

DST- dialoogsüsteem tekstide transformeerimiseks predikaatloogika valemiteks

13.12.2011 (C) Erika Matsak, Peeter Lorents 1

Keelelised vahendid otsuste tegemise tugisüsteemides

Kriitiliste situatsioonide manageerimisse haaratud inimeste poolt esitatud kirjeldused ja neile antavad instruktsioonid peavad olema võimalikult lihtsa ning selge ülesehitusega, võimalikult üheste tähendustega ja võimalikult minimaalse mahuga.

13.12.2011 (C) Erika Matsak, Peeter Lorents 2

Algebraalsete süsteemide rollist keeleliste konstruktsioonide vallas

- Situatsioonide kirjeldamise olulisimaks sihiks on esile tuua:
 - Milliste meile oluliste elementidega on tegemist antud olukorras (nt asjad, inimesed, rajatised, masinad, pinnavormid jms)
 - Millised on ülalnimetatud elementide need omadused, mis on meile antud olukorras olulised (nt kas ja kuidas inimesed on vigastatud, millises seisundis on rajatised, kas masinad on töökorras jms)
 - Millised on elementide vahelised need seosed, mis on meile antud olukorras olulised (nt millised inimesed on ühes või teises rajatises, kes korraldab masinate liikumist vms).
- Igasugune rangelt teostatud elementide, omaduste või seoste fikseerimine annab meile teatava algebraalse süsteemi

13.12.2011 (C) Erika Matsak, Peeter Lorents 3

Algebraalsete süsteemide rollist keeliste konstruktsioonide vallas

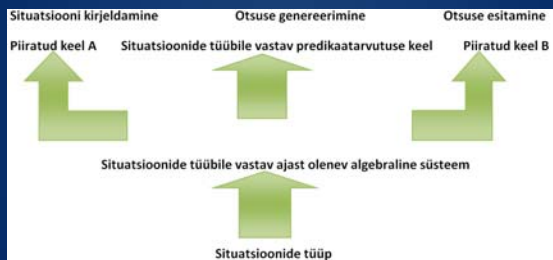
- Kui on oluline esitada seotust ajaga, siis on tegemist ajast oleneva süsteemiga. Niisugusel juhul vastab igale vaadeldava aja hetkele süsteemi mingi olek ehk situatsioon.
- Iga konkreetne situatsioon (st süsteemi olek konkreetsel ajahetkel) on seejuures mingi konkreetne algebraalne süsteem.
- Algebraalsete süsteemide kirjeldamiseks kasutatakse vastava süsteemi teooria valemiteid.

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

4

Algebraalsete süsteemide rollist keeliste konstruktsioonide vallas (jätk)



13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

5

Loomuliku keele tekstidena esitatud väidete transformeerimine

- Üheks võimaluseks loomuliku keele tekstidena esitatud (situatsioone kirjeldavate) väidete transformeerimiseks valemiteks on dialoogsüsteemi DST kasutamine
- Selle süsteemi matemaatilise aluseks on Lorents'i protseduur (vt Lorents 2000), mis seisneb allpool loetletud sammude teostamises
 - taandamine (tekstis mingi osa eemaldamine)
 - täiendamine (tekstile mingi osa lisamine)
 - asendamine (teksti mingi osa asendamine mõne teise tekstiga)
 - ümberpaigutamine (tekstis esineva osa asukoha muutmine)
 - loogiliste rollide määratlemine (tekstis esinevatele osadele sobivate loogiliste väidete otsimine ja omistamine; näiteks tekstis sisalduvale nimisõnale on sobivaks vasteks indiviidisümbol, sõnale „või“ on sobivaks vasteks disjunktsioon, sõnadele „kui ... siis ...“ on sobivaks vasteks implikatsioon, sõnale „leidub“ on sobivaks vasteks eksistentsikvantor jne)
 - loogiline positsioneerimine (loogilist rolli omavate tekstiosade paigutamine selliselt, nagu nõuab valemite ülesehitamise kord).

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

6

Näited

- "Oleme koos." → Täiendamine → "Meie oleme koos" → $P_1(q_1)$, kus P_1 – olema koos, q_1 – meie.
- "Kass sööb küll kala" → Taandamine → "Kass sööb kala" → $P_1(q_1, q_2)$, kus P_1 – söömine, q_1 – kass, q_2 – kala.
- "Lõpuks ometi on kiisupoeg leidnud sõbra" → Täiendamine → "Enne kiisupojal ei olnud sõpra ja lõpuks ometi on kiisupoeg leidnud sõbra" → Asendamine → "Enne kiisupojal ei olnud sõpra ja nüüd on kiisupoeg leidnud sõbra" → Umberpaigutamine → "Enne kiisupojal ei olnud sõpra ja nüüd kiisupoeg on leidnud sõbra" → Asendamine → "Enne kiisupojal ei olnud sõpra ja nüüd kiisupojal on olemas sõber" → Taandamine → "Enne kiisupojal ei olnud sõpra ja nüüd kiisupojal on sõber"
 → $\neg A_1(x_1, x_2, t_0) \& A_1(x_1, x_2, t_1)$,
 kus A_1 – olema, x_1 – kiisupoeg, x_2 – sõber, t_0 – esimesel ajahetkel (ennem), t_1 – praegusel ajahetkel (nüüd).

13.12.2011 (C) Erika Matsak, Peeter Lorents 7

Loomuliku keele tekstidena esitatud väidete transformeerimine (jätk)

- Transformeerimise protseduuri realiseerimisega on seotud mitmeid probleeme. Situatsioonide kirjeldamisel kasutatavate loomulikes keeltes esitatud tekstide sõnavara ning grammatiline struktuur on sageli väga mahukas ja mitmekesine.
- Omaette pähkliks on seejuures kõikvõimalikud sünonüümid, homonüümid, antonüümid, polümorfismid, asesõnad jms (mis osaliselt on seotud tähiseks-tähenduseks olemise fundamentaalseose mitteühesusega)

13.12.2011 (C) Erika Matsak, Peeter Lorents 8

DST sümbolid

- Indiviidsümbolid (vabade ja seotud) indiviidide ehk individuaalsete objektide tähistamiseks. Siinkohal lepime kokku kasutada sümboleid x_1, \dots, x_n ja q_1, \dots, q_n
- Indiviidsümbolid ajahetkede tähistamiseks. Siinkohal lepime kokku kasutada sümboleid t_1, \dots, t_n
- Indiviidsümbolid hinnangute väärtuste tähistamiseks. Siinkohal lepime kokku kasutada sümboleid $\gamma_1, \dots, \gamma_n$ ning τ_1, \dots, τ_n
- Indiviidsümbolid naturaalarvude tähistamiseks.
- Predikaatsümbolid esimest järku predikaatide tähistamiseks. Siinkohal lepime kokku kasutada sümboleid P_1, \dots, P_n ja A_1, \dots, A_n

13.12.2011 (C) Erika Matsak, Peeter Lorents 9

DST sümboolid (jätk)

- Teist järku predikaatsümbol „ \models “ valemite korrektsuse väljendamiseks
- Teist järku funktsionaalsümbol „Val“ predikaatide (valemite?) hindamiseks
- Loogiliste operatsioonide sümboolid: „ \neg “ – eituse, „ $\&$ “ – konjunktsioon, „ \vee “ – disjunktsioon, „ \supset “ – implikatsioon, „ \Leftrightarrow “ ekvivalents
- Kvantorid: „ \forall “ – üldsuskvantor, „ \exists “ – olemasolukvantor
- Modaalused: „ \diamond “ – võib-olla ning „ \square “ – kindlasti
- Mitmesugused abisümboolid (näiteks igat laadi sulud, komad, semikoolonid jms)

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

10

Keele ja loogika vahelised vasted

Nimetus	Näited	Tähis
1. Eitus	Ei, pole, vae	\neg
2. Konjunktsioon	Ja, ning, ka, samuti	$\&$
3. Disjunktsioon	Või, ehk	\vee
4. Implikatsioon	Siis, seega, järelikult	\supset
5. Ekvivalentsus	Sama, samaväärne, ekvivalentne, samalaadne, ühesugune, seesama, toosama	\Leftrightarrow
6. Üldsus kvantor	Kõik, kogu, terve, igapäev, iga, igamees, viimseini, igapäev	\forall
7. Eksistentsi kvantor	Leidub, on olemas, juhtub, sattub, on, esineb eksisteerib, ette tuleb	\exists

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

11

Keele ja loogika vahelised vasted (jätk)

Nimetus	Näited	Tähis
8. Modaalus	Kindlasti, kahtlemata, raudselt, ilmtingimata, tingimata, igatahes, surmkindlalt	\square
	Võib-olla	\diamond
9. Hulka kuuluvus	Minu, ema oma (sõnad semantikaga kuuluvus või omandamine)	\in
10. Aja sümboolid	Eile, täna, homme, hiljem, pärast, enne, praegu jne.	$t_1, t_2, t_3, t_{\dots n}$
11. Indiviidi, predikaadi ning aja koguse hinnangud	Natuke, liiga, palju, hästi palju	$\text{Val}(x)=\gamma, \text{Val}(P)=\gamma, \text{Val}(t)=\gamma$
12. Aja intervalli hinnangud	Nüüd, kaua, kohe, asja	$\text{Val}(t)=t$
13. Korrektsus	Ongi	\models
14. Modaaluste kompleksid	Võib teha midagi, Saab teha midagi	$\models [\diamond P(x1, x2)]$ $\models [\square P(x1, x2, t)]$

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

12

Keele ja loogika vahelised vasted (jätk)

Predikaadid	Morfoloogilised tähised	Individid	Morfoloogilised tähised
Omadussõna	—A	Nimisõna	—S
Tegusõna	—V	Asesõna	—P
Ülivõrre	—U	Pärisnimi	—H
Ole vormid + omadussõna	ole+..._A	Määrsõna	—D
Ole + ülivõrre	ole+..._U		
Ole + tegusõna, või mitu, näiteks kaks ühe predikaadi rollina	ole+..._V		
Ole+ nimisõna nimetavas käändes	ole+..._S_sg n		
	ole+..._S_pl n		

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

13

Iseõppivate moodulite alused

- Määratlus.** Nimetame lause loogilis-morfoloogiliseks skeemiks skeemi, kus sõnad, mis vastavad loogiliste tehetele ja kvantorite on märgitud spetsiaalsete sümbolite abil ning kõik muud sõnad (sh individid ja predikaadid) morfoloogiliste märgenditega.
- Määratlus.** Kaks lauset, millel on võrdsed loogilis-morfoloogilised skeemid, on transformeeritavad samade struktuuride predikaat-loogika valemiteks.

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

14

Lause transformeerimine DST abil

Testikeelbetes tekstides sisalduvate loogiliste konstruktsioonide väljajäreldamise süsteem

Lauseid: 1
Kõik sõbrad on tulnud sünnipäevale

Andmesüsteemi kirjeldus:
1. V. 4) P. 5) S) Q).

Lauseid: 1

1) kõik sõbrad - kas on individid ootaj? [jah] [ei]
2) on tulnud - kas on predikaatid ootaj? [jah] [ei]
3) sünnipäevale - kas on individid ootaj? [jah] [ei]

Grammatika sümboolid

Sümbol nr 1) kõik
[S]
[P]
[H]
[D]

Sümbol nr 2) sõbrad
[S]
[P]
[H]
[D]

Sümbol nr 3) on tulnud
[P]
[S]
[H]
[D]

Sümbol nr 4)
[P]
[S]
[H]
[D]

Sümbol nr 5)
[P]
[S]
[H]
[D]

13.12.2011

(C) Erika Matsak, Peeter Lorents

15
