKNEMER zou verwijzen naar BEDRIJFSWAGEN, dan zijn er lege velden aangezien niet elke WERKNEMER een BEDRIJFSWAGEN heeft.

1 op 1 relatie met min card = 1 aan één zijde

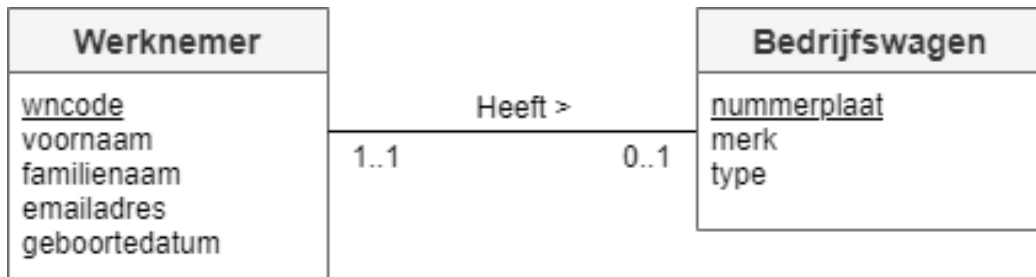


| WERKNEMER | | | | |
|-----------|----------|-------------|--|---------------|
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

| BEDRIJFSWAGEN | | | |
|---------------|----------|----------|--------|
| nummerplaat | merk | type | wncode |
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | EME75 |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | EWI85 |

- Is wncode in BEDRIJFSWAGEN verplicht ingevuld of niet? Waarom?
 - Verplicht ingevuld, want de minimumcardinaliteit is 1: een BEDRIJFSWAGEN moet toegewezen zijn aan één WERKNEMER

1 op 1 relatie met min card = 1 aan één zijde

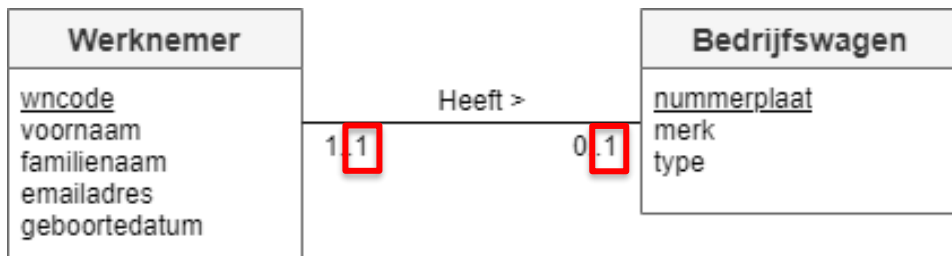


| WERKNEMER | | | | |
|-----------|----------|-------------|--|---------------|
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

| BEDRIJFSWAGEN | | | |
|---------------|----------|----------|--------|
| nummerplaat | merk | type | wncode |
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | EME75 |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | EWI85 |

- Is wncode in BEDRIJFSWAGEN uniek of niet?
 - Uniek: een WERKNEMER heeft maximum 1 BEDRIJFSWAGEN => 1 wncode kan maximaal 1 keer voorkomen in de kolom wncode

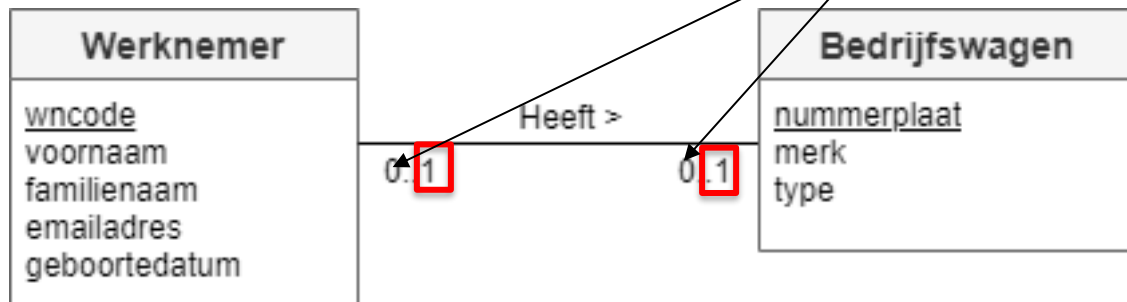
1 op 1 relatie met min card = 1 aan één zijde



- Werknemer (wncode, voornaam, familienaam, emailadres, geboortedatum)
- Bedrijfswagen (nummerplaat, merk, type, wncode)
IR: Vreemde sleutel wncode verwijst naar wncode uit Werknemer, verplicht, uniek



1 op 1 relatie met min card = 0 aan beide zijden



- Voorbeeldtupels voor WERKNEMER en BEDRIJFSWAGEN

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type |
|-------------|----------|----------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma |

- Hoe de connectie leggen tussen WERKNEMER en BEDRIJFSWAGEN?

1 op 1 relatie met min card = 0 aan beide zijden

- Mogelijkheid 1

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | nummerplaat |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | 1-POL-189 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | 1-MPO-965 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type |
|-------------|----------|----------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma |

- Mogelijkheid 2

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type | wncode |
|-------------|----------|----------|--------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | EWI85 |

- Door in één van de beide tupelverzamelingen (tabellen) een vreemde sleutel toe te voegen die verwijst naar de primaire sleutel van de andere tupelverzameling (tabel).

1 op 1 relatie met min card = 0 aan beide zijden

- Welke is de beste keuze?
- Mogelijkheid 1

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | nummerplaat |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | 1-POL-189 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | 1-MPO-965 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type |
|-------------|----------|----------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma |

Mogelijkheid 2

WERKNEMER

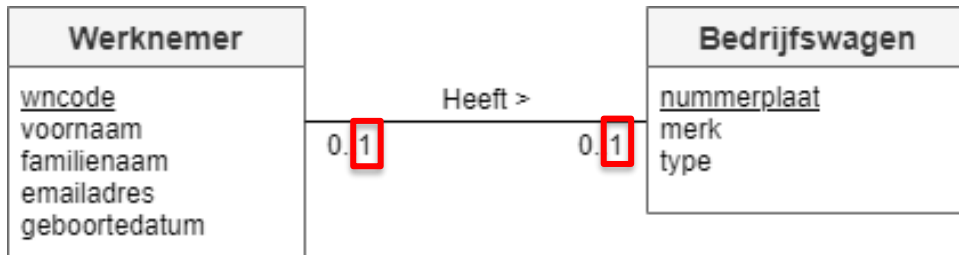
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type | wncode |
|-------------|----------|----------|--------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | EWI85 |

- Vanuit BEDRIJFSWAGEN verwijzen naar WERKNEMER. Dit is de beste oplossing indien men aanneemt dat de meeste BEDRIJFSWAGENS aan een WERKNEMER toebehoren en minder WERKNEMERS een BEDRIJFSWAGEN hebben.

1 op 1 relatie met min card = 0 aan beide zijden



WERKNEMER

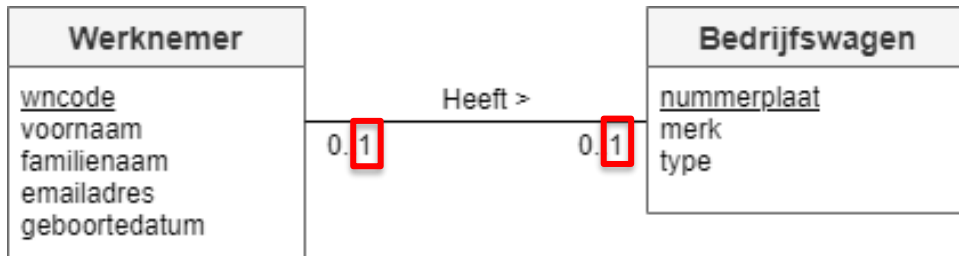
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type | wncode |
|-------------|----------|----------|--------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | EWI85 |

- Is wncode in BEDRIJFSWAGEN verplicht ingevuld of niet?
 - Niet verplicht ingevuld, want de minimumcardinaliteit is 0: een BEDRIJFSWAGEN moet niet noodzakelijk toegewezen zijn aan één WERKNEMER

1 op 1 relatie met min card = 0 aan beide zijden



WERKNEMER

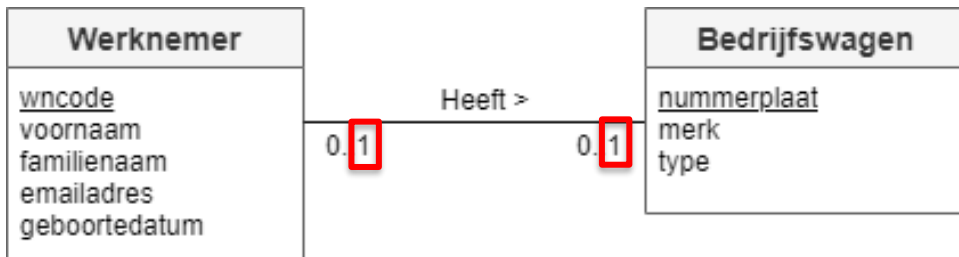
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

BEDRIJFSWAGEN

| nummerplaat | merk | type | wncode |
|-------------|----------|----------|--------|
| 1-POL-189 | Toyota | Corolla | JJA60 |
| 1-OUL-784 | Mercedes | A-Klasse | |
| 1-MPO-965 | Ford | Puma | EWI85 |

- Is wncode in BEDRIJFSWAGEN uniek of niet?
 - Uniek: een WERKNEMER heeft maximum 1 BEDRIJFSWAGEN => 1 wncode kan maximaal 1 keer voorkomen in de kolom wncode

1 op 1 relatie met min card = 0 aan beide zijden



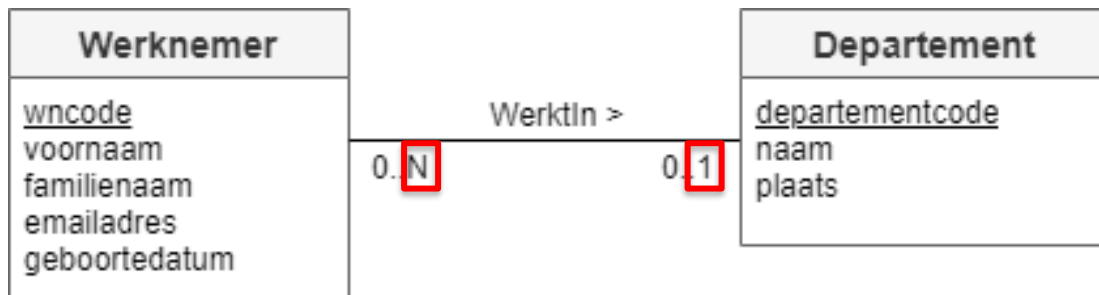
- Werknemer (wncode, voornaam, familienaam, emailadres, geboortedatum)
- Bedrijfswagen (nummerplaat, merk, type, wncode)
IR: Vreemde sleutel wncode verwijst naar wncode uit Werknemer, niet verplicht, uniek

Formele
schrijfwijze



1 op N relatie

1 op N relatie



- Voorbeeldtupels voor WERKNEMER en DEPARTEMENT

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

- Hoe de connectie leggen tussen WERKNEMER en DEPARTEMENT?

1 op N relatie

- Mogelijkheid 1

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familiennaam | emailadres | geboortedatum | departementcode |
|--------|----------|--------------|--|---------------|-----------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | D2 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | D2 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | D5 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | D2 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

Mogelijkheid 2

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familiennaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|--------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats | wncode |
|-----------------|-----------|---------|---------------------|
| D1 | Marketing | Brussel | |
| D2 | IT | Aalst | JJA60, MER70, FAR85 |
| D5 | HR | Gent | EME75 |

- Door in één van de beide tupelverzamelingen (tabellen) een vreemde sleutel toe te voegen die verwijst naar de primaire sleutel van de andere tupelverzameling (tabel).

1 op N relatie

- Welke is de beste keuze?
- Mogelijkheid 1

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | departementcode |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-----------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | D2 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | D2 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | D5 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | D2 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

Mogelijkheid 2

WERKNEMER

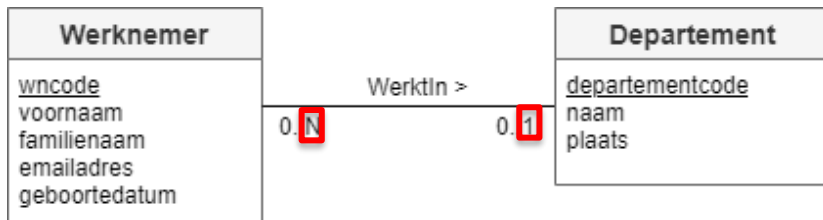
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

- Vanuit Werknemer verwijzen naar DEPARTEMENT. Dit is de enige oplossing aangezien in één DEPARTEMENT meerdere WERKNEMERS kunnen werken, anders zou het veld wncode in DEPARTEMENT meerwaardig zijn. Mag niet!

1 op N relatie



WERKNEMER

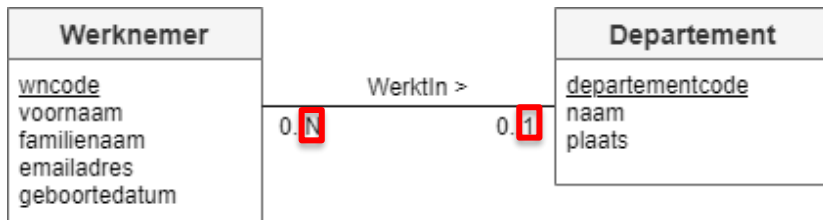
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | departementcode |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-----------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | D2 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | D2 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | D5 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | D2 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

- Is departementcode in WERKNEMER verplicht ingevuld of niet?
 - Niet verplicht ingevuld, want de minimumcardinaliteit is 0: een WERKNEMER moet niet noodzakelijk toegewezen zijn aan één DEPARTEMENT

1 op N relatie



WERKNEMER

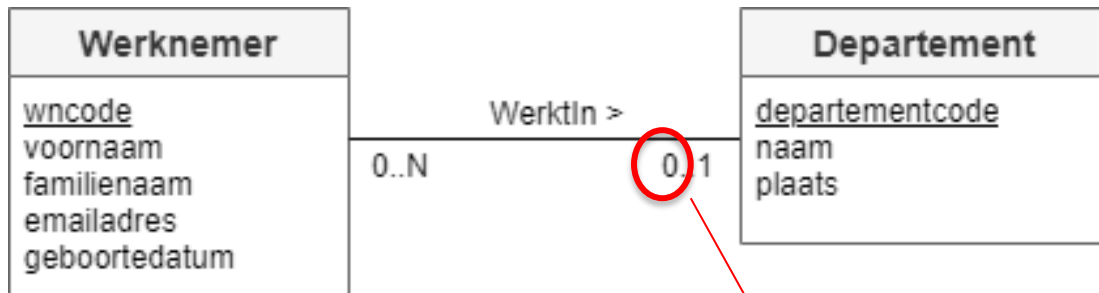
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | departementcode |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-----------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | D2 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | D2 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | D5 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | D2 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

- Is departementcode in WERKNEMER uniek of niet?
 - Niet uniek: een DEPARTEMENT kan meer dan één WERKNEMER hebben => 1 departementcode kan meer dan 1 keer voorkomen

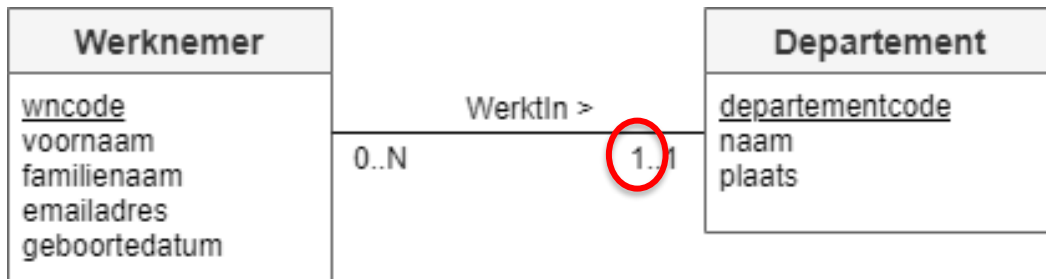
1 op N relatie



- Werknemer (wncode, voornaam, familienaam, emailadres, geboortedatum, departementcode)
IR: Vreemde sleutel departementcode verwijst naar departementcode uit Departement, optioneel (want min. card. is 0)
- Departement (departementcode, naam, plaats)

Formele
schrijfwijze

1 op N relatie



- Wat verandert er als de minimumcardinaliteit verandert van 0 naar 1? Elke WERKNEMER is m.a.w. verplicht toegewezen aan een DEPARTEMENT.

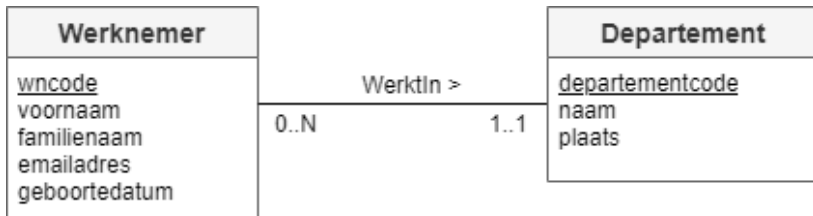
WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | departementcode |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-----------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | D2 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | D2 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | D5 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | D2 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | D1 |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

1 op N relatie



WERKNEMER

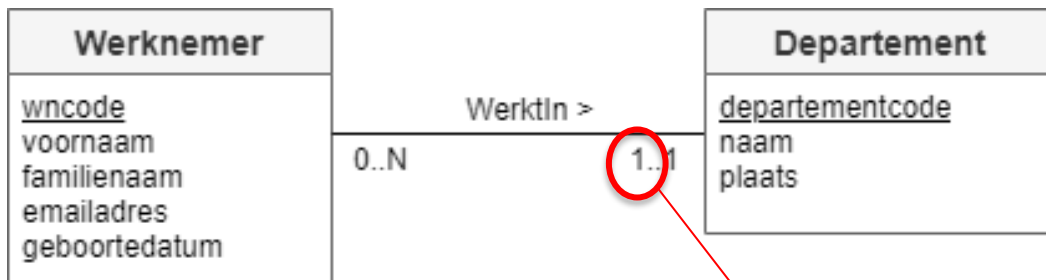
| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | departementcode |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-----------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | D2 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | D2 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | D5 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | D2 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | D1 |

DEPARTEMENT

| departementcode | naam | plaats |
|-----------------|-----------|---------|
| D1 | Marketing | Brussel |
| D2 | IT | Aalst |
| D5 | HR | Gent |

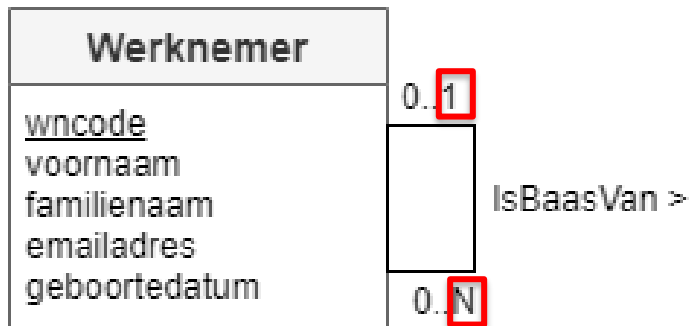
- Is departementcode in WERKNEMER verplicht ingevuld of niet?
 - Verplicht ingevuld, want de minimumcardinaliteit is 1: een WERKNEMER is noodzakelijk toegewezen aan één DEPARTEMENT

1 op N relatie



- Werknemer (wncode, voornaam, familienaam, emailadres, geboortedatum, departementcode)
IR: Vreemde sleutel departementcode verwijst naar departementcode uit Departement, **verplicht** (want min. card. is 1)
- Departement (departementcode, naam, plaats)

1 op N **unaire** relatie



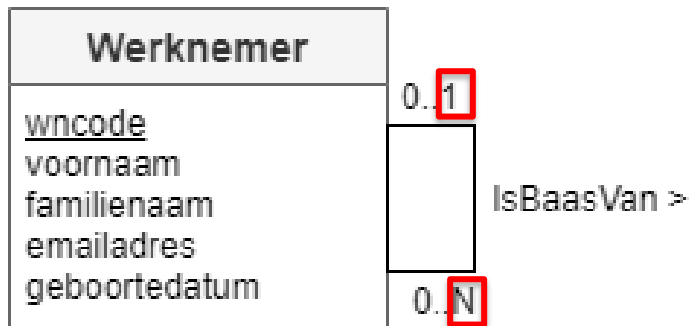
- Voorbeeldtupels voor WERKNEMER

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

- Hoe de baas toevoegen aan de tupelverzameling?

1 op N **unaire** relatie

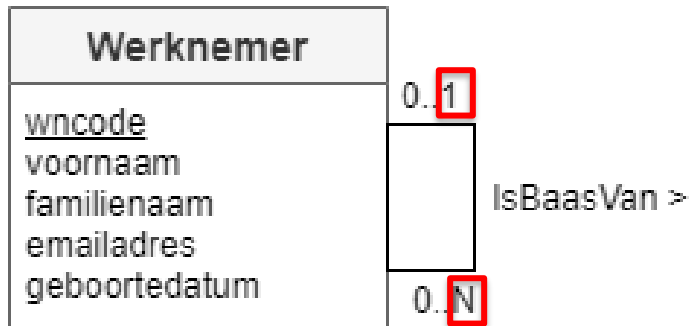


- Hoe de baas toevoegen aan de tupelverzameling?

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum | baas |
|--------|----------|-------------|--|---------------|-------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 | EME75 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 | |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 | |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 | EME75 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 | EME75 |

1 op N **unaire** relatie



Rol 1-zijde opnemen als vreemde sleutel in dezelfde tabel

- N-zijde: ondergeschikte: zijn er veel → indien je dit zou opnemen als vreemde sleutel dan zou dit veld meerwaardig zijn → mag niet!
- 1-zijde: baas → een werknemer heeft hoogstens 1 baas → dit opnemen als vreemde sleutel

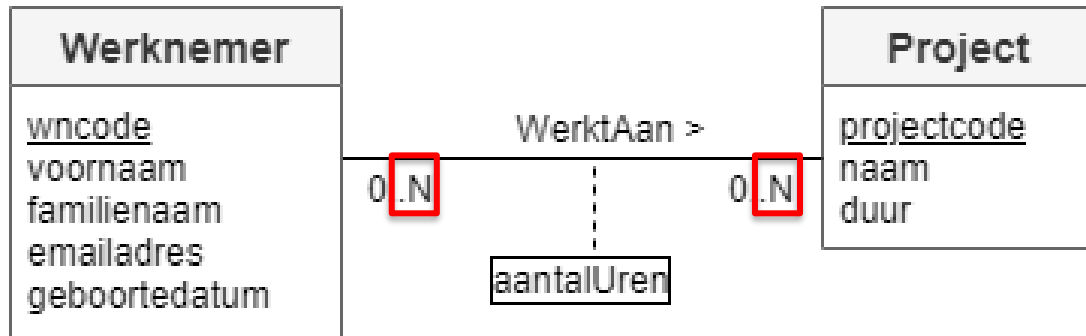
- Werknemer (wncode, voornaam, familienaam, emailadres, geboortedatum, baas)
IR: Vreemde sleutel baas verwijst naar wncode uit Werknemer, niet verplicht (want min. card. is 0)

Formele
schrijfwijze



M op N relatie

M op N relatie



- Voorbeeldtupels voor WERKNEMER en PROJECT

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

PROJECT

| projectcode | naam | duur |
|-------------|-----------|------|
| P101 | B2B | 100 |
| P102 | Analytics | 660 |
| P103 | Website | 50 |
| P104 | Spark | 900 |

- Hoe de connectie leggen tussen WERKNEMER en PROJECT?
En wat met het relatie-attribuut aantalUren?

M op N relatie

- Hoe de connectie leggen tussen WERKNEMER en PROJECT?
En wat met het relatie-attribuut aantalUren?

WERKNEMER

| wncode | voornaam | familienaam | emailadres | geboortedatum |
|--------|----------|-------------|--|---------------|
| JJA60 | Jan | Janssens | jan.janssens@bedrijf.be | 1/02/1960 |
| MER70 | Mohamed | Erdogan | mohamed.erdogan@bedrijf.be | 5/12/1970 |
| EME75 | Eva | Mertens | eva.mertens@bedrijf.be | 2/09/1975 |
| FAR85 | Fatma | Arici | fatma.arici@bedrijf.be | 22/11/1985 |
| MPA90 | Maarten | Pauwels | maarten.pauwels@bedrijf.be | 12/03/1990 |

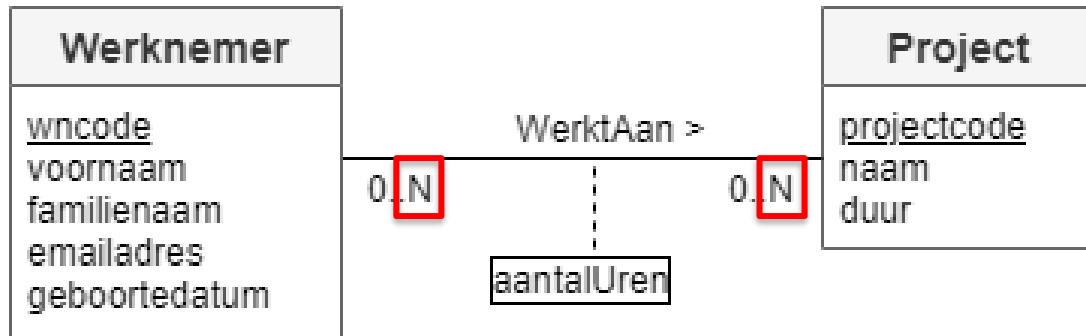
PROJECT

| projectcode | naam | duur |
|-------------|-----------|------|
| P101 | B2B | 100 |
| P102 | Analytics | 660 |
| P103 | Website | 50 |
| P104 | Spark | 900 |

WERKNEMER / PROJECT

| wncode | projectcode | aantalUren |
|--------|-------------|------------|
| MER70 | P101 | 10 |
| MER70 | P103 | 5 |
| EME75 | P102 | 10 |
| EME75 | P104 | 25 |
| MPA90 | P101 | 20 |
| MPA90 | P102 | 25 |
| FAR85 | P103 | 10 |

M op N relatie



Nieuwe verzameling/tabel met beide sleutels als vreemde sleutel (vormen samen primaire sleutel in nieuwe relatie) + relatie-attributen.

Formele schrijfwijze

- Werknemer (wncode, voornaam, familienaam, emailadres, geboortedatum)
- Project (projectcode, naam, duur)
- Werknemer / Project (wncode, projectcode, aantalUren)
 - wncode: VS naar Werknemer.wncode, verplicht
 - projectcode: VS naar Project.projectcode, verplicht

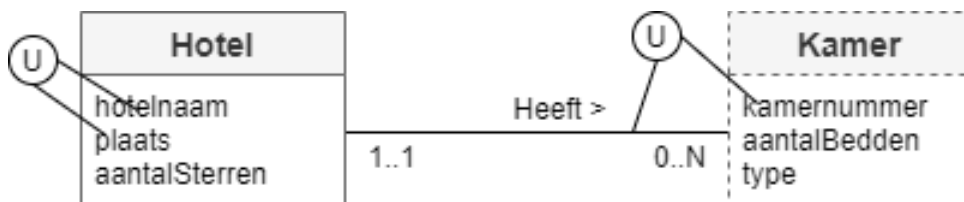
want maakt
deel uit van de
primaire sleutel!



Zwakke entiteiten

**HO
GENT**

Zwakke entiteiten



- Voorbeeldtupels voor HOTEL en KAMER

HOTEL

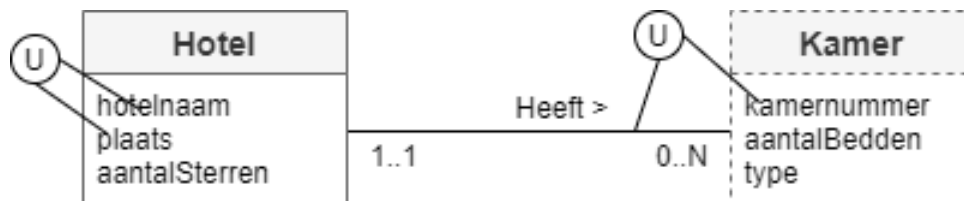
| naam | plaats | aantal sterren |
|----------|----------|----------------|
| The Post | Gent | 4 |
| Astor | Oostende | 3 |
| Ibis | Gent | 3 |
| Mariott | Aalst | 3 |

KAMER

| kamernummer | aantal bedden | type |
|-------------|---------------|--------------|
| 12 | 2 | Suite |
| 14 | 4 | Zicht op zee |
| 15 | 2 | Klassiek |

- Hoe de connectie leggen tussen HOTEL en KAMER?

Zwakke entiteiten



- Hoe de connectie leggen tussen HOTEL en KAMER?

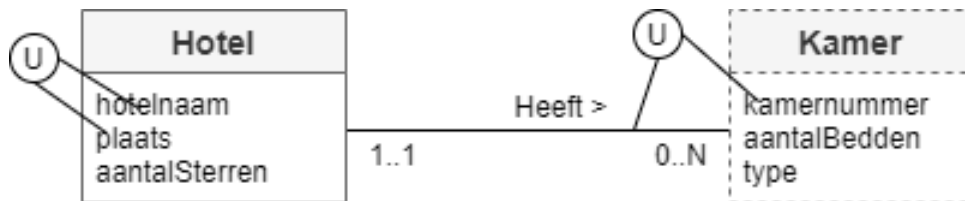
HOTEL

| naam | plaats | aantal sterren |
|----------|----------|----------------|
| The Post | Gent | 4 |
| Astor | Oostende | 3 |
| Ibis | Gent | 3 |
| Mariott | Aalst | 3 |

KAMER

| kamernummer | hotelnaam | hotelplaats | aantal bedden | type |
|-------------|-----------|-------------|---------------|--------------|
| 12 | Ibis | Gent | 2 | Suite |
| 14 | Astor | Oostende | 4 | Zicht op zee |
| 15 | Astor | Oostende | 2 | Klassiek |

Zwakke entiteiten



Kijken naar identificatie in ERD:
hier wordt een kamer
geïdentificeerd aan de hand
van:

- zijn relatie met Hotel → sleutel van Hotel
- kamernummer

- Hotel (hotelnaam, plaats, aantalSterren)
- Kamer (hotelnaam, plaats, kamernummer, aantalBedden, type)
hotelnaam, plaats: VS naar hotelnaam, plaats in Hotel, verplicht

Formele
schrijfwijze



Meerwaardige attributen

Mapping meerwaardige attributen



- Hoe?
 - Het meerwaardig attribuut schrappen en er een nieuw entiteitstype van maken. Veel-op-veel tussen beide entiteitstypes. Betekenisloze sleutel toevoegen in nieuw entiteitstype. Attribuut naam of omschrijving toevoegen.
 - Mappingregels van veel-op-veel toepassen.

Mapping meerwaardige attributen



Formele
schrijfwijze

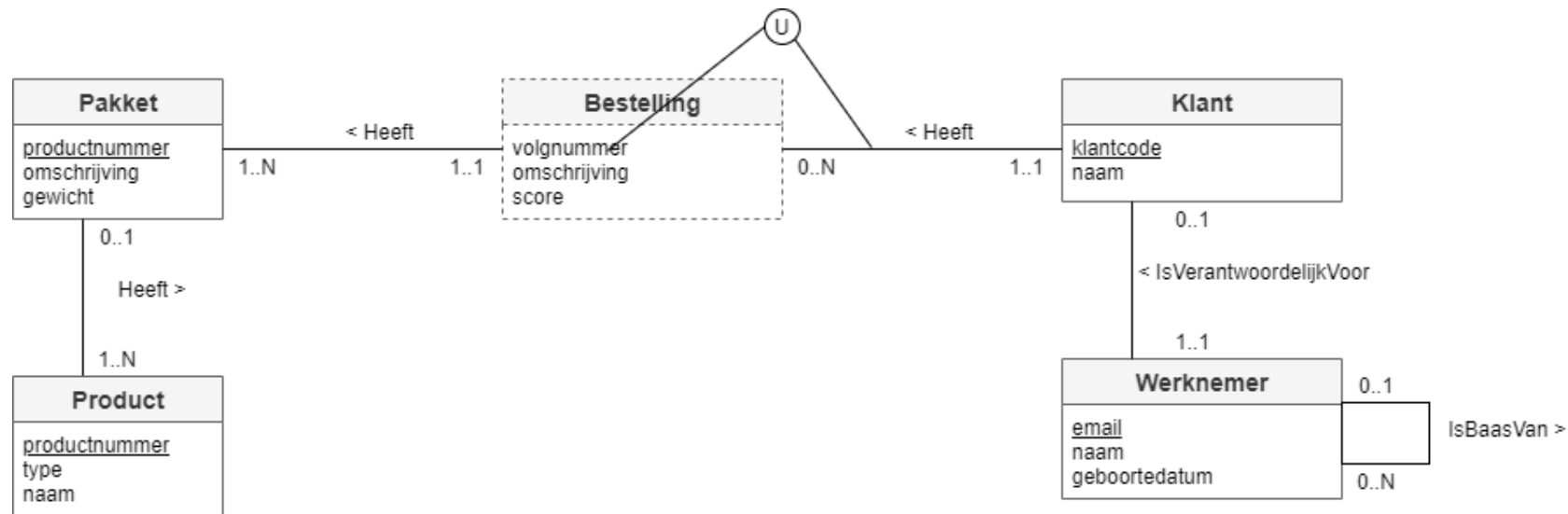
- Boek (isbn, titel, aantalBladzijden)
- Auteur (auteurID, naam)
- Boek / Auteur (boek, auteur)

boek: VS naar Boek.isbn, verplicht

auteur: VS naar Auteur.auteurID, verplicht

want maakt deel
uit van de
primaire sleutel!

Oefening



Naam van Werknemer is een samengesteld gegeven!

Oefening

- Product(id, type, naam, nummer)
VS nummer: Pakket.nummer, optioneel
- Bestelling(volgnr, code, omschrijving, score)
VS code: Klant.code, verplicht
- Pakket(nummer, omschrijving, gewicht, volgnr, code)
VS volgnr,code: Bestelling.volgnr,code, verplicht
- Klant(code, naam, email)
VS email: Werknemer.email, verplicht, uniek
- Werknemer(email, voornaam, familienaam, geboortedatum, baas)
VS baas: Werknemer.email, optioneel



Specialisatie

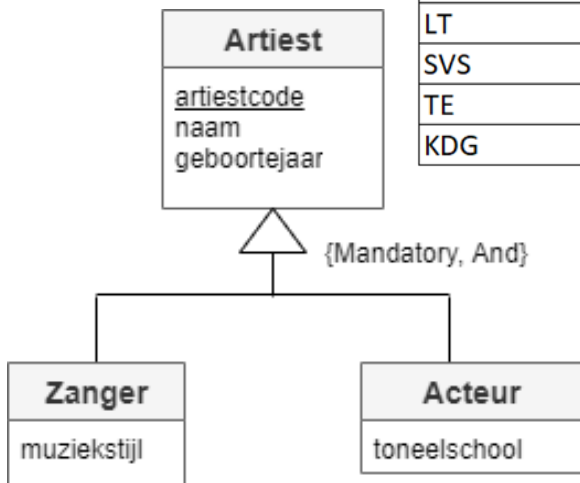
**HO
GENT**

Mapping Specialisatie: {Mandatory, And}

- Voorbeeldtupels

ARTIEST

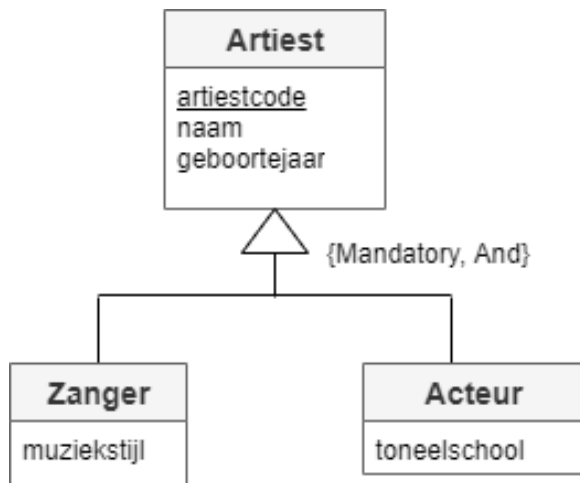
| artiestcode | naam | geboortejaar | muziekstijl | toneelschool | isZanger | isActeur |
|-------------|-----------------|--------------|-------------|-------------------------|----------|----------|
| LT | Laura Tesoro | 1996 | pop | | True | False |
| SVS | Stan Van Samang | 1979 | pop | Studio Herman Teirlinck | True | True |
| TE | Tine Embrechts | 1975 | | Studio Herman Teirlinck | False | True |
| KDG | Koen De Graeve | 1972 | | Studio Herman Teirlinck | False | True |



- Artiest (artiestcode, naam, geboortejaar, muziekstijl, toneelschool, isZanger, isActeur)

Formele
schrijfwijze

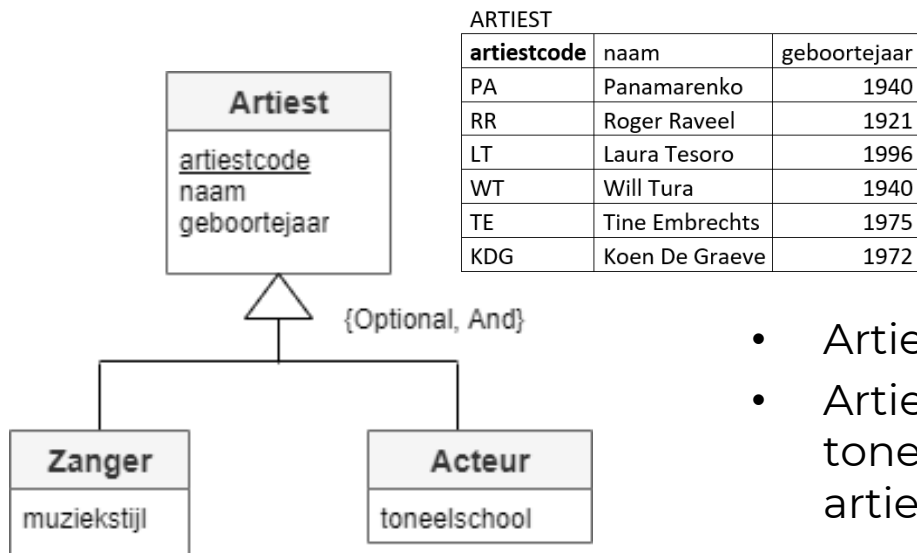
Mapping Specialisatie: {Mandatory, And}



- Mandatory, And: 1 tabel met alle attributen van supertype en subtypes + **booleans om subtypes te onderscheiden**.
- Mandatory: tenminste 1 van de booleans moet Ja zijn
- And: kan bekomen worden door beide booleans op Ja te zetten
- Nadeel van deze oplossing: indien een Artiest enkel Zanger of enkel Acteur is: veel null-waarden

Mapping Specialisatie: {Optional, And}

- Voorbeeldtupels



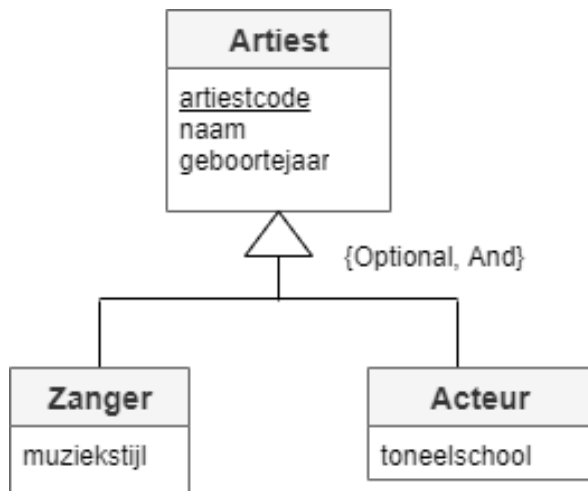
ARTIESTDETAILS

| artiestcode | muziekstijl | toneelschool | isZanger | isActeur |
|-------------|-------------|-------------------------|----------|----------|
| LT | pop | | True | False |
| SVS | pop | Studio Herman Teirlinck | True | True |
| TE | | Studio Herman Teirlinck | False | True |
| KDG | | Studio Herman Teirlinck | False | True |

- Artiest (artiestcode, naam, geboortejaar)
 - ArtiestDetails (artiestcode, muziekstijl, toneelschool, isZanger, isActeur)
- artiestcode: VS naar Artiest.artiestcode, verplicht

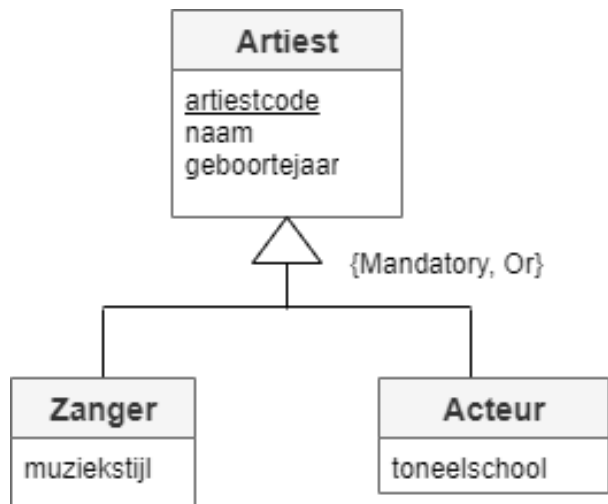
Formele
schrijfwijze

Mapping Specialisatie: {Optional, And}



- Optional, And: 2 tabellen: 1 voor supertype en 1 voor alle subtypes + booleans om subtypes te onderscheiden. Vanuit de subtabel verwijzen naar de supertabel.
- And: Kan bekomen worden door beide booleans op Ja te zetten.
- Optional: enkel tabel ARTIEST invullen.

Mapping Specialisatie: {Mandatory, Or}



- Voorbeeldtupels voor ZANGER en ACTEUR

ZANGER

| artiestcode | naam | geboortejaar | muziekstijl |
|-------------|--------------|--------------|-------------|
| LT | Laura Tesoro | 1996 | pop |
| WT | Will Tura | 1940 | vlaams |

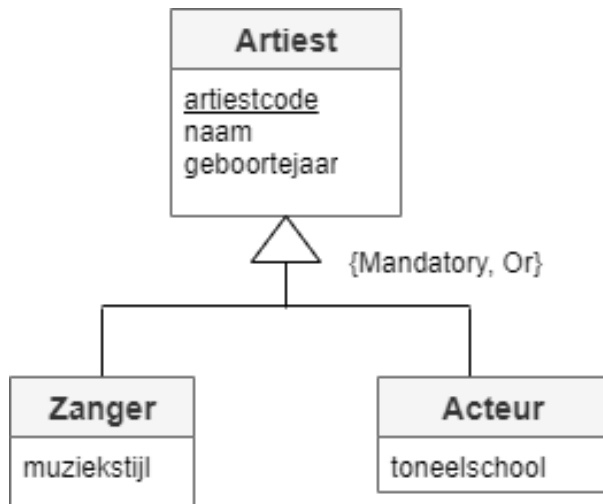
ACTEUR

| artiestcode | naam | geboortejaar | toneelschool |
|-------------|----------------|--------------|-------------------------|
| TE | Tine Embrechts | 1975 | Studio Herman Teirlinck |
| KDG | Koen De Graeve | 1972 | Studio Herman Teirlinck |

- Zanger (artiestcode, naam, geboortejaar, muziekstijl)
- Acteur (artiestcode, naam, geboortejaar, toneelschool)

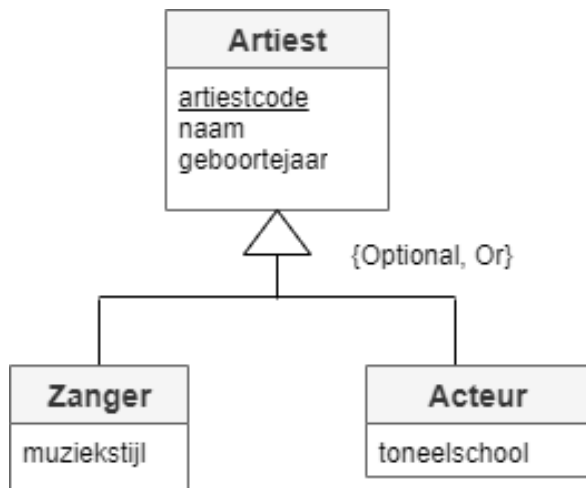
Formele
schrijfwijze

Mapping Specialisatie: {Mandatory, Or}



- Mandatory, Or: geen tabel voor supertype, wel een aparte tabel voor elk subtype.
- Mandatory: je kan geen andere ARTIESTen dan ZANGERS of ACTEURs creëren in dit model.
- Or: voor beide soorten is een aparte tabel.

Mapping Specialisatie: {Optional, Or}



ARTIEST

| artiestcode | naam | geboortejaar |
|-------------|----------------|--------------|
| PA | Panamarenko | 1940 |
| RR | Roger Raveel | 1921 |
| LT | Laura Tesoro | 1996 |
| WT | Will Tura | 1940 |
| TE | Tine Embrechts | 1975 |
| KDG | Koen De Graeve | 1972 |

ZANGER

| artiestcode | muziekstijl |
|-------------|-------------|
| LT | pop |
| WT | vlaams |

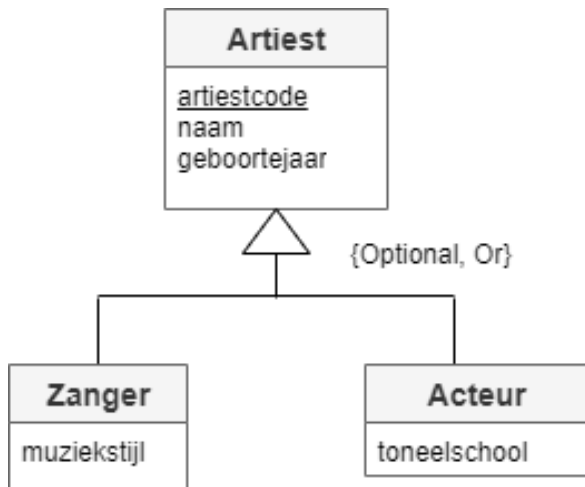
ACTEUR

| artiestcode | toneelschool |
|-------------|-------------------------|
| TE | Studio Herman Teirlinck |
| KDG | Studio Herman Teirlinck |

- Artiest (artiestcode, naam, geboortejaar)
 - Zanger (artiestcode, muziekstijl)
 - Acteur (artiestcode, toneelschool)
- artiestcode: VS naar Artiest.artiestcode, verplicht
- artiestcode: VS naar Artiest.artiestcode, verplicht



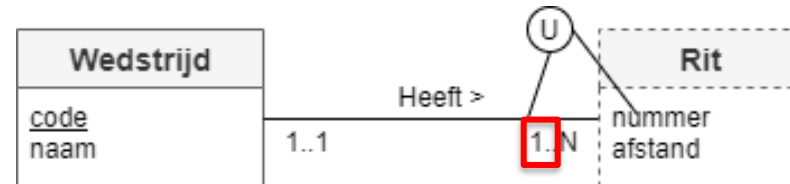
Mapping Specialisatie: {Optional, Or}



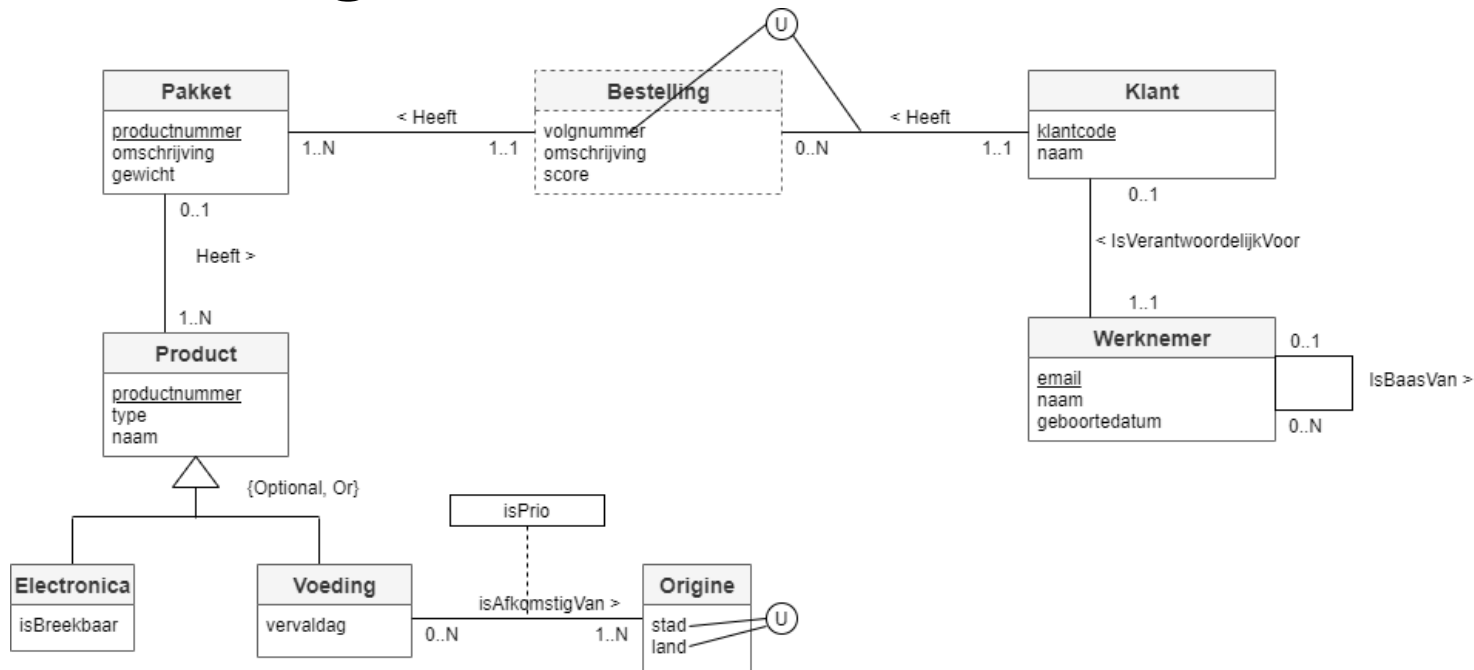
- Optional, Or: tabel voor elk type: zowel voor supertype als elk subtype.
- De subtypes verwijzen naar het supertype.
- Optional: Er kunnen andere ARTIESTen dan ZANGERS of ACTEURs gecreëerd worden in de tabel ARTIEST.
- Or: aparte tabellen voor elk subtype.

Structuurbeperingen

- Relationeel model bevat enkel 0 of 1 op veel verbanden:
 - Veel op veel verbanden: opsplitsen in twee 1 op veel verbanden
 - 1 op 1 verband: beperkingsregels toepassen: 'uniek'
- Minimum cardinaliteit 1:
 - bij max. cardinaliteit 1: beperkingsregel: mag niet null zijn
 - bij max. cardinaliteit veel: kan niet afgedwongen worden



Oefening



Naam van Werknemer is een samengesteld gegeven!

Oefening

- Product(id, type, naam, nummer)
VS nummer: Pakket.nummer, optioneel
- Electronica(did, isBreekbaar)
VS did: Product.id, verplicht
- Voeding(vid, vervaldag)
VS vid: Product.id, verplicht
- Origine(stad, land)
- Voeding/origine(vid, stad, land isPrio)
VS vid: Voeding.vid , verplicht
VS stad, land: Origine.stad,land, verplicht
- Bestelling(volgnr, code, omschrijving, score)
VS code: Klant.code, verplicht
- Pakket(nummer, omschrijving, gewicht, volgnr, code)
VS volgnr,code: Bestelling.volgnr,code, verplicht
- Klant(code, naam, email)
VS email: Werknemer.email, verplicht
- Werknemer(email, voornaam, familienaam, geboortedatum, baas)
VS baas: Werknemer.email, optioneel