Použitie lineárnej logiky v oblasti lingvistiky

Autor: Zuzana Bilanová Vedúci diplomovej práce: Daniel Mihályi
Katedra počítačov a informatiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Technická univerzita v Košiciach

Oblasti záujmu

- Logická analýza prirodzeného jazyka (LANL).
- Predikátová lineárna logika (PLL).
- Teória Ludics.

Východisko → **LANL**

Noam Chomsky

Pavel Tichý

vs.

Richard Montague

Syntaktická teória
-transformačná generatívna gramatika

Syntaktico-sémantické teórie
- transparentná intenzionálna logika
-montagueova gramatika, montagueova intenzionálna logika

Montagueova gramatika

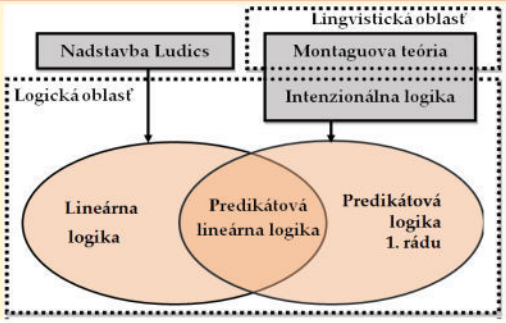
- Pozostáva zo slovníka, zo základných kategórií, z nich odvodených kategórií (využíva kategoriálnu gramatiku) a zo syntaktických pravidiel a operácií.

Kategória	Definícia	Typ	Skrat.	Slovník
tc	t	t	Zákl. kat.	-
ec	e	e	Zákl. kat.	-
tc/ec	t/e	‹‹s,e›,t›	IVc	{run, walk, talk}
tc/IVc	t/(t/e)	‹‹s,‹‹s,e›,t››,t›	Tc	{John, Mary, he_0}
...	...	...	...	...

Montagueova intenzionálna logika

- Definuje sa syntax a sémantika intenzionálneho (logického) jazyka.
- Syntaktickým pravidlám montagueovej gramatiky sú priradené zodpovedajúce prekladové pravidlá.

Prečo PLL?



Zavedenie PLL

- *Syntax* - gramatika v Backus-Naurovej forme:

$$A = p \mid 1 \mid 0 \mid \bot \mid \top \mid P(t,...,t) \mid A \otimes A \mid A \& A \mid A \oplus A \mid A \parr A \mid A \multimap A \mid A^{\perp} \mid !A \mid ?A \mid (\forall x)A, \mid (\exists x)A.$$

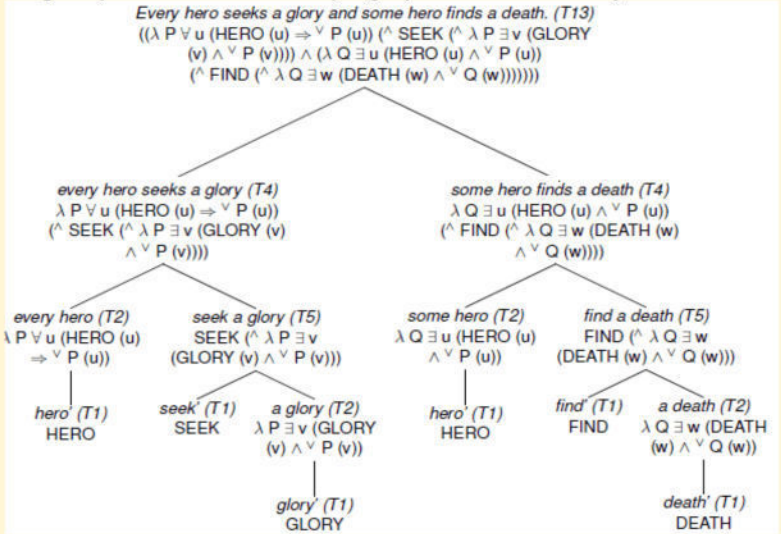
- *Sémantika* - prostredníctvom sémantiky možných svetov.
- *Dôkazový systém* - dedukčné pravidlá Gentzenového sekventového kalkulu.

Ludics

- Časopriestorový dokazovací kalkul, ktorý použitím sekventov Gentzenovského štýlu rozširuje možnosti lineárnej logiky.
- Inkrementácia logického *času* v PLL vzniká zmenou polarity jednotlivých blokov (nazývaných klastre) v rámci dôkazového stromu, pričom sú využité vlastnosti fokalizácie a invertibility.
- *Priestor* v PLL predstavuje dôkazy lineárnych formúl bez pravidla rezu a všetkých logických informácií, kde podstatné je ale len umiestnenie formuly v dôkazovom strome; využíva sa kalkul vidly.

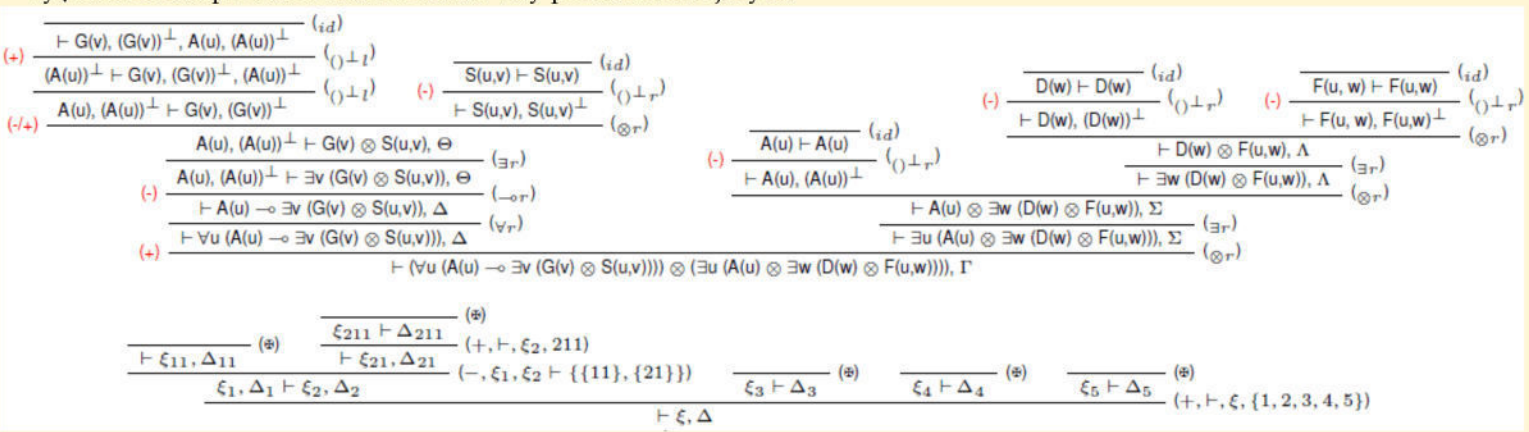
Riešenie 1. krok: Logická časť

- Vytvorenie syntaktickej derivácie vety prirodzeného jazyka.
- Preklad do jazyka intenzionálnej logiky.
- Prepis výrazu intenzionálnej logiky do tvaru formuly PLL.



Riešenie 2. krok: Logická časť

- Aplikácia teórie Ludics na formulu PLL.
- Vytvorenie časopriestorového rozkladu vety prirodzeného jazyka.



Prínosy práce

- Použitie PLL (rozšírenie Lecomtovho prístupu).
- Originálne riešenie (rozšírenie Montagueovho prístupu).
- Prepojenie skúmaných aparátov (cez ich intenzionálny charakter, použitie predikátov, aplikáciu teórie Ludics...).

Možné rozšírenia práce

- Montagueova gramatika - rozširovanie Montagueovej teórie, jej aplikácia na slovenčinu, práca v oblasti počítacovej lingvistiky.
- Ludics - modelovanie dialógov prirodzenej reči pomocou interakcií vo forme ťahov aktérov v herných arénach.