



KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN

FACULTEIT
INGENIEURSWETENSCHAPPEN

Master
Computer-
wetenschappen

Masterproef
Jens Claes

Promotor
Marc Denecker

Begeleiders
Bart Bogaerts
Laurent Janssens

Academiejaar
2016-2017



Automatisch vertalen van logigrammen naar logica

Motivatie

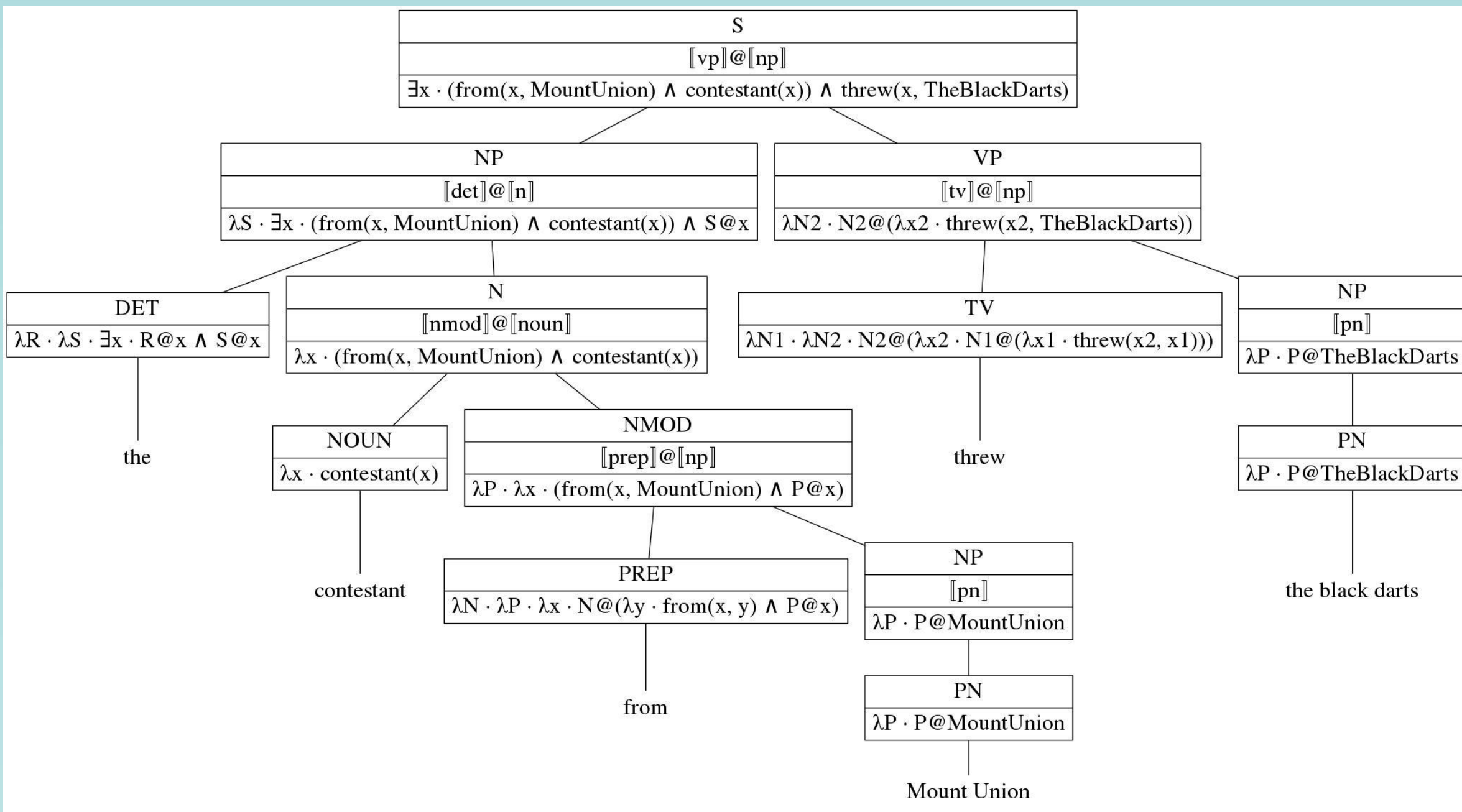
In het *Knowledge Base*-paradigma wordt een probleem gereduceerd tot een specificatie waarop verschillende inferenties worden uitgevoerd. Een formele specificatie is echter moeilijk te schrijven. Het automatisch vertalen van natuurlijke taal naar logica lost dit probleem op.

Deze thesis onderzoekt het vertalen van een logigram (een puzzel met een aantal constraints in natuurlijke taal) naar een formele specificatie in logica

Voorbeeld - The contestant from Mount Union threw the black darts

Lexicon

Woord	Categorie	Betekenis
the	Lidwoord (DET)	$\lambda R \cdot \lambda S \cdot \exists x \cdot R@x \wedge S@x$
contestant	Substantief (NOUN)	$\lambda x \cdot \text{contestant}(x)$
from	Voorzetsel (PREP)	$\lambda N \cdot \lambda P \cdot \lambda x \cdot N@(\lambda y \cdot \text{from}(x, y) \wedge P@x)$
Mount Union	Eigen naam (PN)	$\lambda P \cdot P@MountUnion$
threw	Overgankelijk werkwoord (TV)	$\lambda N1 \cdot \lambda N2 \cdot N2@(\lambda x2 \cdot N1@(\lambda x1 \cdot \text{threw}(x2, x1)))$
the black darts	Eigen naam (PN)	$\lambda P \cdot P@TheBlackDarts$



Grammatica

Grammaticale regel	Betekenis
$S \rightarrow NP VP$	$[[VP]]@[[NP]]$
$NP \rightarrow DET N$	$[[DET]]@[[N]]$
$NP \rightarrow PN$	$[[PN]]$
$N \rightarrow NOUN NMOD$	$[[NMOD]]@[[NOUN]]$
$NMOD \rightarrow PREP NP$	$[[PREP]]@[[NP]]$
$VP \rightarrow TV NP$	$[[TV]]@[[NP]]$

Een semantisch framework

(Blackburn et. Al 2005, 2006)

Het lexicon is verschillend per logigram. De grammatica is gedeeld voor alle logigrammen.

De betekenis van een woord is een functie van de lexicale categorie.

Compositionality: de betekenis van een woordgroep is een combinatie van de betekenissen van de woorden waaruit ze bestaat. Zo wordt de betekenis van de woorden naar boven toe gepropageerd.

Types en het formeel vocabularium

Substantieven en eigennamen introduceren een basistype
Overgankelijke werkwoorden en voorzetsels introduceren een afgeleid type van 2 basistypes.

Veronderstelling: elk woord heeft 1 type per logigram. Bij meerdere constraints, unificeren de werkwoorden en voorzetsels zo de basistypes. Verdere unificatie verloopt via vragen aan de gebruiker i.v.m. synonimie van woorden.

Eigennamen worden vertaald naar constanten van constructed types. Door unificatie van de basistypes worden deze eigennamen gegroepeerd.

Substantieven geven een naam aan het type.

Voorzetsel en **overgankelijke werkwoorden** introduceren een predicaat.

Extra axioma's (toegevoegd aan de theorie, specifiek voor logigrammen)

- Twee predicaten met dezelfde signatuur zijn gelijk
- Elk predicaat is een bijectie

Resultaten

Gegeven: Aantal types, de constraints, lexicon voor de puzzel

Extra vragen aan de gebruiker:

- Unificatie types (op basis van synonimie van woorden)
- Domein voor numerieke types

Resultaat: Vocabularium + Theorie in IDP

Met een grammatica op basis van ... puzzels toegepast op ... nieuwe puzzels

Problemen	Aantal
Geen	
Datums	
...	

Conclusie: ...