Logica en de Linguistic Turn 2017/2018

Peter van Ormondt
P.vanOrmondt@uva.nl
http://www.vanormondt.net/~peter/teaching/2017/llt/

Institute for Logic, Language and Computation

12 september 2017

Herhaling vorige keer

∘ Syntaxis ∘ Semantiek ∘ Oppositievierkant

Verzamelingenleer

∘ Cantor ∘ Inleiding ∘ Beschrijven van verzamelingen

∘ Verzamelingen vergelijken ∘ Operaties op verzamelingen

Semantiek 2.0

Redeneringen

Analytica Priora – Aristoteles

Herhaling

Geldigheid

Definitie (Geldigheid)

Geldigheid

Definitie (Geldigheid)

We zeggen dat een redenering geldig is dan en slechts dan als het volgende het geval is: als de premissen waar zijn, dan is de conclusie waar. Anders: als de premissen niet waar kunnen zijn, zonder dat de conclusie dat ook is.

Geldigheid

Definitie (Geldigheid)

We zeggen dat een redenering geldig is dan en slechts dan als het volgende het geval is: als de premissen waar zijn, dan is de conclusie waar. Anders: als de premissen niet waar kunnen zijn, zonder dat de conclusie dat ook is.

Merk op

- Geldigheid van redeneringen wordt uitgelegd in termen van waarheid, maar is daar niet zondermeer van afhankelijk.

Geldigheid

Definitie (Geldigheid)

We zeggen dat een redenering geldig is dan en slechts dan als het volgende het geval is: als de premissen waar zijn, dan is de conclusie waar. Anders: als de premissen niet waar kunnen zijn, zonder dat de conclusie dat ook is.

Merk op

- Geldigheid van redeneringen wordt uitgelegd in termen van waarheid, maar is daar niet zondermeer van afhankelijk.
- Redeneringen zijn niet waar of onwaar, deze eigenschap komt zinnen (proposities) toe.

Geldigheid

Logica bestudeert zogenaamde *redeneerschema's*. Beschouw:

Voorbeeld

$$\frac{\textit{Alle mensen zijn zoogdieren.} \quad \textit{Alle studenten zijn mensen.}}{\textit{Alle studenten zijn zoogdieren.}}$$

- De geldigheid is niet beperkt tot de termen 'zoogdier', 'student' en 'mens', maar geldt voor willekeurige termen (zolang we systematisch substitueren).

Geldigheid

Dus, abstraherend van concrete termen krijgen we in de categorische logica het volgende schema:

$$\frac{\begin{array}{c}\text{Alle } M \text{ zijn } P \\ \text{Alle } S \text{ zijn } M\end{array}}{\text{Alle } S \text{ zijn } P}$$

- De geldigheid hangt wel af van de betekenis van de *logische constanten*.
- Een redeneerschema is geldig op grond van de specifieke *vorm* en de betekenis van de logische constanten.

Syntaxis

Een formele taal bestaat uit twee componenten

1. Een vocabulaire ($\approx$ alfabet), de symbolen die we gaan gebruiken.
2. De syntaxis, regels die éénduidig vastleggen hoe we van de symbolen woorden/zinnen kunnen vormen die tot de taal behoren.

Syntaxis *(vervolg)*

Een formele taal bestaat uit twee componenten

Definitie (vocabulaire categorische logica)

Het vocabulaire van de categorische logica bestaat uit een verzameling symbolen waarmee we de termen aanduiden:

$$A_1, A_2, \ldots, A_n, B_1, B_2, \ldots, C_1, \ldots.$$

en de kleine letters *a*, *e*, *i*, *o* voor de logische constanten.

Syntaxis *(vervolg)*

Een formele taal bestaat uit twee componenten

Definitie (vocabulaire categorische logica)

Het vocabulaire van de categorische logica bestaat uit een verzameling symbolen waarmee we de termen aanduiden:

$$A_1, A_2, \ldots, A_n, B_1, B_2, \ldots, C_1, \ldots.$$

en de kleine letters *a, e, i, o* voor de logische constanten.

Definitie (syntaxis categorische logica)

1. Als X en Y termen zijn en $\bullet$ is een van de vier logische constanten, dan is $X \bullet Y$ een zin in de categorische logica.
2. Slechts wat op grond van (1) is samengesteld is een zin van de categorische logica.

Semantiek

In het vorige werk– en hoorcollege hebben we gezien dat de betekenis van logische constanten er toe doet als we de geldigheid willen beoordelen van redeneringen. Voor aristotelische logica kunnen we ons afvragen wat eigenlijk de betekenis is van *Sommige*, *Alle* ..., *Geen* ..., en *Sommige* ... *niet*.

Semantiek

In het vorige werk– en hoorcollege hebben we gezien dat de betekenis van logische constanten er toe doet als we de geldigheid willen beoordelen van redeneringen. Voor aristotelische logica kunnen we ons afvragen wat eigenlijk de betekenis is van *Sommige*, *Alle* . . . , *Geen* . . . , en *Sommige . . . niet*.

In zekere zin is voor een logicus het belangrijkste dat er een besluit wordt genomen en dat de resulterende betekenis éénduidig vastligt. In hoeverre die betekenis dan overeenkomt met onze intuïties is een andere vraag.

Semantiek

In het vorige werk– en hoorcollege hebben we gezien dat de betekenis van logische constanten er toe doet als we de geldigheid willen beoordelen van redeneringen. Voor aristotelische logica kunnen we ons afvragen wat eigenlijk de betekenis is van *Sommige*, *Alle* ..., *Geen* ..., en *Sommige ... niet*.

In zekere zin is voor een logicus het belangrijkste dat er een besluit wordt genomen en dat de resulterende betekenis éénduidig vastligt. In hoeverre die betekenis dan overeenkomt met onze intuïties is een andere vraag.

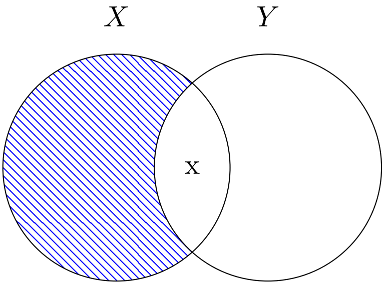
In de semantiek leggen we de betekenis vast van de uitdrukkingen die we in de syntaxis hebben gedefiniëerd.

Principe van Existentiële import

Een van de vooronderstellingen waar we rekening mee moeten houden is die van het *principe van existentiële import*. Aristoteles, en in navolging van hem vooralsnog wij ook, stond alleen termen toe die *niet leeg zijn*. Voor iedere term A ging hij er vanuit dat er tenminste een ding was dat de eigenschap had dat door A wordt uitgedrukt.

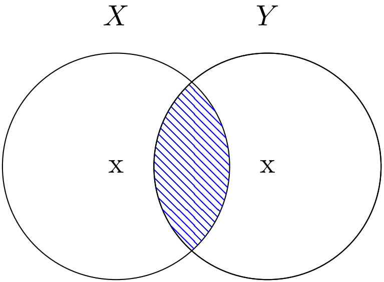
Semantiek

$XaY :=$ Alle X zijn Y.



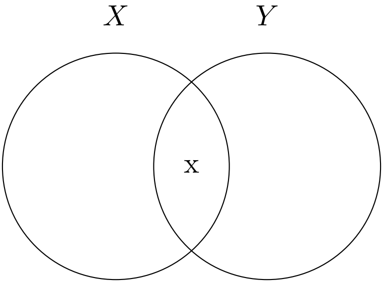
Semantiek

$XeY :=$ Geen X zijn Y.



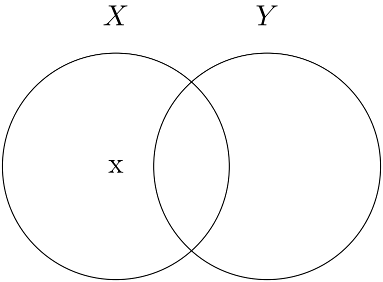
Semantiek

$XiY :=$ Sommige X zijn Y.

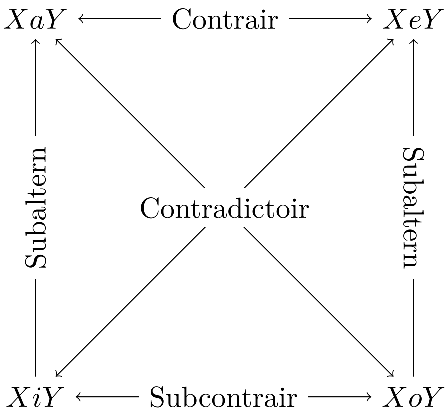


Semantiek

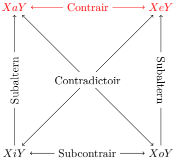
$XoY :=$ Sommige X zijn niet-Y.



Oppositievierkant



Oppositievierkant

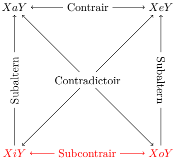


Zij φ, ψ zinnen van de categorische logica.

Definitie

- φ is *contrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk waar kunnen zijn.
- φ is *subcontrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk onwaar kunnen zijn.
- φ is *contradictoir* met ψ desda φ en ψ altijd verschillende waarheidswaarden hebben.
- φ is *subaltern* t.o.v. ψ desda wanneer φ waar is dan moet ψ dat ook zijn.

Oppositievierkant

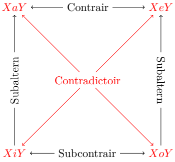


Zij φ, ψ zinnen van de categorische logica.

Definitie

- φ is *contrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk waar kunnen zijn.
- φ is *subcontrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk onwaar kunnen zijn.
- φ is *contradictoir* met ψ desda φ en ψ altijd verschillende waarheidswaarden hebben.
- φ is *subaltern* t.o.v. ψ desda wanneer φ waar is dan moet ψ dat ook zijn.

Oppositievierkant

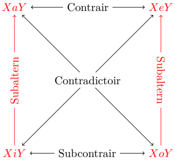


Zij φ, ψ zinnen van de categorische logica.

Definitie

- φ is *contrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk waar kunnen zijn.
- φ is *subcontrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk onwaar kunnen zijn.
- φ is *contradictoir* met ψ desda φ en ψ altijd verschillende waarheidswaarden hebben.
- φ is *subaltern* t.o.v. ψ desda wanneer φ waar is dan moet ψ dat ook zijn.

Oppositievierkant



Zij φ, ψ zinnen van de categorische logica.

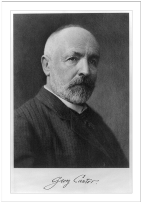
Definitie

- φ is *contrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk waar kunnen zijn.
- φ is *subcontrair* met ψ desda φ en ψ niet tegelijk onwaar kunnen zijn.
- φ is *contradictoir* met ψ desda φ en ψ altijd verschillende waarheidswaarden hebben.
- φ is *subaltern* t.o.v. ψ desda wanneer φ waar is dan moet ψ dat ook zijn.

Verzamelingenleer

Georg Cantor: Grondlegger van de verzamelingentheorie

Georg Cantor: Grondlegger van de verzamelingentheorie

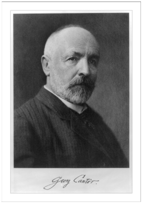


Georg Cantor (1845–1918)

- Promotie Universiteit van Berlijn (1867)

Georg Cantor: Grondlegger van de verzamelingentheorie

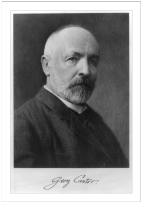
Georg Cantor (1845–1918)



- Promotie Universiteit van Berlijn (1867)
- Carrière op Universiteit van Halle

Georg Cantor: Grondlegger van de verzamelingentheorie

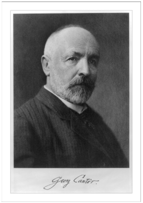
Georg Cantor (1845–1918)



- Promotie Universiteit van Berlijn (1867)
- Carrière op Universiteit van Halle
- Grondlegger van de verzamelingentheorie.
  Verzamelingentheorie is uitgegroeid tot de meest gangbare fundamentele theorie van wiskunde.

Georg Cantor: Grondlegger van de verzamelingentheorie

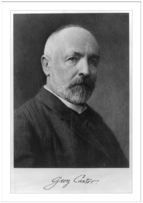
Georg Cantor (1845–1918)



- Promotie Universiteit van Berlijn (1867)
- Carrière op Universiteit van Halle
- Grondlegger van de verzamelingentheorie. Verzamelingentheorie is uitgegroeid tot de meest gangbare fundamentele theorie van wiskunde.
- Ontdekking dat $|\mathbb{N}| < |\mathbb{R}|$ door middel van de diagonaalstelling en dus dat er verschillende 'grootten' van oneindigheid bestaan.

Georg Cantor: Grondlegger van de verzamelingentheorie

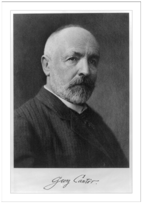
Georg Cantor (1845–1918)



- Promotie Universiteit van Berlijn (1867)
- Carrière op Universiteit van Halle
- Grondlegger van de verzamelingentheorie. Verzamelingentheorie is uitgegroeid tot de meest gangbare fundamentele theorie van wiskunde.
- Ontdekking dat $|\mathbb{N}| < |\mathbb{R}|$ door middel van de diagonaalstelling en dus dat er verschillende 'grootten' van oneindigheid bestaan.
- Formulering van de *continuumhypothese*.

Georg Cantor: Grondlegger van de verzamelingentheorie

Georg Cantor (1845–1918)



- Promotie Universiteit van Berlijn (1867)
- Carrière op Universiteit van Halle
- Grondlegger van de verzamelingentheorie. Verzamelingentheorie is uitgegroeid tot de meest gangbare fundamentele theorie van wiskunde.
- Ontdekking dat $|\mathbb{N}| < |\mathbb{R}|$ door middel van de diagonaalstelling en dus dat er verschillende 'grootten' van oneindigheid bestaan.
- Formulering van de *continuumhypothese*.

Wat is een verzameling?

Wat is een verzameling?

Definitie (Cantor, 1895)

“Unter einer ‘Menge’ verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten wohlunterscheidbaren Objekten unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die ‘Elemente’ von M genannt werden) zu einem Ganzen.”

- De verzameling mensen in dit lokaal.

Wat is een verzameling?

Definitie (Cantor, 1895)

"Unter einer 'Menge' verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten wohlunterscheidbaren Objekten unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die 'Elemente' von M genannt werden) zu einem Ganzen."

- De verzameling mensen in dit lokaal.
- De verzameling getallen in $\mathbb{N}$ groter dan 6.

Wat is een verzameling?

Definitie (Cantor, 1895)

"Unter einer 'Menge' verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten wohlunterscheidbaren Objekten unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die 'Elemente' von M genannt werden) zu einem Ganzen."

- De verzameling mensen in dit lokaal.
- De verzameling getallen in $\mathbb{N}$ groter dan 6.
- De verzameling elektronen in het universum.

Wat is een verzameling?

Definitie (Cantor, 1895)

“Unter einer ‘Menge’ verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten wohlunterscheidbaren Objekten unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die ‘Elemente’ von M genannt werden) zu einem Ganzen.”

- De verzameling mensen in dit lokaal.
- De verzameling getallen in $\mathbb{N}$ groter dan 6.
- De verzameling elektronen in het universum.
- Er is één (en slechts één) verzameling zonder elementen: de lege verzameling. We geven deze unieke verzameling aan met het symbool $\varnothing$.

Wat is een verzameling?

Definitie (Cantor, 1895)

"Unter einer 'Menge' verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten wohlunterscheidbaren Objekten unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die 'Elemente' von M genannt werden) zu einem Ganzen."

- De verzameling mensen in dit lokaal.
- De verzameling getallen in $\mathbb{N}$ groter dan 6.
- De verzameling elektronen in het universum.
- Er is één (en slechts één) verzameling zonder elementen: de lege verzameling. We geven deze unieke verzameling aan met het symbool $\varnothing$.

Een verzameling wordt (volledig) bepaald door haar elementen. (Principe van extensionaliteit)

Elementen van een verzameling

Naast de notie van verzameling nemen we de (tweeplaatsige) relatie "is een element van" aan. Zij a een object en A een verzameling dan schrijven we $a \in A$ als *a een element is van A*, en $a \notin A$ als dat niet zo is.

Elementen van een verzameling

Naast de notie van verzameling nemen we de (tweeplaatsige) relatie "is een element van" aan. Zij a een object en A een verzameling dan schrijven we $a \in A$ als *a een element is van A*, en $a \notin A$ als dat niet zo is.

Voorbeeld

- *Koning Willem Alexander is een element van de verzameling staatshoofden.*

Elementen van een verzameling

Naast de notie van verzameling nemen we de (tweeplaatsige) relatie "is een element van" aan. Zij a een object en A een verzameling dan schrijven we $a \in A$ als *a een element is van A*, en $a \notin A$ als dat niet zo is.

Voorbeeld

- *Koning Willem Alexander is een element van de verzameling staatshoofden.*
- *π is een element van de reëele getallen: $\pi \in \mathbb{R}$.*

Elementen van een verzameling

Naast de notie van verzameling nemen we de (tweeplaatsige) relatie "is een element van" aan. Zij a een object en A een verzameling dan schrijven we $a \in A$ als *a een element is van A*, en $a \notin A$ als dat niet zo is.

Voorbeeld

- *Koning Willem Alexander is een element van de verzameling staatshoofden.*
- π *is een element van de reële getallen:* $\pi \in \mathbb{R}$.
- $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$ *(Pythagoras)*

Elementen van een verzameling

Naast de notie van verzameling nemen we de (tweeplaatsige) relatie “is een element van” aan. Zij a een object en A een verzameling dan schrijven we $a \in A$ als *a een element is van A*, en $a \notin A$ als dat niet zo is.

Voorbeeld

- *Koning Willem Alexander is een element van de verzameling staatshoofden.*
- π *is een element van de reële getallen:* $\pi \in \mathbb{R}$.
- $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$ *(Pythagoras)*
- *PvO is een element van de verzameling LLT docenten.*

Beschrijving van verzamelingen

Verzamelingen kunnen we op drie manieren beschrijven:

Beschrijving van verzamelingen

Verzamelingen kunnen we op drie manieren beschrijven:

1. Opsomming,

Beschrijving van verzamelingen

Verzamelingen kunnen we op drie manieren beschrijven:

1. Opsomming,
2. Identificatie dmv een karakteristieke eigenschap,

Beschrijving van verzamelingen

Verzamelingen kunnen we op drie manieren beschrijven:

1. Opsomming,
2. Identificatie dmv een karakteristieke eigenschap,
3. Een recursieve definitie.

We zullen vandaag alleen naar manieren (1) en (2) kijken.

Beschrijving van verzamelingen door opsomming

Om verzamelingen aan te duiden maken we gebruik van accolades, }, { en de comma ','. De elementen van een verzameling worden gescheiden door comma's.

Voorbeeld
$\{Luca, Katrin, Maria, Peter\}$ *is de verzameling LLT docenten in 2017.*

Beschrijving van verzamelingen door opsomming

$$\begin{aligned} A := \{&\text{Groningen}, \text{Friesland}, \text{Drenthe}, \\ &\text{Overijssel}, \text{Flevoland}, \text{Gelderland}, \\ &\text{Utrecht}, \text{Noord-Holland}, \text{Zuid-Holland}, \\ &\text{Zeeland}, \text{Noord-Brabant}, \text{Limburg}\} \end{aligned}$$

Beschrijving van verzamelingen door opsomming

We kunnen een verzameling ook beschrijven door een karakteriserende eigenschap van de elementen te specificeren.

Beschrijving van verzamelingen door opsomming

We kunnen een verzameling ook beschrijven door een karakteriserende eigenschap van de elementen te specificeren.

Voorbeeld

- *De verzameling A is de verzameling van rode auto's.*

Beschrijving van verzamelingen door opsomming

We kunnen een verzameling ook beschrijven door een karakteriserende eigenschap van de elementen te specificeren.

Voorbeeld

- *De verzameling A is de verzameling van rode auto's.*
- *De verzameling E bestaat uit gehele getallen die deelbaar zijn door twee*

Beschrijving van verzamelingen door opsomming

We kunnen een verzameling ook beschrijven door een karakteriserende eigenschap van de elementen te specificeren.

Voorbeeld

- *De verzameling A is de verzameling van rode auto's.*
- *De verzameling E bestaat uit gehele getallen die deelbaar zijn door twee*

We schrijven dit als volgt:

$$A := \{x \mid x \textit{ is een rode auto}\}$$

$$E := \{n \in \mathbb{N} \mid n \textit{ is deelbaar door } 2\}$$

En algemeen:

$$B := \{x \mid \varphi(x)\},$$

waar $\varphi(x)$ staat voor "x heeft eigenschap φ".

Verzamelingen vergelijken

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- Als alle elementen a van A ook in B zitten, zeggen we dat A een *deelverzameling is van* B. We schrijven $A \subseteq B$.

Verzamelingen vergelijken

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- Als alle elementen a van A ook in B zitten, zeggen we dat A een *deelverzameling is van* B. We schrijven $A \subseteq B$.

Bijvoorbeeld:

- De verzameling vrouwen is een deelverzameling van de verzameling mensen.

Verzamelingen vergelijken

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- Als alle elementen a van A ook in B zitten, zeggen we dat A een *deelverzameling is van* B. We schrijven $A \subseteq B$.

Bijvoorbeeld:

- De verzameling vrouwen is een deelverzameling van de verzameling mensen.
- $\{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even}\} \subseteq \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even of oneven}\}$

Verzamelingen vergelijken

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- Als alle elementen a van A ook in B zitten, zeggen we dat A een *deelverzameling is van* B. We schrijven $A \subseteq B$.

Bijvoorbeeld:

- De verzameling vrouwen is een deelverzameling van de verzameling mensen.
- $\{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even}\} \subseteq \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even of oneven}\}$
- Als $C := \{x \mid x \text{ is uva student}\}$ en $D := \{x \mid x \text{ inwoner van Nederland}\}$, dan $C \subseteq D$.

Verzamelingen vergelijken

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- Als alle elementen a van A ook in B zitten, zeggen we dat A een *deelverzameling is van* B. We schrijven $A \subseteq B$.

Bijvoorbeeld:

- De verzameling vrouwen is een deelverzameling van de verzameling mensen.
- $\{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even}\} \subseteq \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even of oneven}\}$
- Als $C := \{x \mid x \text{ is uva student}\}$ en $D := \{x \mid x \text{ inwoner van Nederland}\}$, dan $C \subseteq D$.
- Als $C := \{x \mid x \text{ is uva student}\}$ en $D := \{x \mid x \text{ inwoner van Amsterdam}\}$, dan $C \not\subseteq D$.

Verzamelingen vergelijken

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- Als alle elementen a van A ook in B zitten, zeggen we dat A een *deelverzameling is van* B. We schrijven $A \subseteq B$.

Bijvoorbeeld:

- De verzameling vrouwen is een deelverzameling van de verzameling mensen.
- $\{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even}\} \subseteq \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ is even of oneven}\}$
- Als $C := \{x \mid x \text{ is uva student}\}$ en $D := \{x \mid x \text{ inwoner van Nederland}\}$, dan $C \subseteq D$.
- Als $C := \{x \mid x \text{ is uva student}\}$ en $D := \{x \mid x \text{ inwoner van Amsterdam}\}$, dan $C \not\subseteq D$.
- $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Q}$

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling bestaande uit de elementen die in A **en** B zitten noemen we de *doorsnede* van A en B. We schrijven $A \cap B$.

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling bestaande uit de elementen die in A **en** B zitten noemen we de *doorsnede* van A en B. We schrijven $A \cap B$.

Bijvoorbeeld:

- Als $A := \{1, 4, 5, 6\}$ en $B := \{1, 3, 6\}$, dan is de doorsnede $A \cap B = \{1, 6\}$

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling bestaande uit de elementen die in A **en** B zitten noemen we de *doorsnede* van A en B. We schrijven $A \cap B$.

Bijvoorbeeld:

- Als $A := \{1, 4, 5, 6\}$ en $B := \{1, 3, 6\}$, dan is de doorsnede $A \cap B = \{1, 6\}$
- De doorsnede van de verzameling Amerikaanse presidenten en filmacteurs is de verzameling met (als enige) element *Ronald Reagan*.

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling bestaande uit de elementen die in A **en** B zitten noemen we de *doorsnede* van A en B. We schrijven $A \cap B$.

Bijvoorbeeld:

- Als $A := \{1, 4, 5, 6\}$ en $B := \{1, 3, 6\}$, dan is de doorsnede $A \cap B = \{1, 6\}$
- De doorsnede van de verzameling Amerikaanse presidenten en filmacteurs is de verzameling met (als enige) element *Ronald Reagan*.
- De doorsnede van de verzameling LLT-docenten en verzameling mensen die in Italië zijn geboren is de verzameling $\{\text{Maria}, \text{Luca}\}$

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling die bestaat uit de elementen die in A zitten maar niet in B noemen we *het verschil van* A *en* B. We schrijven $A - B$.

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling die bestaat uit de elementen die in A zitten maar niet in B noemen we *het verschil van A en B*. We schrijven $A - B$.

Bijvoorbeeld:

- $\{1, 2, 3, 4, 5\} - \{1, 2, 3\} = \{4, 5\}$

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling die bestaat uit de elementen die in A zitten maar niet in B noemen we *het verschil van A en B*. We schrijven $A - B$.

Bijvoorbeeld:

- $\{1, 2, 3, 4, 5\} - \{1, 2, 3\} = \{4, 5\}$
- Het verschil tussen de verzameling LLT docenten en de verzameling vrouwen is de verzameling $\{\text{Luca}, \text{Peter}\}$.

Operaties op verzamelingen

Zij A, B twee willekeurige verzamelingen.

- De verzameling die bestaat uit de elementen die in A zitten maar niet in B noemen we *het verschil van A en B*. We schrijven $A - B$.

Bijvoorbeeld:

- $\{1, 2, 3, 4, 5\} - \{1, 2, 3\} = \{4, 5\}$
- Het verschil tussen de verzameling LLT docenten en de verzameling vrouwen is de verzameling $\{\text{Luca}, \text{Peter}\}$.
- $\{x \mid x \text{ is mens}\} - \{x \mid x \text{ is zoogdier}\} = \varnothing$

Nu alles samen: Semantiek v2

We gaan nu het ontwikkelde verzamelingenbegrip inzetten om gehalte te geven aan de notie van *extensie van een term*. Herinner je dat in Aristotelische logica alleen algemene termen worden gebruikt. Een term duidt ten minste één en mogelijk meerdere objecten aan.

Nu alles samen: Semantiek v2

We gaan nu het ontwikkelde verzamelingenbegrip inzetten om gehalte te geven aan de notie van *extensie van een term*. Herinner je dat in Aristotelische logica alleen algemene termen worden gebruikt. Een term duidt ten minste één en mogelijk meerdere objecten aan.

Zo duidt bijvoorbeeld de term *Mens* vele objecten aan allemaal met de eigenschap *mens-zijn* en dit noemen we wel de *extensie van de term*. We zeggen dat de *de extensie van een term* T die objecten zijn die de eigenschap e hebben die wordt uitgedrukt door T.

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap ‘telefoon-zijn’ uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap 'telefoon-zijn' uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap ‘telefoon-zijn’ uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

XaY betekent dan

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap 'telefoon-zijn' uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

$$XaY \text{ betekent dan } \mathbf{X} \subseteq \mathbf{Y}.$$

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap ‘telefoon-zijn’ uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

> XaY betekent dan $\mathbf{X} \subseteq \mathbf{Y}$.
>
> XiY betekent dan

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap 'telefoon-zijn' uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

> XaY betekent dan $\mathbf{X} \subseteq \mathbf{Y}$.
> XiY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} \neq \varnothing$.

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap ‘telefoon-zijn’ uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

XaY betekent dan $\mathbf{X} \subseteq \mathbf{Y}$.

XiY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} \neq \varnothing$.

XeY betekent dan

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap 'telefoon-zijn' uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

XaY betekent dan $\mathbf{X} \subseteq \mathbf{Y}$.
XiY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} \neq \varnothing$.
XeY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} = \varnothing$.

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap 'telefoon-zijn' uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

XaY betekent dan $\mathbf{X} \subseteq \mathbf{Y}$.

XiY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} \neq \varnothing$.

XeY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} = \varnothing$.

XoY betekent dan

Nu alles samen: Semantiek v2

Stel de term T drukt de eigenschap ‘telefoon-zijn’ uit, dan interpreteren we de term T door middel van de verzameling $\mathbf{T} := \{t \mid t \text{ is een telefoon}\}$. De betekenis van de term T is dus de verzameling $\mathbf{T}$. (Merk op dat hier het symbool T en het symbool $\mathbf{T}$ verschillende dingen aanduiden. In het eerste geval een term van de aristotelische taal, in het tweede geval een verzameling.)

In het algemeen zullen we $\mathbf{X}$ gebruiken om te verwijzen naar de verzameling die de betekenis van de term X aangeeft.

XaY betekent dan $\mathbf{X} \subseteq \mathbf{Y}$.
XiY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} \neq \varnothing$.
XeY betekent dan $\mathbf{X} \cap \mathbf{Y} = \varnothing$.
XoY betekent dan $\mathbf{X} - \mathbf{Y} \neq \varnothing$.

Redeneringen

Redeneringen; verdere onderscheidingen

We hebben in het eerste werkcollege al een heel algemene definitie van redenering gezien. Als we ons beperken tot de categorische logica dan hebben we de volgende definitie.

Definitie (Redenering)

Zij $\varphi_1, \ldots, \varphi_n, \psi$ zinnen van de categorische logica. Dan is

$$\begin{array}{c} \varphi_1 \\ \vdots \\ \varphi_n \\ \hline \psi \end{array}$$

Een redenering. We schrijven dit ook wel verticaal: $\varphi_1, \ldots, \varphi_n / \psi$.

Redeneringen; verdere onderscheidingen

We zullen de volgende redeneringen onderscheiden:

1. Logische wetten

Redeneringen; verdere onderscheidingen

We zullen de volgende redeneringen onderscheiden:

1. Logische wetten
2. Onmiddelijke gevolgtrekkingen

Redeneringen; verdere onderscheidingen

We zullen de volgende redeneringen onderscheiden:

1. Logische wetten
2. Onmiddelijke gevolgtrekkingen
3. Middelijke gevolgtrekkingen

Logische wetten

Definitie (Logische wet)

Zij φ een zin van de categorische logica. Dan is $/\varphi$ een *logische wet*.

Dit is dus een redenering met nul premissen.

Logische wetten

Definitie (Logische wet)

Zij φ een zin van de categorische logica. Dan is $/\varphi$ een *logische wet.*

Dit is dus een redenering met nul premissen. Voorbeelden?

Onmiddelijke gevolgtrekkingen

Definitie

Zij φ, ψ zinnen van de categorische logica. Dan is φ/ψ een *onmiddelijke gevolgtrekking*.

Onmiddelijke gevolgtrekkingen

Definitie
Zij φ, ψ zinnen van de categorische logica. Dan is φ/ψ een *onmiddelijke gevolgtrekking*.

Voorbeelden?

Middelijke gevolgtrekkingen

Definitie
Zij φ, ψ, χ zinnen van de categorische logica. Dan is $\varphi, \psi / \chi$ een *middelijke gevolgtrekking*.

We zullen ons beperken tot *syllogismen* welke middelijke gevolgtrekkingen zijn met een specifieke vorm.

Syllogisme (herhaling)

Definitie (aristoteliaans syllogisme)

Een syllogisme bestaat uit drie proposities die premissen worden genoemd. Een premisse is een (indicatieve) generieke zin die iets van iets beweert of ontkent. Het is gebruikelijk om de derde premisse de conclusie te noemen. In totaal komen er precies drie termen voor in de drie proposities. Het predicaat van de conclusie komt één keer voor in de eerste premisse, het subject van de conclusie komt één keer voor in de twee premisse.

Syllogisme (herhaling)

Definitie (aristoteliaans syllogisme)

Een syllogisme bestaat uit drie proposities die premissen worden genoemd. Een premisse is een (indicatieve) generieke zin die iets van iets beweert of ontkent. Het is gebruikelijk om de derde premisse de conclusie te noemen. In totaal komen er precies drie termen voor in de drie proposities. Het predicaat van de conclusie komt één keer voor in de eerste premisse, het subject van de conclusie komt één keer voor in de twee premisse.

Waar een generieke zin een zin is van de vorm:

- Alle A zijn B, of,
- Sommige A zijn B, of
- Geen A zijn B, of,
- Sommige A zijn niet-B.

We spreken af dat het predicaat rechts van de logische constante staat en het subject links.

Syllogisme (herhaling)

Majorterm

Alle zoogdieren zijn sterfelijk.
Alle mensen zijn zoogdieren.

Alle mensen zijn sterfelijk.

Syllogisme (herhaling)

Majorterm

Alle zoogdieren zijn sterfelijk.
Alle mensen zijn zoogdieren.

Alle mensen zijn sterfelijk.

Minorterm

Syllogisme (herhaling)

Majorterm

Alle zoogdieren zijn sterfelijk.
Alle mensen zijn zoogdieren.

Middenterm

Alle mensen zijn sterfelijk.

Minorterm

Syllogisme (herhaling)

Alle zoogdieren zijn sterfelijk.	majorpremisse
Alle mensen zijn zoogdieren.	minorpremisse

Alle mensen zijn sterfelijk.

- De premisse waar de majorterm in voorkomt noemen we de *majorpremisse*.
- De premisse waar de minorterm in voorkomt noemen we de *minorpremisse*.

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

- Majorterm

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

- Majorterm
- Minorterm

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

- Majorterm
- Minorterm
- Middenterm

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

- Majorterm
- Minorterm
- Middenterm
- Logische constanten

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

- Majorterm
- Minorterm
- Middenterm
- Logische constanten
- Major premisse

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

- Majorterm
- Minorterm
- Middenterm
- Logische constanten
- Major premisse
- Minor premisse

Syllogisme (herhaling)

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} MaA \\ BiA \end{array}}{BoM}$$

Bepaal:

- Majorterm
- Minorterm
- Middenterm
- Logische constanten
- Major premisse
- Minor premisse
- Conclusie

Syllogisme: verdere systematisering

We hebben gezien dat de geldigheid van een syllogisme afhangt van

Syllogisme: verdere systematisering

We hebben gezien dat de geldigheid van een syllogisme afhangt van

1. De logische constanten die er in voorkomen, en,

Syllogisme: verdere systematisering

We hebben gezien dat de geldigheid van een syllogisme afhangt van

1. De logische constanten die er in voorkomen, en,
2. De structuur van het syllogisme, i.e., de manier waarop de verschillende termen door de constanten worden verbonden.

Syllogisme: verdere systematisering

We zullen zeggen dat de logische constanten die voorkomen in een syllogisme de *modus* van een syllogisme bepalen.

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} DaM \\ BaD \end{array}}{BiM}$$

Syllogisme: verdere systematisering

We zullen zeggen dat de logische constanten die voorkomen in een syllogisme de *modus* van een syllogisme bepalen.

Voorbeeld

$$\frac{\begin{array}{c} DaM \\ BaD \end{array}}{BiM}$$

De modus is (aai).

Definitie (modus)

Zij $\varphi, \psi/\chi$ een syllogisme in standaard vorm en zij u, w, v respectievelijk de logische constanten in φ, ψ en χ dan is (uwv) de modus van het syllogisme.

Syllogisme: verdere systematisering

De structuur van de conclusie ligt altijd vast. Hoe de middenterm verdeeld is over de premissen echter niet. Er zijn 4 mogelijkheden:

Syllogisme: verdere systematisering

De structuur van de conclusie ligt altijd vast. Hoe de middenterm verdeeld is over de premissen echter niet. Er zijn 4 mogelijkheden:

Definitie (Figuur van een syllogisme)

$$\begin{array}{c} ZuY \\ XvZ \\ \hline XwY \end{array}$$

Figuur 1

Syllogisme: verdere systematisering

De structuur van de conclusie ligt altijd vast. Hoe de middenterm verdeeld is over de premissen echter niet. Er zijn 4 mogelijkheden:

Definitie (Figuur van een syllogisme)

$$\begin{array}{c} ZuY \\ XvZ \\ \hline XwY \end{array} \qquad \begin{array}{c} YuZ \\ XvZ \\ \hline XwY \end{array}$$

Figuur 1 **Figuur 2**

Syllogisme: verdere systematisering

De structuur van de conclusie ligt altijd vast. Hoe de middenterm verdeeld is over de premissen echter niet. Er zijn 4 mogelijkheden:

Definitie (Figuur van een syllogisme)

$$\begin{array}{c} ZuY \\ XvZ \\ \hline XwY \end{array} \qquad \begin{array}{c} YuZ \\ XvZ \\ \hline XwY \end{array} \qquad \begin{array}{c} ZuY \\ ZvX \\ \hline XwY \end{array}$$

Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3**

Syllogisme: verdere systematisering

De structuur van de conclusie ligt altijd vast. Hoe de middenterm verdeeld is over de premissen echter niet. Er zijn 4 mogelijkheden:

Definitie (Figuur van een syllogisme)

$$\begin{array}{c} ZuY \\ XvZ \\ \hline XwY \end{array} \qquad \begin{array}{c} YuZ \\ XvZ \\ \hline XwY \end{array} \qquad \begin{array}{c} ZuY \\ ZvX \\ \hline XwY \end{array} \qquad \begin{array}{c} YuZ \\ ZvX \\ \hline XwY \end{array}$$

Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3** **Figuur 4**

Conclusies

- We hebben vandaag een semantiek gezien die gebruikt maakt van grafische representaties (Venn diagrammen).
- We hebben ook een iets formelere invulling hier van gegeven met behulp van *verzamelingtheoretische begrippen*.
- Het doel van semantiek is de betekenis van de zinnen in de taal vast te leggen.
- We hebben logische relaties gezien tussen de vier typen zinnen (oppositievierkant).
- We hebben gezien hoe redeneringen er uitzien in categorische logica.
- We hebben een verdere systematisering van syllogismen gezien in termen van *figuur* en *modus*.

Vragen?

Analytica Priora

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

```
declaratie van
termen:

    redenering
```

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

```
declaratie van
termen:

    redenering

    premisse
```

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

`declaratie van termen:`

- `redenering`
- `premisse`
- `term`

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

declaratie van termen:

- redenering
- premisse
- term
- syllogisme

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

declaratie van termen:

- redenering
- premisse
- term
- syllogisme
- syllogisme (perfect & niet perfect)

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

```
declaratie van
termen:

    redenering

    premisse

    term

    syllogisme

    syllogisme
    (perfect & niet
    perfect)


    inclusie/noninclusion
```

Analytica Priora

Part 1 We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science. We must next define a premiss, a term, and a syllogism, and the nature of a perfect and of an imperfect syllogism; and after that, the inclusion or noninclusion of one term in another as in a whole, and what we mean by predicating one term of all, or none, of another.

`declaratie van termen:`

- `redenering`
- `premisse`
- `term`
- `syllogisme`
- `syllogisme (perfect & niet perfect)`
- `inclusie/noninclusion`
- *`predicating one term of all, or none, of another`*

Analytica Priora

A premiss then is a sentence affirming or denying one thing of another. This is either universal or particular or indefinite. By universal I mean the statement that something belongs to all or none of something else; by particular that it belongs to some or not to some or not to all; by indefinite that it does or does not belong, without any mark to show whether it is universal or particular, e.g. 'contraries are subjects of the same science', or 'pleasure is not good'.

Analytica Priora

A premiss then is a sentence affirming or denying one thing of another. This is either universal or particular or indefinite. By universal I mean the statement that something belongs to all or none of something else; by particular that it belongs to some or not to some or not to all; by indefinite that it does or does not belong, without any mark to show whether it is universal or particular, e.g. ‘contraries are subjects of the same science’, or ‘pleasure is not good’.

`Een premisse zegt of ontkent iets van iets.`

Analytica Priora

A premiss then is a sentence affirming or denying one thing of another. This is either universal or particular or indefinite. By universal I mean the statement that something belongs to all or none of something else; by particular that it belongs to some or not to some or not to all; by indefinite that it does or does not belong, without any mark to show whether it is universal or particular, e.g. 'contraries are subjects of the same science', or 'pleasure is not good'.

`Een premisse zegt of ontkent iets van iets.`

`De zin is algemeen, particulier of onbepaald.`

Analytica Priora

A premiss then is a sentence affirming or denying one thing of another. This is either universal or particular or indefinite. By universal I mean the statement that something belongs to all or none of something else; by particular that it belongs to some or not to some or not to all; by indefinite that it does or does not belong, without any mark to show whether it is universal or particular, e.g. ‘contraries are subjects of the same science’, or ‘pleasure is not good’.

`Een premisse zegt of ontkent iets van iets.`

`De zin is algemeen, particulier of onbepaald.`

`Universeel (a,e-zinnen)`

Analytica Priora

A premiss then is a sentence affirming or denying one thing of another. This is either universal or particular or indefinite. By universal I mean the statement that something belongs to all or none of something else; by particular that it belongs to some or not to some or not to all; by indefinite that it does or does not belong, without any mark to show whether it is universal or particular, e.g. ‘contraries are subjects of the same science’, or ‘pleasure is not good’.

`Een premisse zegt of ontkent iets van iets.`

`De zin is algemeen, particulier of onbepaald.`

`Universeel (a,e-zinnen)`

`Particulier (i,o-zinnen)`

Analytica Priora

A premiss then is a sentence affirming or denying one thing of another. This is either universal or particular or indefinite. By universal I mean the statement that something belongs to all or none of something else; by particular that it belongs to some or not to some or not to all; by indefinite that it does or does not belong, without any mark to show whether it is universal or particular, e.g. 'contraries are subjects of the same science', or 'pleasure is not good'.

`Een premisse zegt of ontkent iets van iets.`

`De zin is algemeen, particulier of onbepaald.`

`Universeel (a,e-zinnen)`

`Particulier (i,o-zinnen)`

`Onbepaald (zinnen zonder kwantor)`

Analytica Priora

I call that a term into which the premiss is resolved, i.e. both the predicate and that of which it is predicated, ‘being’ being added and ‘not being’ removed, or vice versa.

Analytica Priora

I call that a term into which the premiss is resolved, i.e. both the predicate and that of which it is predicated, ‘being’ being added and ‘not being’ removed, or vice versa.

```
Def.  Een term is
dat waarin een
categorische zin is
te analyseren:
subject en
predicaat.
```

Analytica Priora

A syllogism is discourse in which, certain things being stated, something other than what is stated follows of necessity from their being so. I mean by the last phrase that they produce the consequence, and by this, that no further term is required from without in order to make the consequence necessary.

Analytica Priora

A syllogism is discourse in which, certain things being stated, something other than what is stated follows of necessity from their being so. I mean by the last phrase that they produce the consequence, and by this, that no further term is required from without in order to make the consequence necessary.

```
De informatie ligt
al besloten in de
premissen.  Geen
verdere term die
niet al onderdeel
van het syllogisme
is is nodig om een
noodzakelijke
gevolgtrekking af
te dwingen.
```

Analytica Priora

I call that a perfect syllogism which needs nothing other than what has been stated to make plain what necessarily follows; a syllogism is imperfect, if it needs either one or more propositions, which are indeed the necessary consequences of the terms set down, but have not been expressly stated as premisses.

Analytica Priora

I call that a perfect syllogism which needs nothing other than what has been stated to make plain what necessarily follows; a syllogism is imperfect, if it needs either one or more propositions, which are indeed the necessary consequences of the terms set down, but have not been expressly stated as premisses.

`Bij een perfect syllogisme is de geldigheid zelf-evident. Bij een niet perfect syllogisme zijn een aantal stappen nodig om de geldigheid inzichtelijk te maken.`

Analytica Priora

I call that a perfect syllogism which needs nothing other than what has been stated to make plain what necessarily follows; a syllogism is imperfect, if it needs either one or more propositions, which are indeed the necessary consequences of the terms set down, but have not been expressly stated as premisses.

Bij een perfect syllogisme is de geldigheid zelf-evident. Bij een niet perfect syllogisme zijn een aantal stappen nodig om de geldigheid inzichtelijk te maken.

Perfect: BeC , AaB : AeC (Celarent)

Niet perfect: CeB , AiB : AoC (Festino)

Analytica Priora

That one term should be included in another as in a whole is the same as for the other to be predicated of all of the first. And we say that one term is predicated of all of another, whenever no instance of the subject can be found of which the other term cannot be asserted: 'to be predicated of none' must be understood in the same way.

Analytica Priora

That one term should be included in another as in a whole is the same as for the other to be predicated of all of the first. And we say that one term is predicated of all of another, whenever no instance of the subject can be found of which the other term cannot be asserted: ‘to be predicated of none’ must be understood in the same way.

`Discusie universeel affirmatief`

Analytica Priora

Part 2 Every premiss states that something either is or must be or may be the attribute of something else; of premisses of these three kinds some are affirmative, others negative, in respect of each of the three modes of attribution; again some affirmative and negative premisses are universal, others particular, others indefinite.

Analytica Priora

Part 2 Every premiss states that something either is or must be or may be the attribute of something else; of premisses of these three kinds some are affirmative, others negative, in respect of each of the three modes of attribution; again some affirmative and negative premisses are universal, others particular, others indefinite.

Onderscheiding *assertorische*, *apodictische* en *problematische* uitspraken.

Analytica Priora

It is necessary then that in universal attribution the terms of the negative premiss should be convertible, e.g. if no pleasure is good, then no good will be pleasure; the terms of the affirmative must be convertible, not however, universally, but in part, e.g. if every pleasure is good, some good must be pleasure; the particular affirmative must convert in part (for if some pleasure is good, then some good will be pleasure); but the particular negative need not convert, for if some animal is not man, it does not follow that some man is not animal.

Analytica Priora

It is necessary then that in universal attribution the terms of the negative premiss should be convertible, e.g. if no pleasure is good, then no good will be pleasure; the terms of the affirmative must be convertible, not however, universally, but in part, e.g. if every pleasure is good, some good must be pleasure; the particular affirmative must convert in part (for if some pleasure is good, then some good will be pleasure); but the particular negative need not convert, for if some animal is not man, it does not follow that some man is not animal.

`Conversie e-zinnen:` $XeY \vdash YeX$.

Analytica Priora

It is necessary then that in universal attribution the terms of the negative premiss should be convertible, e.g. if no pleasure is good, then no good will be pleasure; the terms of the affirmative must be convertible, not however, universally, but in part, e.g. if every pleasure is good, some good must be pleasure; the particular affirmative must convert in part (for if some pleasure is good, then some good will be pleasure); but the particular negative need not convert, for if some animal is not man, it does not follow that some man is not animal.

```
Conversie
e-zinnen:
```
$XeY \vdash YeX$.

```
a-zinnen
converteren niet:
```
$XaY \nvdash YaX$.

Analytica Priora

It is necessary then that in universal attribution the terms of the negative premiss should be convertible, e.g. if no pleasure is good, then no good will be pleasure; the terms of the affirmative must be convertible, not however, universally, but in part, e.g. if every pleasure is good, some good must be pleasure; the particular affirmative must convert in part (for if some pleasure is good, then some good will be pleasure); but the particular negative need not convert, for if some animal is not man, it does not follow that some man is not animal.

`Conversie e-zinnen:` $XeY \vdash YeX$.

`a-zinnen converteren niet:` $XaY \nvdash YaX$.

`Conversie a-zinnen, per accidens:` $XaY \vdash YiX$.

Analytica Priora

It is necessary then that in universal attribution the terms of the negative premiss should be convertible, e.g. if no pleasure is good, then no good will be pleasure; the terms of the affirmative must be convertible, not however, universally, but in part, e.g. if every pleasure is good, some good must be pleasure; the particular affirmative must convert in part (for if some pleasure is good, then some good will be pleasure); but the particular negative need not convert, for if some animal is not man, it does not follow that some man is not animal.

`Conversie e-zinnen:` $XeY \vdash YeX$.

`a-zinnen converteren niet:` $XaY \nvdash YaX$.

`Conversie a-zinnen, per accidens:` $XaY \vdash YiX$.

`Conversie i-zinnen:` $XiY \vdash YiX$.

Analytica Priora

It is necessary then that in universal attribution the terms of the negative premiss should be convertible, e.g. if no pleasure is good, then no good will be pleasure; the terms of the affirmative must be convertible, not however, universally, but in part, e.g. if every pleasure is good, some good must be pleasure; the particular affirmative must convert in part (for if some pleasure is good, then some good will be pleasure); but the particular negative need not convert, for if some animal is not man, it does not follow that some man is not animal.

Conversie e-zinnen: $XeY \vdash YeX$.

a-zinnen converteren niet: $XaY \nvdash YaX$.

Conversie a-zinnen, per accidens: $XaY \vdash YiX$.

Conversie i-zinnen: $XiY \vdash YiX$.

o-zinnen converteren niet: $XoY \nvdash YoX$.

Analytica Priora

First then take a universal negative with the terms A and B. If no B is A, neither can any A be B. For if some A (say C) were B, it would not be true that no B is A; for C is a B. But if every B is A then some A is B. For if no A were B, then no B could be A. But we assumed that every B is A. Similarly too, if the premiss is particular. For if some B is A, then some of the As must be B. For if none were, then no B would be A. But if some B is not A, there is no necessity that some of the As should not be B; e.g. let B stand for animal and A for man. Not every animal is a man; but every man is an animal.

`Bewijs conversie e-zinnen`

Analytica Priora

First then take a universal negative with the terms A and B. If no B is A, neither can any A be B. For if some A (say C) were B, it would not be true that no B is A; for C is a B. But if every B is A then some A is B. For if no A were B, then no B could be A. But we assumed that every B is A. Similarly too, if the premiss is particular. For if some B is A, then some of the As must be B. For if none were, then no B would be A. But if some B is not A, there is no necessity that some of the As should not be B; e.g. let B stand for animal and A for man. Not every animal is a man; but every man is an animal.

`Bewijs conversie e-zinnen`

`Bewijs conversie a-zinnen`, *`per accidens`* `regel`

Analytica Priora

First then take a universal negative with the terms A and B. If no B is A, neither can any A be B. For if some A (say C) were B, it would not be true that no B is A; for C is a B. But if every B is A then some A is B. For if no A were B, then no B could be A. But we assumed that every B is A. Similarly too, if the premiss is particular. For if some B is A, then some of the As must be B. For if none were, then no B would be A. But if some B is not A, there is no necessity that some of the As should not be B; e.g. let B stand for animal and A for man. Not every animal is a man; but every man is an animal.

Bewijs conversie e-zinnen

Bewijs conversie a-zinnen, *per accidens* regel

Bewijs conversie i-zinnen

Analytica Priora

First then take a universal negative with the terms A and B. If no B is A, neither can any A be B. For if some A (say C) were B, it would not be true that no B is A; for C is a B. But if every B is A then some A is B. For if no A were B, then no B could be A. But we assumed that every B is A. Similarly too, if the premiss is particular. For if some B is A, then some of the As must be B. For if none were, then no B would be A. But if some B is not A, there is no necessity that some of the As should not be B; e.g. let B stand for animal and A for man. Not every animal is a man; but every man is an animal.

`Bewijs conversie e-zinnen`

`Bewijs conversie a-zinnen`, *per accidens* `regel`

`Bewijs conversie i-zinnen`