



Database Foundations

Conceptueel datamodel

Deel 2

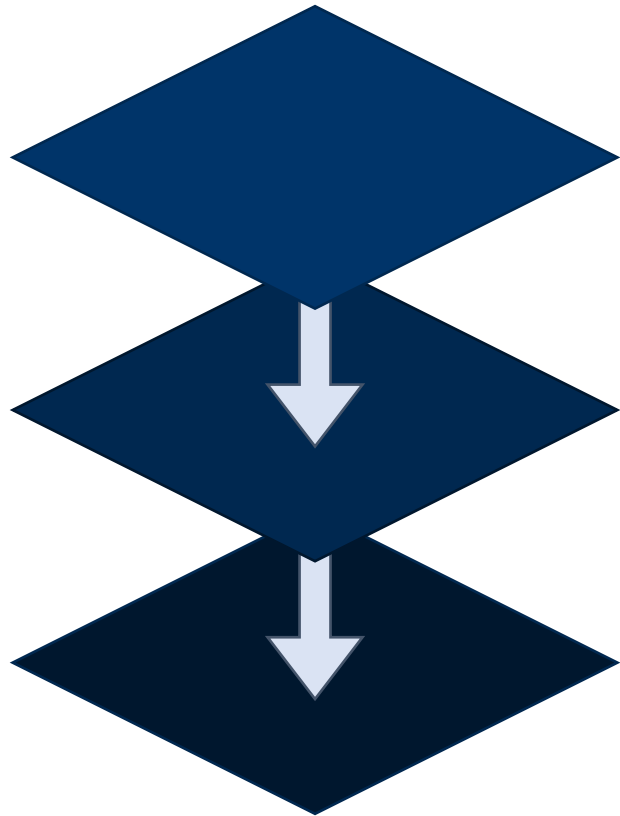
MBI10h | Academiejaar 2022 – 2023

Doelstellingen

- Wat is een conceptueel datamodel?
- Wat zijn de bouwblokken van een conceptueel datamodel?
- Hoe verloopt het uittekenen van een conceptueel datamodel?

3 lagen van een datamodel

**Een datamodel kan uit 3 lagen opgebouwd zijn...
...elke laag beantwoordt een vraag.**



Conceptueel datamodel

- › Welke **informatie** moeten we in onze databank mee opnemen?

Logisch datamodel

- › Hoe moeten we de data structureren volgens ons gekozen **databankmodel**?

Fysiek datamodel

- › Hoe moeten we de datastructuur beschrijven volgens ons gekozen **DBMS**?

Entity Relationship Diagram

3 belangrijke bouwblokken van een ERD...

Entiteitstypes

Welke **concepten** moeten we in onze databank beschrijven?

Attributen

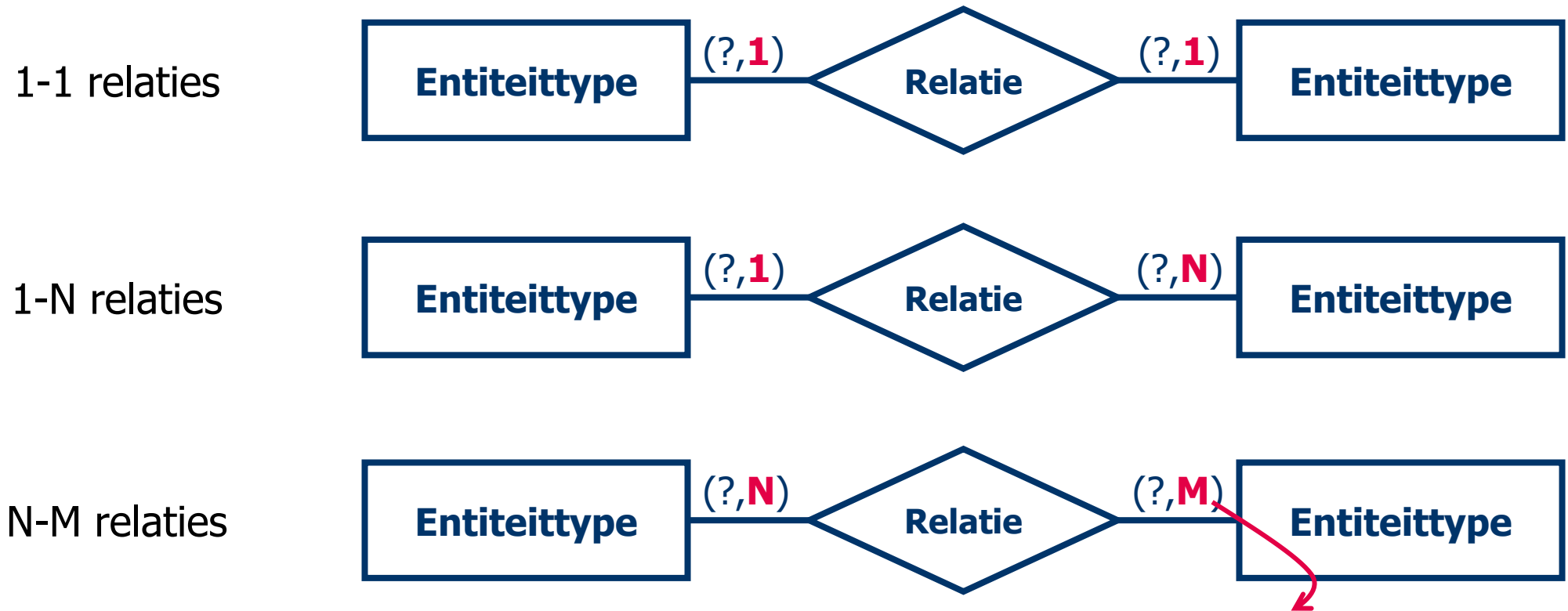
Hoe willen we deze concepten beschrijven?
Welke **eigenschappen** willen we in de databank opnemen?

Relaties

Welke **verbanden** kunnen er tussen de verschillende concepten bestaan?

Types relaties

Op basis van mogelijke combinaties van **maximumkardinaliteit** bij **binaire relaties** (graad = 2), kunnen we 3 types relaties identificeren.



Wanneer we binnen eenzelfde relatie meerdere keren 'N' moeten gebruiken, gebruiken we 'M', 'O', ... om duidelijk te maken dat ze verschillend zijn.

Types relaties: 1-1 relatie

De **maximumkardinaliteit** voor beide entiteitstypes binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan '1'.

We noemen die één-op-één relaties.



De **minimimkardinaliteit** is van geen belang voor deze typering.

Types relaties: 1-1 relatie | Voorbeeld



Voorbeelden van
entiteiten van 'Persoon'



Voorbeelden van
entiteiten van
'Identiteitskaart'

Types relaties: 1-N relatie

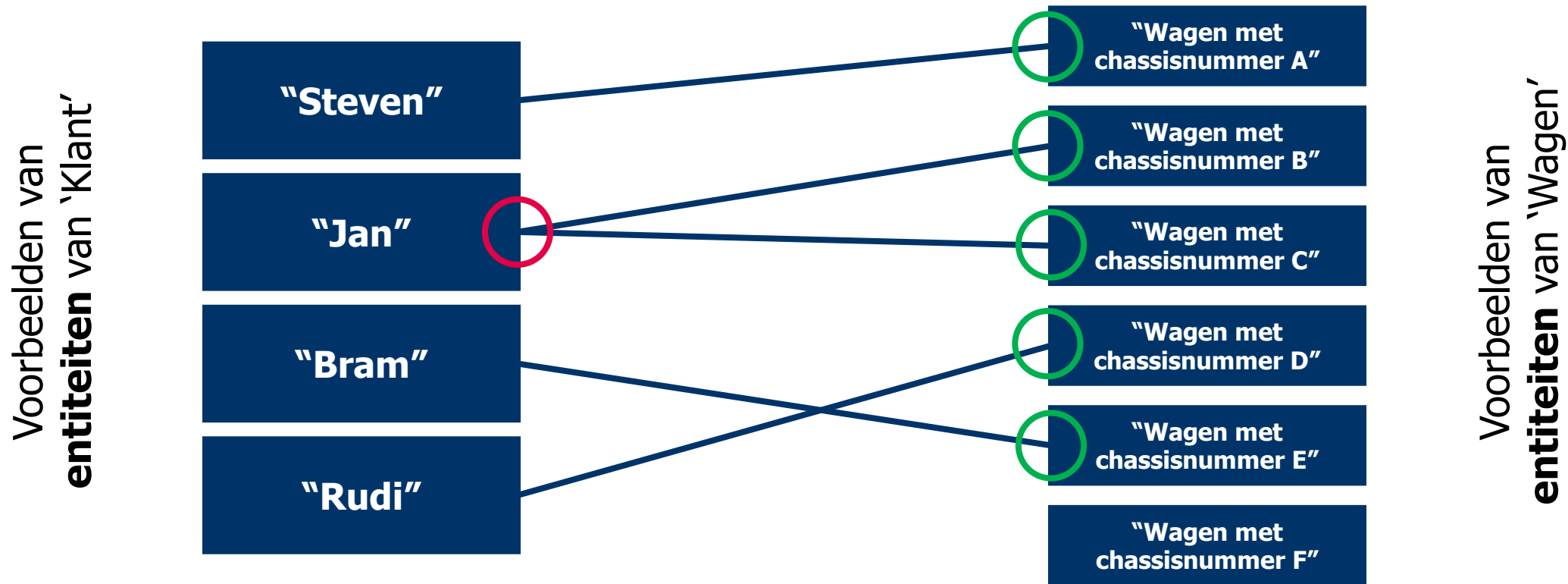
De **maximumkardinaliteit** voor één van de entiteitstypes binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan '1', voor het ander entiteitstype is dit 'N'.

We noemen die één-op-N, één-op-meer of één-op-veel relaties.



De **minimimkardinaliteit** is van geen belang voor deze typering.

Types relaties: 1-M relatie | Voorbeeld



Types relaties: N-M relatie

De **maximumkardinaliteit** voor elk van de entiteitstype binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan 'N'.

We noemen die N-op-M, meer-op-meer of veel-op-veel relaties.



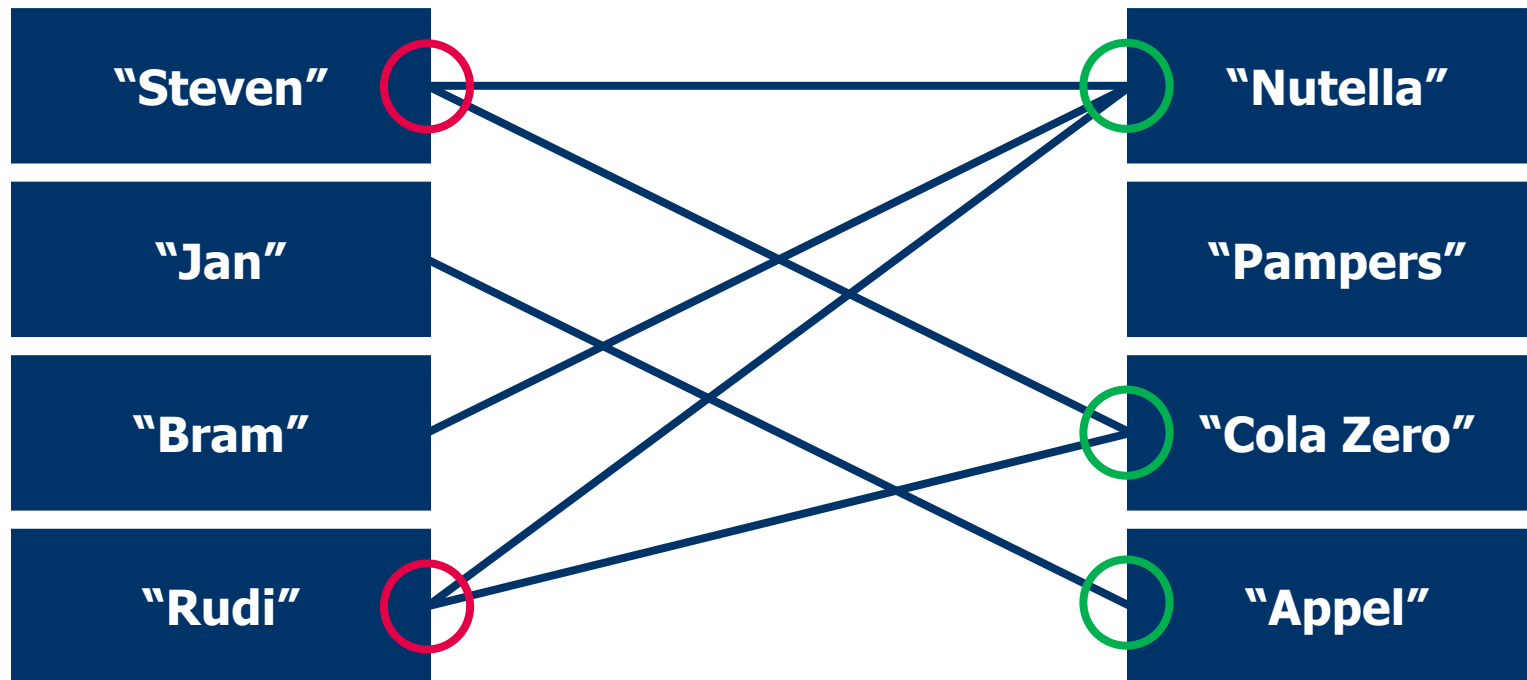
We maken gebruik van de letters 'N', 'M', 'O', ... om binnen eenzelfde relatie een maximumkardinaliteit van 'veel' meerdere keren aan te duiden.

De **minimimkardinaliteit** is van geen belang voor deze typering.

Types relaties: N-M relatie | Voorbeeld



Voorbeelden van
entiteiten van 'Klant'



Voorbeelden van
entiteiten van 'Product'

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een student volgt een opleidingsonderdeel

Oefening 2 van oefeningenbundel

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een klant huurt een wagen

Oefening 2 van oefeningenbundel

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een persoon reserveert een concertticket

Oefening 2 van oefeningenbundel

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een persoon reserveert een vlucht

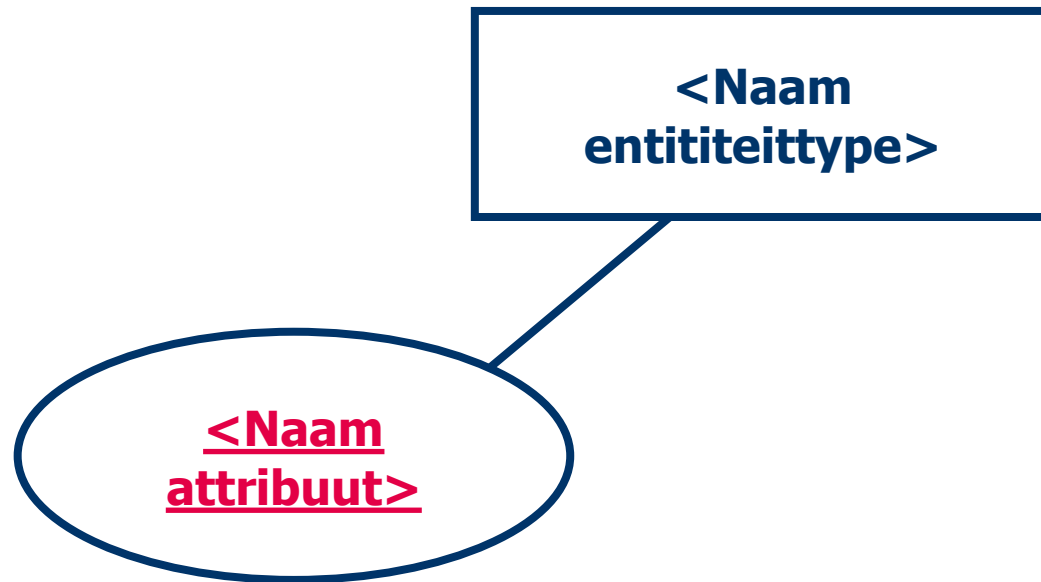
Oefening 2 van oefeningenbundel

Types attributen: sleutelattribuut

Een sleutelattribuut laat toe om de entiteiten van een entiteitstype **uniek te identificeren**.

Het entiteitstype 'Student' zou als sleutelattribuut 'Studentennummer' kunnen hebben. Elke student heeft een uniek studentennummer en kan dus ook hiermee geïdentificeerd worden.

Types attributen: sleutelattribuut



Ellips met hierin de naam van het attribuut. De **naam is onderlijnd** om aan te geven dat het deel uitmaakt van de sleutel. De naam in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: sleutelattribuut



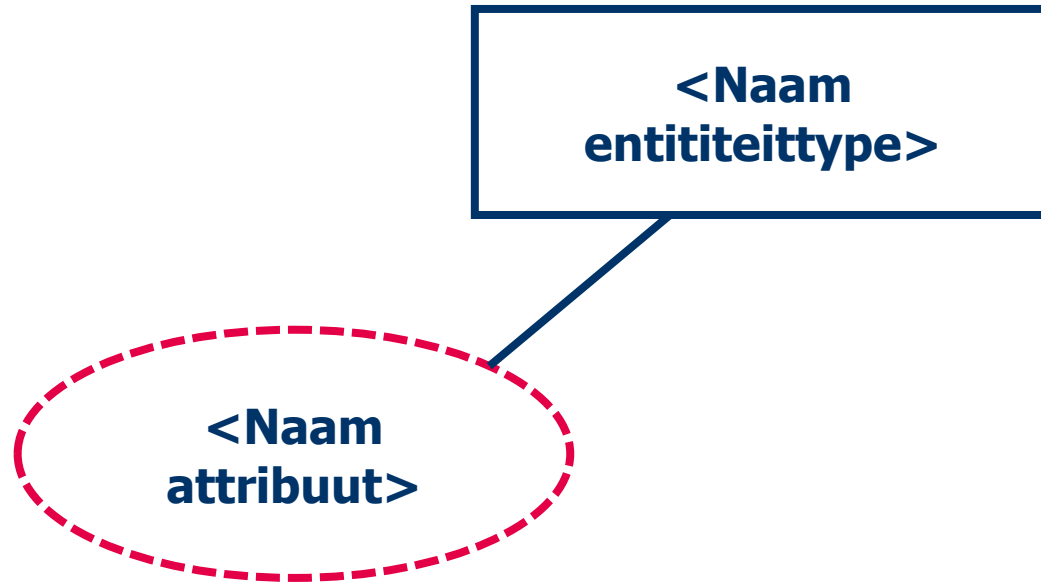
Ellips met hierin de naam van het attribuut. De **naam is onderlijnd** om aan te geven dat het deel uitmaakt van de sleutel. De naam in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: afgeleid attribuut

Een afgeleid attribuut is een **attribuut dat afgeleid kan worden** uit een ander attribuut.

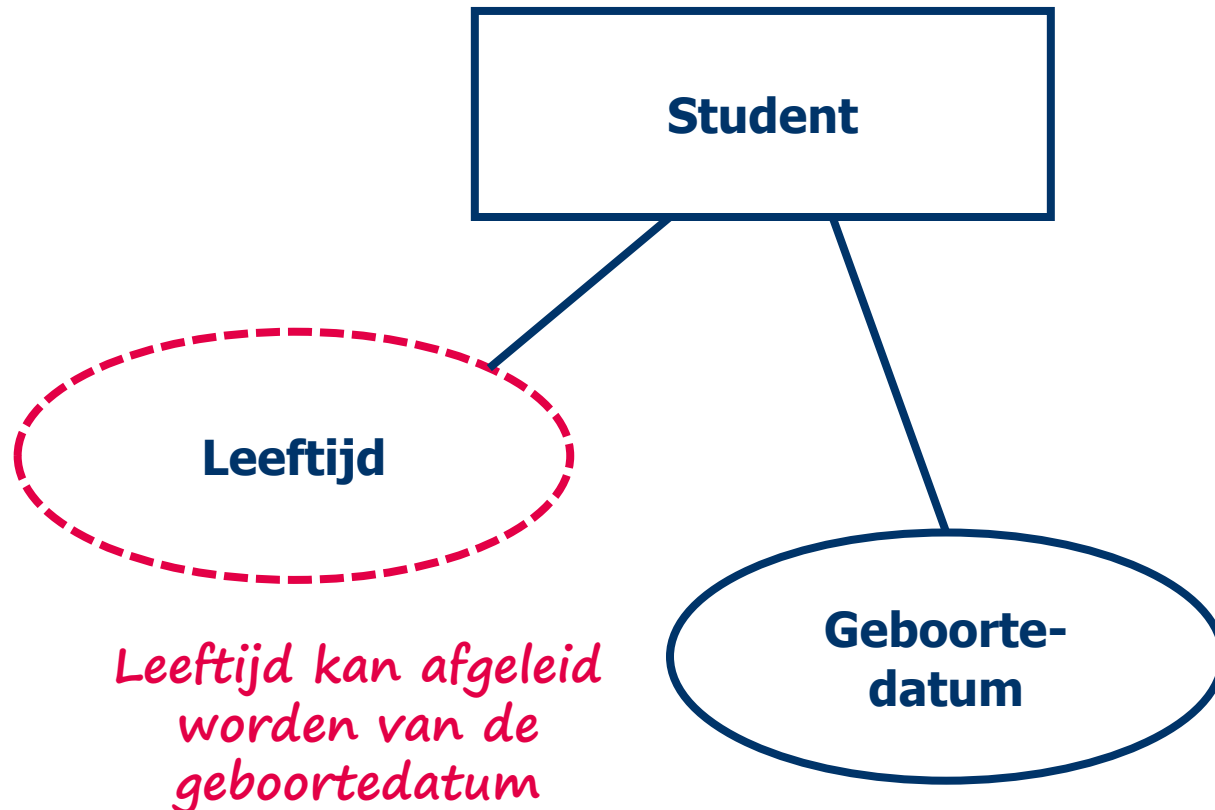
Het entiteitstype 'Student' zou als afgeleid attribuut 'Leeftijd' kunnen hebben. De leeftijd kan afgeleid worden uit het attribuut 'Geboortedatum'. Het attribuut 'Geboortedatum' moet natuurlijk dan ook wel een attribuut zijn.

Types attributen: afgeleid attribuut



Ellips in **stippellijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: afgeleid attribuut



Ellips in **stippellijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Het feit dat leeftijd van geboortedatum afgeleid wordt, moet je niet aanduiden...

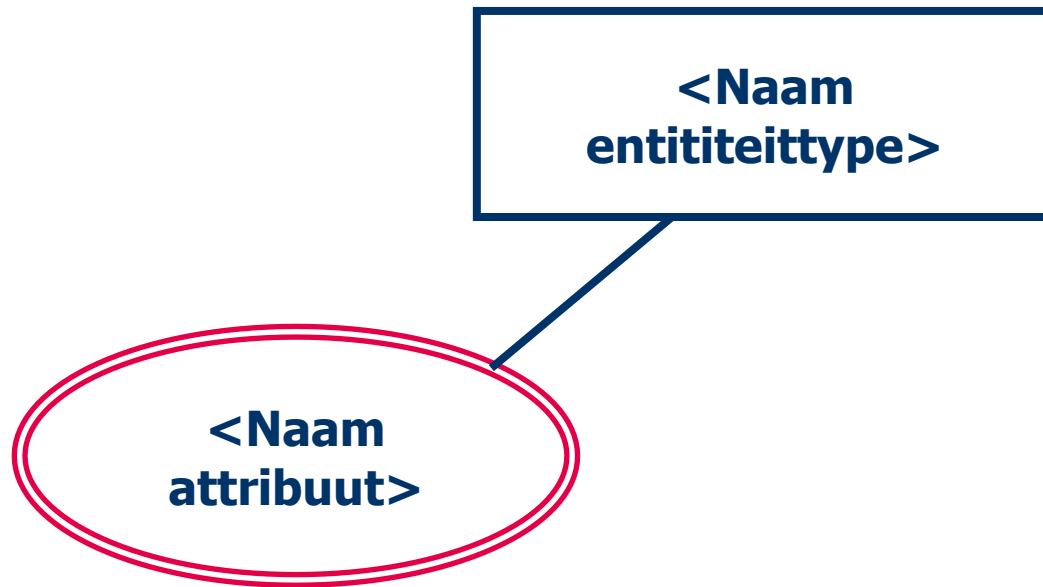
Types attributen: meerwaardig attribuut

Een meerwaardig attribuut is een attribuut van een entiteitstype dat voor één entiteit van dat entiteitstype **meerdere waarden** kan bevatten.

Normaal kan een attribuut van een entiteitstype voor één entiteit van dat entiteitstype slechts één waarde bevatten

Het entiteitstype 'Student' zou als meerwaardig attribuut 'E-mailadres' kunnen hebben. Een specifieke student kan dan meerdere e-mailadressen hebben (maar bijvoorbeeld maar één geboortedatum).

Types attributen: meerwaardig attribuut



Ellips in **dubbele volle lijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: meerwaardig attribuut



Ellips in **dubbele volle lijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: attribuut van een relatie

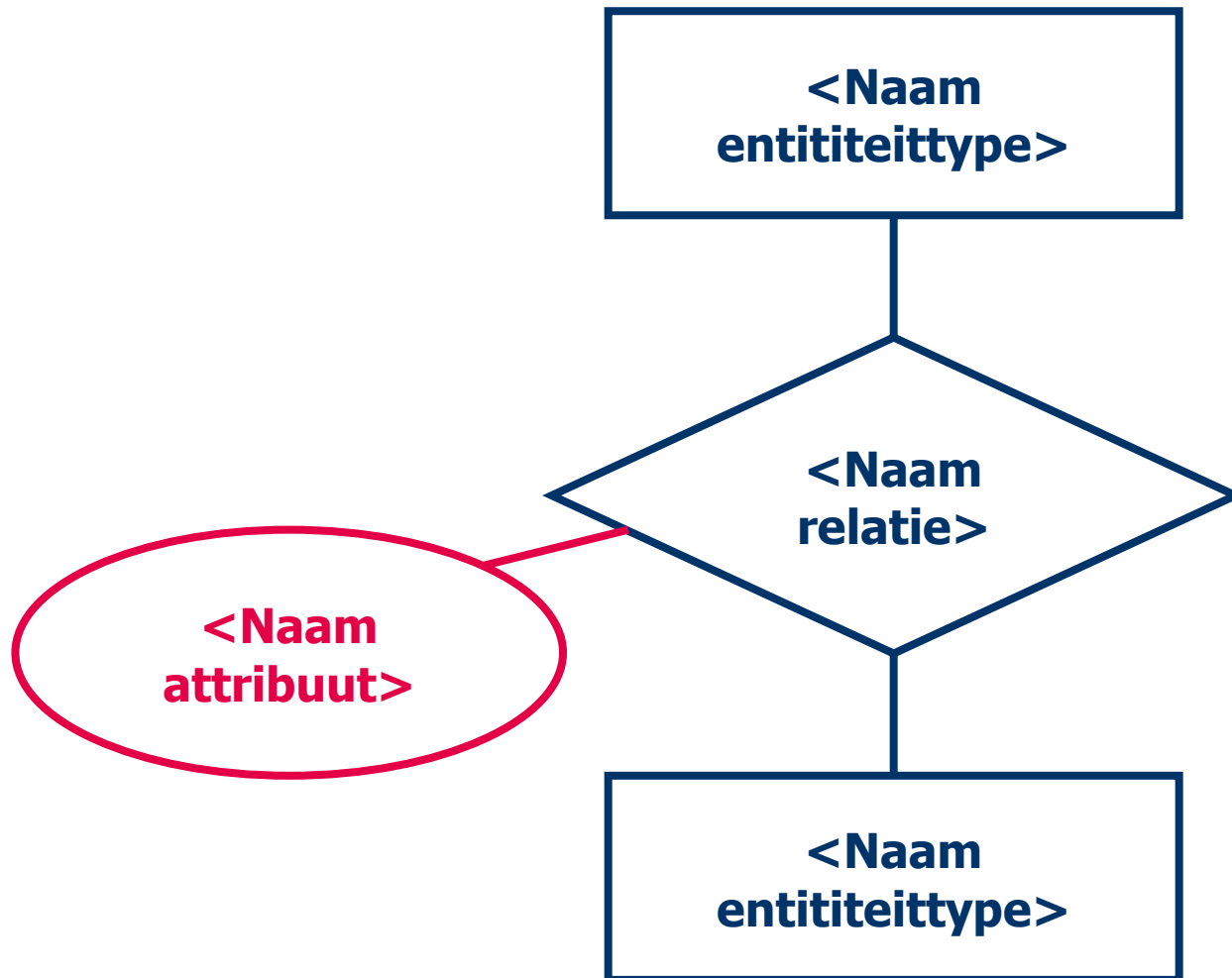
Een attribuut van een relatie is een attribuut dat **eigenschappen toekent aan de relatie** tussen entiteiten.

Een attribuut van een relatie is enkel mogelijk in een **meer-op-meer relatie** wanneer het attribuut niet past bij één van de attributen.

De relatie 'Boekt' tussen een entiteitstype 'Personeelslid' en entiteitstype 'Vergaderruimte' zou als attributen 'Datum' en 'Tijd' kunnen hebben.

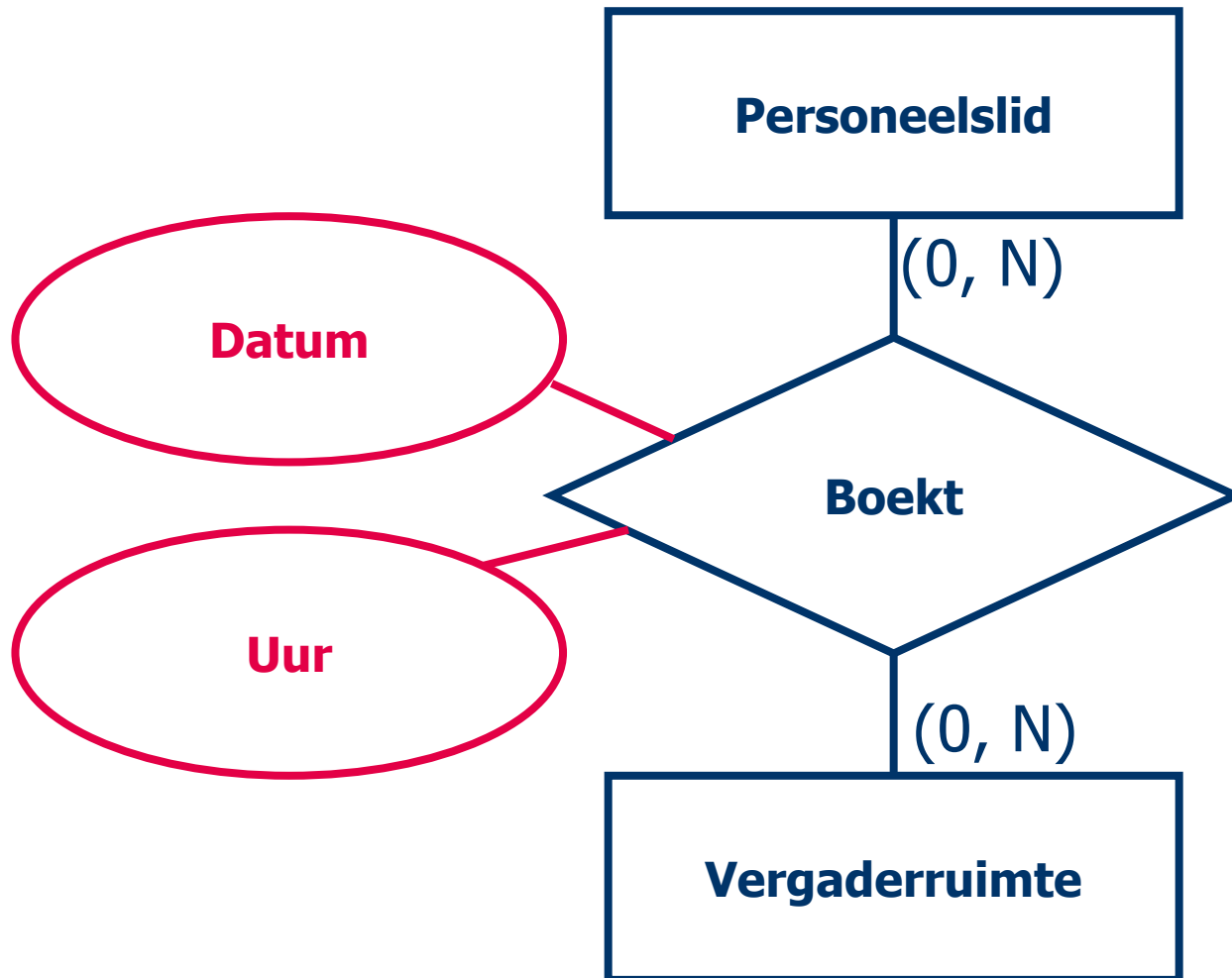
De datum en tijd beschrijven het moment waarvoor het personeelslid de vergaderruimte boekt, en zegt niets over het personeelslid (aangezien die meerdere vergaderruimtes voor verschillende dagen kan boeken) en niets over de vergaderruimte (aangezien die door meerdere personeelsleden voor verschillende dagen kan boeken).

Types attributen: attribuut van een relatie



Ellips verbonden aan een relatie met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: attribuut van een relatie



Datum en Uur zijn geen attribuut van een personeelslid, aangezien een personeelslid meerdere vergaderzalen kan boeken, telkens op een ander tijdstip.

Datum en Uur zijn geen attribuut van een vergaderzaal, aangezien een vergaderzaal door meerdere personeelsleden geboekt kan worden, telkens op een ander tijdstip.

Oefening (stap 1)

Een autoverhuurbedrijf verhuurt wagens aan klanten. Bij de eerste verhuur krijgen de klanten een klantennummer toegekend. Van elke klant houden we ook de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer bij. Van elke wagen houden we merk, model, nummerplaat en chassisnummer bij. Ons systeem moet een overzicht genereren van:

- de klanten die op dit ogenblik een wagen huren
- de wagens en bij welke klanten deze zich op dit ogenblik bevinden
- de wagens en wanneer deze beschikbaar zijn voor een volgend verhuur

Oefening (stap 2)

Een autoverhuurbedrijf verhuurt wagens aan klanten. **Klanten kunnen op voorhand een type wagen reserveren, waarbij ze aangeven wanneer ze de wagen zouden willen oppikken en wanneer ze deze zouden willen terugbrengen.** Bij de eerste verhuur krijgen de klanten een klantenummer toegekend. Van elke klant houden we ook de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer bij. Van elke wagen houden we merk, model, nummerplaat en chassisnummer bij. Ons systeem moet een overzicht genereren van:

- **de reservaties die de klanten hebben gemaakt**
- de klanten die op dit ogenblik een wagen huren
- de wagen en bij welke klanten deze zich op dit ogenblik bevinden
- de wagens en wanneer deze beschikbaar zijn voor een volgende verhuur

TIP! Voor zij die nog nooit een wagen gehuurd hebben, breng eens een bezoekje aan één van de online autoverhuur bedrijven. Stel jezelf de vraag “wat reserveer ik eigenlijk?”.

Oefening (stap 3)

Een autoverhuurbedrijf verhuurt wagens aan klanten. Klanten kunnen op voorhand een type wagen reserveren, waarbij ze aangeven wanneer ze de wagen zouden willen oppikken en wanneer ze deze zouden willen terugbrengen. Bij de eerste verhuur krijgen de klanten een klantnummer toegekend. Van elke klant houden we ook de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer bij. Van elke wagen houden we merk, model, nummerplaat en chassisnummer bij. Ons systeem moet een overzicht genereren van:

- de reservaties die de klanten hebben gemaakt
- de klanten die op dit ogenblik een wagen huren
- de wagen en bij welke klanten deze zich op dit ogenblik bevinden
- de wagens en wanneer deze beschikbaar zijn voor een volgend verhuur
- **alle wagens die in het verleden door een bepaalde klant werden gehuurd**
- **alle klanten die in het verleden een bepaalde wagen hebben gehuurd**

Extended Entity Relationship Diagram

Generalisatie

Voor verschillende subtypes met gemeenschappelijke relaties en attributen creëren we een supertype met deze eigenschappen waarvan de subtypes vervolgens overerven.

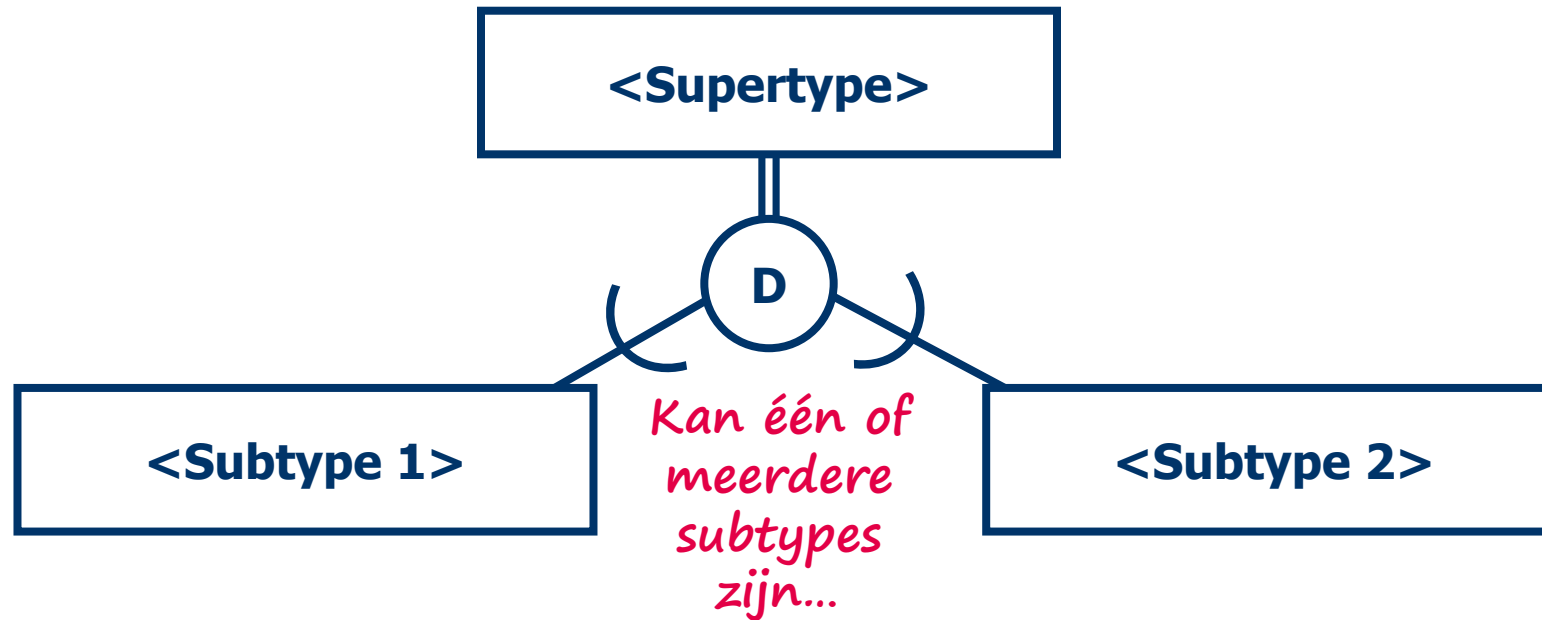


Specialisatie

Vanuit een supertype creëren we verschillende gespecialiseerde subtypes die overerven vanuit het supertype, maar elk hun eigen relaties en attributen hebben.

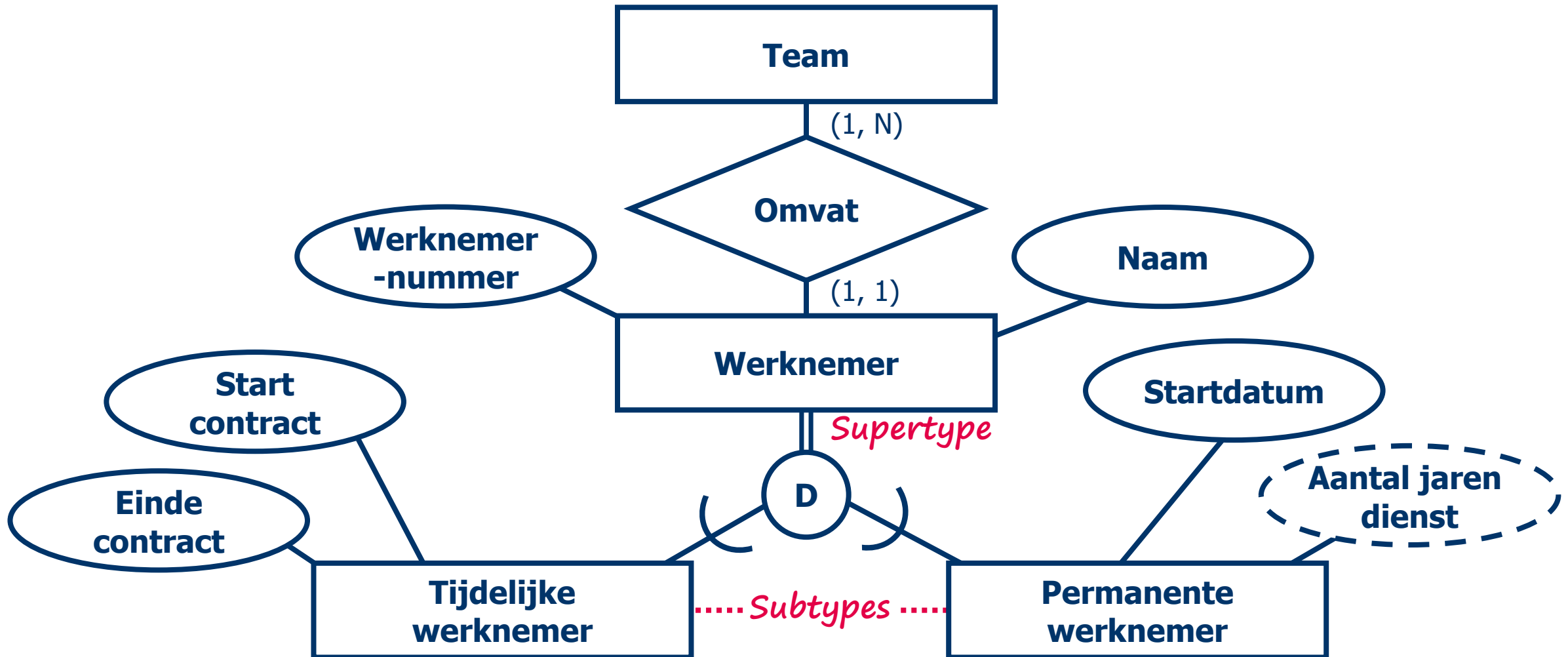
In essentie hebben generalisatie en specialisatie hetzelfde resultaat, alleen verschilt de richting.

Extended Entity Relationship Diagram



Extended Entity Relationship Diagram

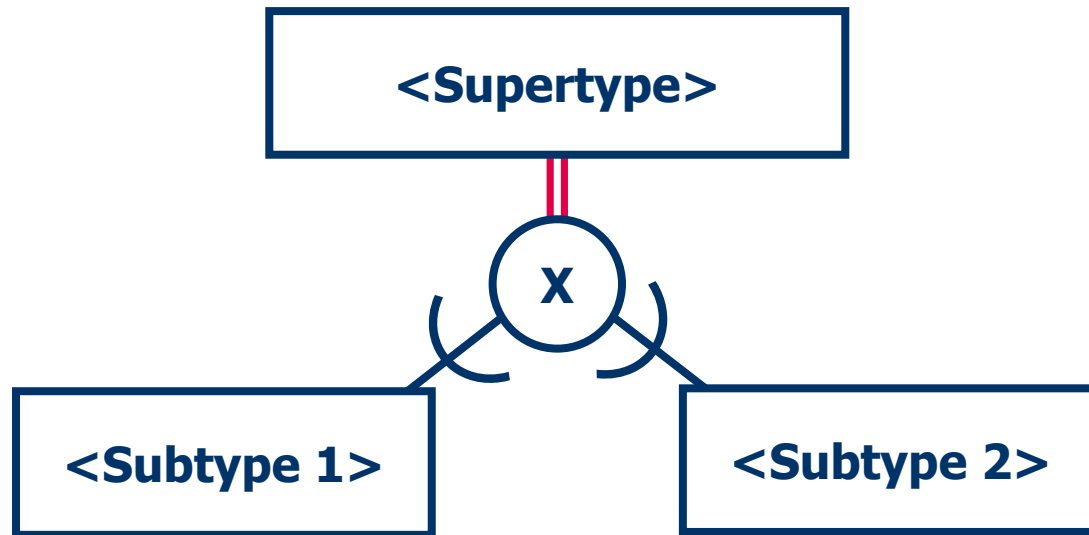
...alles wordt beter met een voorbeeld



Extended Entity Relationship Diagram

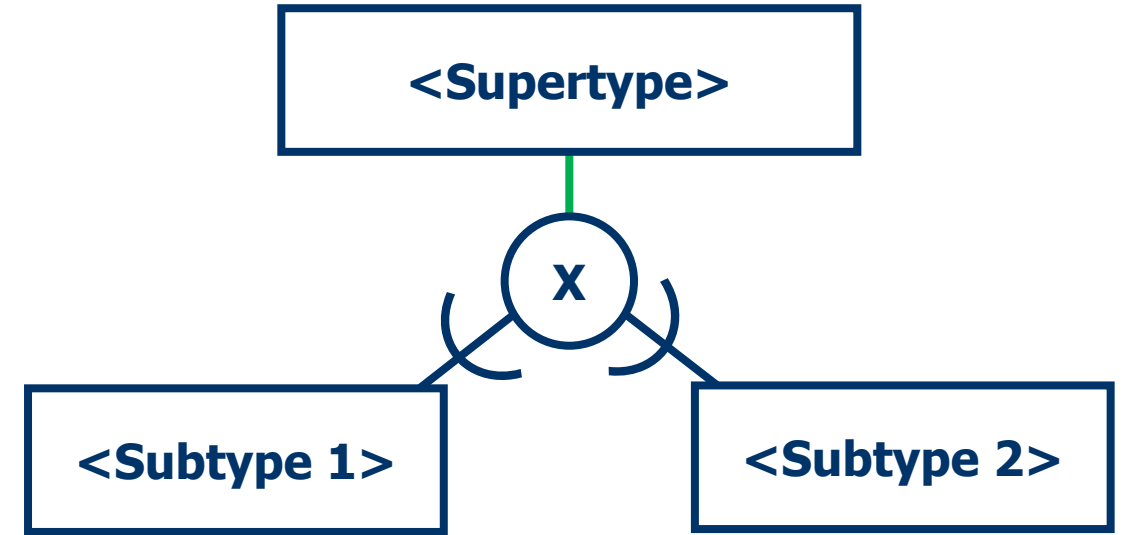
Totale overerving

Elke entiteit van het supertype is tegelijk ook een entiteit van één of meerdere subtypes.



Optionele overerving

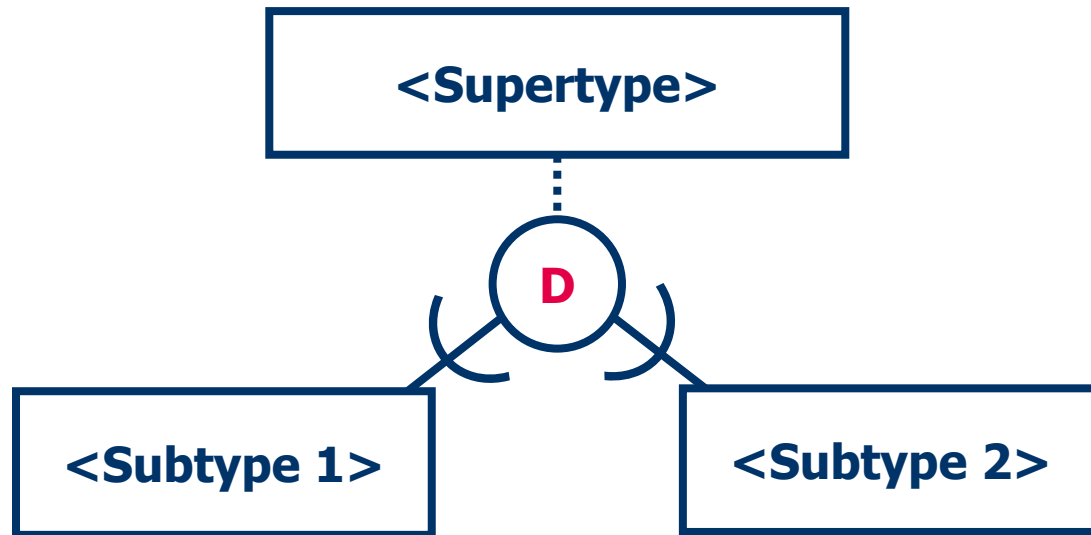
Een entiteit van het supertype kan ook een entiteit van één of meerdere subtypes, maar dat is niet verplicht.



Extended Entity Relationship Diagram

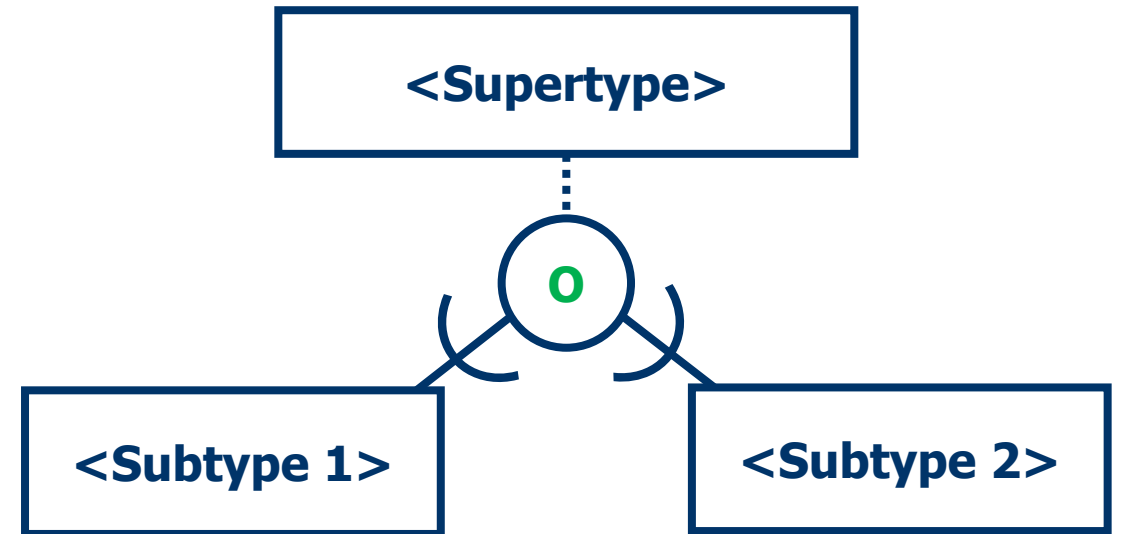
Disjuncte overerving

Een entiteit van een supertype kan een entiteit zijn van hoogstens één subtype.

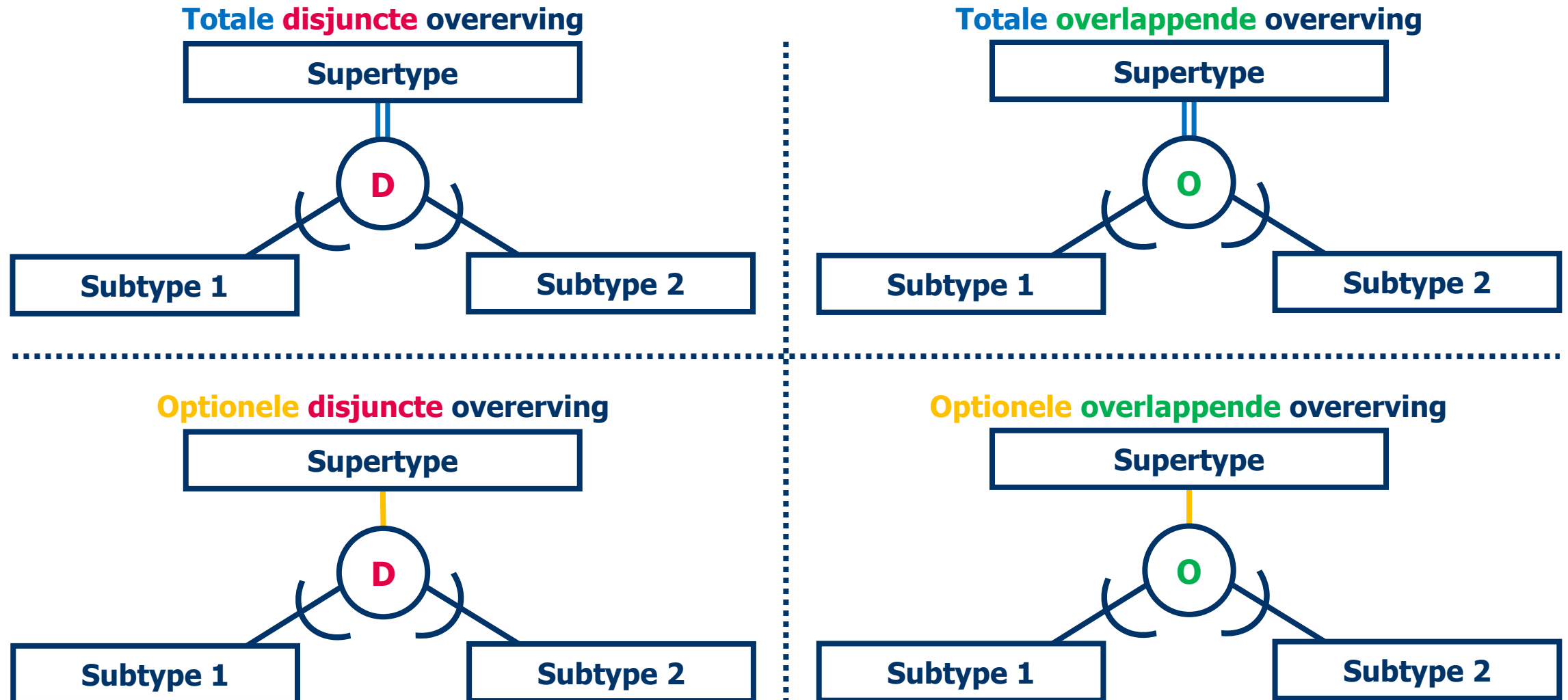


Overlappende overerving

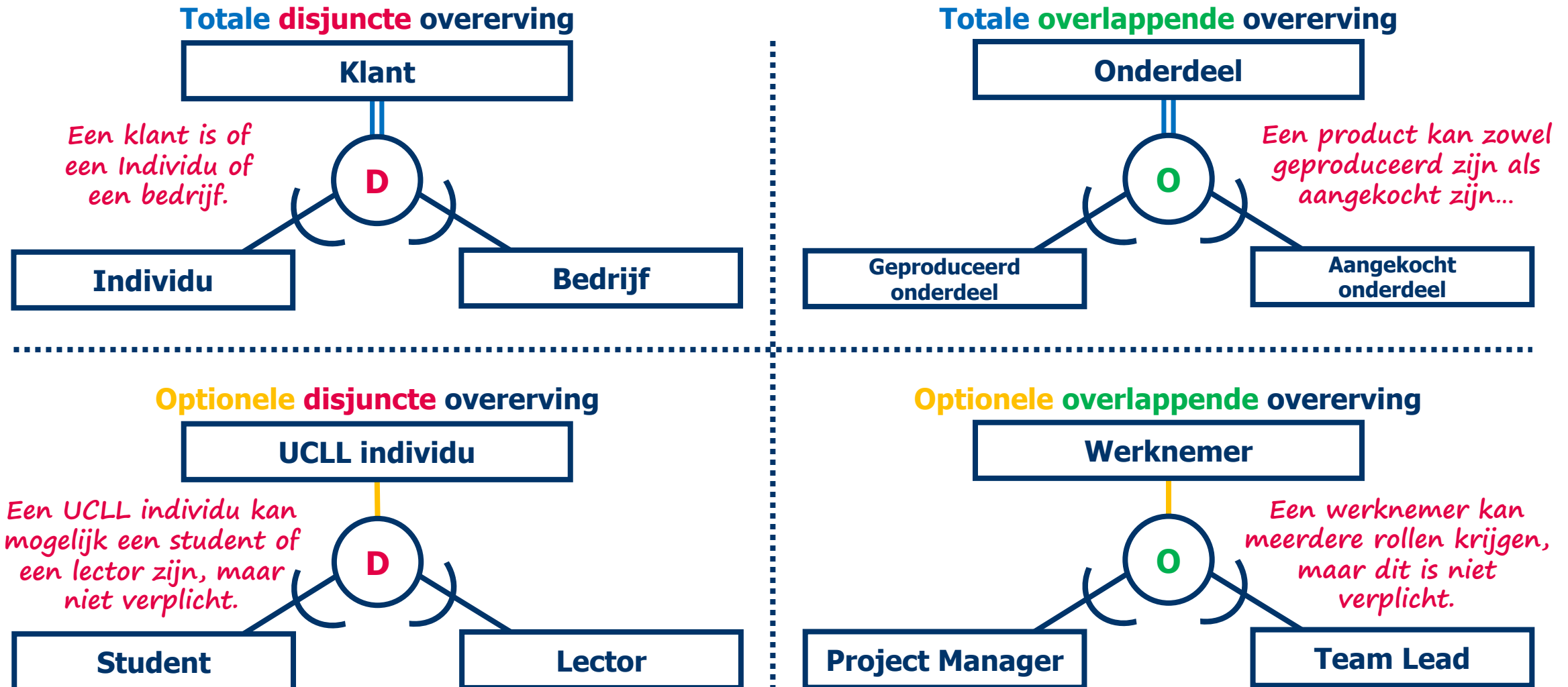
Een entiteit van een supertype kan een entiteit zijn van meerdere subtypes.



Extended Entity Relationship Diagram



Extended Entity Relationship Diagram



Oefening

Een bibliotheek leent boeken uit. Elk boek wordt gekenmerkt door een ISBN nummer, een titel en één of meerdere auteurs. Van één bepaald boek kunnen we verschillende exemplaren hebben, daarom geven we elk boek een exemplaarnummer. Het ISBN en het exemplaarnummer laten ons toe elk boek uniek te identificeren. Om een boek uit te lenen moet je lid zijn van de bibliotheek. Wanneer een lid voor de eerste keer een boek ontleent, schrijft hij of zij zich in. Wanneer het lid zich inschrijft, ontvangen met de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer. We kennen dan ook een lidnummer toe. De bibliotheek wil weten welke boeken op dit ogenblik ontleend zijn. Wanneer een boek niet op tijd wordt teruggebracht, wordt een boete geregistreerd. We willen een overzicht kunnen genereren van de openstaande boetes.

Oefening

Een bibliotheek leent boeken uit. **We hebben echter ook boeken die te waardvol zijn om uit te lenen. Deze kunnen enkel geraadpleegd worden in de bibliotheek.** Elk boek wordt gekenmerkt door een ISBN nummer, een titel en één of meerdere auteurs. Van één bepaald boek kunnen we verschillende exemplaren hebben, daarom geven we elk boek een exemplaarnummer. Het ISBN en het exemplaarnummer laten ons toe elk boek uniek te identificeren. Om een boek uit te lenen moet je lid zijn van de bibliotheek. Wanneer een lid voor de eerste keer een boek ontleent, schrijft hij of zij zich in. Wanneer het lid zich inschrijft, ontvangen met de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer. We kennen dan ook een lidnummer toe. De bibliotheek wil weten welke boeken op dit ogenblik ontleend zijn. Wanneer een boek niet op tijd wordt teruggebracht, wordt een boete geregistreerd. We willen een overzicht kunnen genereren van de openstaande boetes.

Oefening

Een bibliotheek leent boeken uit. We hebben echter ook boeken die te waardvol zijn om uit te lenen. Deze kunnen enkel geraadpleegd worden in de bibliotheek. Elk boek wordt gekenmerkt door een ISBN nummer, een titel en één of meerdere auteurs. Van één bepaald boek kunnen we verschillende exemplaren hebben, daarom geven we elk boek een exemplaarnummer. Het ISBN en het exemplaarnummer laten ons toe elk boek uniek te identificeren. Om een boek uit te lenen moet je lid zijn van de bibliotheek. Wanneer een lid voor de eerste keer een boek ontleent, schrijft hij of zij zich in. Wanneer het lid zich inschrijft, ontvangen met de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer. We kennen dan ook een lidnummer toe. De bibliotheek wil weten welke boeken op dit ogenblik ontleend zijn. Wanneer een boek niet op tijd wordt teruggebracht, wordt een boete geregistreerd. We willen een overzicht kunnen genereren van de openstaande boetes. **De bibliothecaris wil niet enkel een overzicht welke boeken op dit ogenblik uitgeleend zijn, maar ook welke boeken het meest of minst uitgeleend worden, welke boeken het meest of minst geraadpleegd worden en welke leden het vaakst boeken te laat terugbrengen.**

Vragen?

