Intenzionálna sémantika
Montague

Motivácia

nad-prvorádové konštrukcie v prirodzenom jazyku:
Jožo a Fero majú mnohé vlastnosti podobné.

”nedotiahnuté” veci u Allena:

$$
\begin{array}{rcl}
CNP\ SEM\ \lambda x(\&(?semcnp\ x)(?sempp\ x)) & \rightarrow & CNP\ SEM\ ?semcnp \\
 & & PP\ SEM\ ?sempp \\
CNP\ SEM\ ?semn & \rightarrow & N\ SEM\ ?semn
\end{array}
$$

na ľavej strane sémantická črta CNP je určite funkcia;
na pravej strane sa ňou môže stať (u Allena) aj reťazec

Prehľad

Montagueho konštrukcia: séria logických jazykov až po jazyk intenzionálnej logiky, vhodný (?) na analýzu prirodzeného jazyka

L_0 – jazyk s konštantami, unárnymi a binárnymi predikátovými symbolmi

L_1 – pribudnú premenné a kvantifikátory

L_1' – generalizácia smerom k typom a k jazyku vyššieho rádu

L_t – (typovaný) jazyk vyššieho rádu

IL – intezionálna logika

ďalej pre každý z nich: syntax a sémantika (denotácia/podmienky pravdivosti)

L_0

sémantika: model $M = (U, F)$, U je univerzum, množina (nejakých objektov)

ak α je
meno (konštanta): $F(\alpha) \in U$
unárny predikátový symbol: $F(\alpha) \subseteq U$
binárny predikátový symbol: $F(\alpha) \subseteq U \times U$

množiny možných denotátov výrazov jazyka: $U, 2^U, 2^{U \times U}$
značenie: $den_M(\alpha)$ je denotát výrazu α vzhľadom na model M

L_1

valuácia – priradenie objektov z U k premenným (jazyka)

$den_{M,g}(\alpha)$ je denotát výrazu α vzhľadom na model M a valuáciu g

ak α je premenná, potom $den_{M,g}(\alpha) = g(\alpha)$
ak je meno alebo predikátový symbol,

$$den_{M,g}(\alpha) = F(\alpha)$$

Podmienky pravdivosti

vzhľadom na M a g

- δ – unárny predikátový sykmbol, α – term, $\delta(\alpha)$ je pravdivé akk $den_{M,g}(\alpha) \in den_{M,g}(\delta)$
- binárny predikátový symbol: $\delta(\alpha, \beta)$ je pravdivé akk $\langle den_{M,g}(\alpha), den_{M,g}(\beta) \rangle \in den_{M,g}(\delta)$
- zložené výroky: tabuľky

- $(\forall u)\phi$ je pravdivé akk $\forall g'$ také, že $g'(u) \neq g(u)$, inak $g' = g$, je ϕ je pravdivé vzhľadom na M, g'

- $(\exists u)\phi$ analogicky

formula ϕ je pravdivá vzhľadom na model M akk je pre každú valuáciu g pravdivá vzhľadom na M, g

transformovanie L_1 (generalizácia smerom k typom a k jazyku vyššieho rádu)

1. nebude sa rozlišovať pravda a denotácia, nové objekty (denotáty) – pravdivostné hodnoty

2. denotátmi predikátových symbolov budú charakteristické **funkcie** množín

    - ak δ je unárny predikátový symbol, α je term, potom $den_{M,g}(\delta(\alpha)) = den_{M,g}(\delta)(den_{M,g}(\alpha))$

    - ak je binárny: $den_{M,g}(\delta(\alpha, \beta) = den_{M,g}(\delta)(\langle den_{M,g}(\alpha), den_{M,g}(\beta)\rangle)$

navyše, vystačíme s unárnymi predikátovými symbolmi

syntaktická konvencia: ak γ je binárny, α je term, potom $\gamma(\alpha)$ je unárny; môžeme teda zapísať $\gamma(\alpha, \beta)$ ako $(\gamma(\alpha))(\beta)$

sémantika: ak γ je binárny, α je term, potom $den_{M,g}(\gamma(\alpha)) = den_{M,g}(\gamma)(den_{M,g}(\alpha))$

gramatická motivácia pre redukciu na unárne symboly

L_1'

binárne predikátové symboly (stále) medzi výrazmi jazyka; operátor ($\neg$) spojky ($\wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$)

syntaktické pravidlá:

- ak δ je unárny predikátový symbol, α je term, potom $\delta(\alpha)$ je formula
- ak δ je binárny predikátový symbol, α je term, $\delta(\alpha)$ je unárny predikátový symbol
- ak ξ je operátor, ϕ je formula, $\xi(\phi)$ je formula

- ak ξ je spojka, ϕ je formula, $\xi(\phi)$ je operátor

- ak ϕ je formula, u je premenná, potom $(\forall u)\phi$, $(\exists u)\phi$ sú formuly

Sémantika L'_1

$M = (U, F)$, možné denotáty, ktoré F priraďuje mimologickým konštantám sú z množín
U (pre mená), $\{0, 1\}^U$ (pre unárne predikátové symboly), $(\{0, 1\}^U)^U$ (pre binárne predikátové symboly)

1.
   - ak α je mimologiocká koštanta, potom $den_{M,g}(\alpha) = F(\alpha)$
   - ak je premenná $den_{M,g}(\alpha) = g(a)$
   - logické konštanty (tabuľky :-)

2. ak δ je unárny predikátový symbol, α je term, potom $den_{M,g}(\delta(\alpha)) = den_{M,g}(\delta)(den_{M,g}(\alpha))$

3. ak δ je binárny, potom $den_{M,g}(\delta(\alpha)) = den_{M,g}(\delta)(den_{M,g}(\alpha))$

4. ak ξ je operátor, ϕ je formula, potom $den_{M,g}(\xi) den_{M,g}(\phi) = den_{M,g}(\xi(\phi))$

5. ak ξ je spojka, ϕ je formula, potom $den_{M,g}(\xi(\phi)) = den_{M,g}(\xi)(den_{M,g}(\phi))$

6. $den_{M,g}(\forall u)\phi) = 1$ akk $\forall g'$, kde $g = g'$ až na $g(u) \neq g'(u)$, $den_{M,g'}(\phi) = 1$; analogicky pre $(\exists u)\phi$

Typy

syntaktické kategórie:

- termy (e)
- formuly (t)
- unárne predikáty ($\langle e \longrightarrow t \rangle$)
- binárne ($\langle e \longrightarrow \langle e \longrightarrow t \rangle \rangle$)
- operátory $\langle t \longrightarrow t \rangle$

- spojky $\langle t \longrightarrow \langle t \longrightarrow t \rangle\rangle$

zovšeobecnenia: ďalšie kategórie – ľubovoľné funkcie
z kategórie do kategórie
premenné každej kategórie