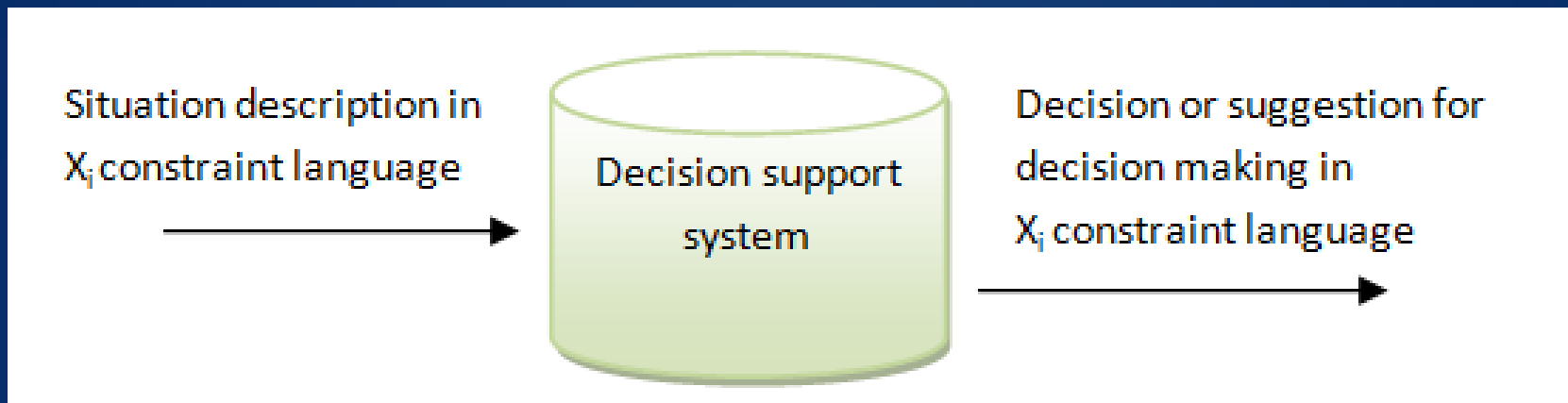


DST- dialoogsüsteem tekstide transformeerimiseks predikaatloogika valemiteks

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.

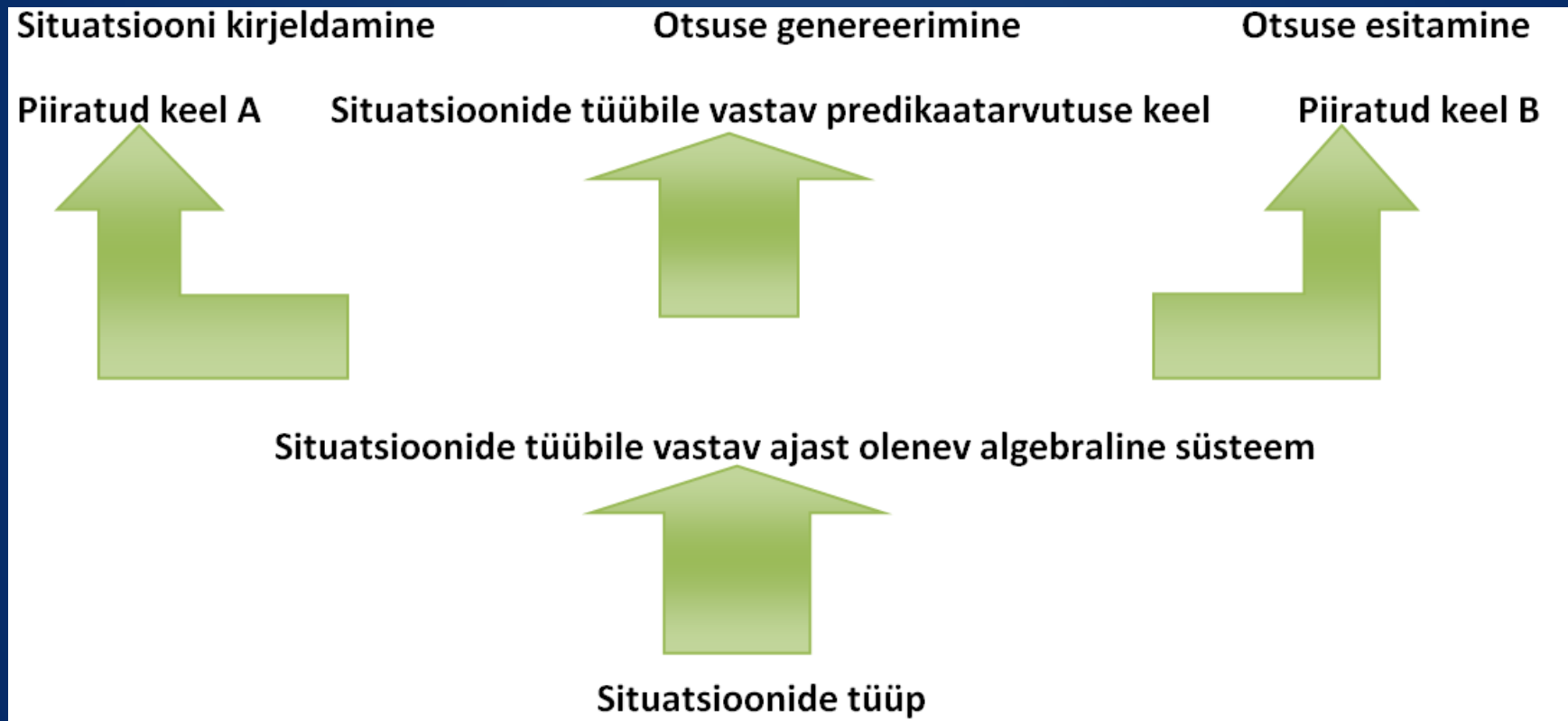
Algebraliste süsteemide rollist keeleliste konstruktsioonide vallas

- 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 algebralise süsteemi

Algebraaliste süsteemide rollist keeleliste 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.
- Algebraaliste süsteemide kirjeldamiseks kasutatakse vastava süsteemi teooria valemeid.

Algebraalste süsteemide rollist keeleliste konstruktsioonide vallas (jätk)



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 vastete otsimine ja omistamine; näiteks tekstis sisalduvale nimisõnale on sobivaks vasteks indiviidsümbol, 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).

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” → Ümberpaigutamine → “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).

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)

DST sümboolid

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

DST sümbolid (jätk)

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

Keele ja loogika vahelised vasted

Nimetus	Näited	Tähis
1. Eitus	Ei, pole, vale	\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, igaüks, iga, igamees, viimseni, Igaüks	\forall
7. Eksistentsi kvantor	Leidub, on olemas, juhtub, sattub, on, esineb eksisteerib, ette tuleb	\exists

Keele ja loogika vahelised vasted (jätk)

Nimetus	Näited	Tähis
8. Modaalsus	Kindlasti, kahtlemata, raudselt ilmtingimata, tingimata, igatahes, surmkindlalt	\Box
	Võib-olla	\Diamond
9. Hulka kuuluvus	Minu, ema oma (sõnad semantikaga kuuluvus või omandamine)	\in
10. Aja sümbolid	Eile, täna, homme, hiljem, pärast, enne, praegu jne.	$t_1, t_2, \underline{t_i}, \underline{t_{i+n}}$
11. Indiviidi, predikaadi ning aja koguse hinnangud	Natuke, liiga, palju, hästi palju	$\underline{\text{Val}(x)=\gamma}, \underline{\text{Val}(P)=\gamma}, \underline{\text{Val}(t)=\gamma}$
12. Aja intervalli hinnangud	Nüüd, kaua, kohe, asja	$\underline{\text{Val}(t)=\tau}$
13. Korrektsus	Ongi	\vDash
14. Modaalsuste kompleksid	Võib teha midagi,	$\vDash [\Diamond P(x_1, x_2)]$
	Saab teha midagi	$\vDash [\Box \Diamond P(x_1, x_2, t)]$

Keele ja loogika vahelised vasted (jätk)

Predikaadid	<u>Morfologilised</u> tähised	Indiviidid	<u>Morfologilised</u> tähised
Omadussõna	<u>A</u>	Nimisõna	<u>S</u>
Tegusõna	<u>V</u>	Asesõna	<u>P</u>
Ülivõrre	<u>U</u>	Pärisnimi	<u>H</u>
Ole vormid + omadussõna	ole+ ... <u>A</u>	Määrsõna	<u>D</u>
Ole + ülivõrre	ole+ ... <u>U</u>		
Ole + tegusõna, või mitu, näiteks kaks ühe predikaadi rollina	ole+ ... <u>V</u>		
Ole+ nimisõna nimetavas käändes	ole+... <u>S</u> <u>sg</u> n		
	ole+... <u>S</u> <u>pl</u> n		

Iseõppivate moodulite alused

- Määratlus. Nimetame lause loogilis-morfoloogiliseks skeemiks skeemi, kus sõnad, mis vastavad loogilistele 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.

Lause transformeerimine DST abil

Eestikeelsetes tekstides sisalduvate loogiliste konstruktsioonide väljaeraldamise süsteem *Valemite tase.*

Lauseid: 1
kõik sõbrad on tulnud sünnipäevale

Moodustatud valem:
($\forall q1$) P1(q1 q2)

Edasi Transformeeri Programmi täiendus Järgmine lause Anuleeri tekst-> Esilehele

Lauseosa nr 1

kõik sõbrad

q1 \int sõbrad : Kas on indiviidi rollis? Jah Ei

P1 \int on tulnud : Kas on predikaadi rollis? Jah Ei

q2 \int sünnipäevale : Kas on indiviidi rollis? Jah Ei

Grammatika omadused

Sõna nr 1: kõik

- \forall
- * asesõna (pronoomen), nt see nominatiiv nimetav
- * asesõna (pronoomen), nt see nominatiiv nimetav
- * nimisõna (substantiiv), nt asi nominatiiv nimetav

Sõna nr 2: sõbrad

- * nimisõna (substantiiv), nt asi nominatiiv nimetav

Sõna nr 3: on tulnud

- 1 kindel kõneviis olevik 3. isik ainsus aktiiv jaatav kõne

Näiteks: loeb

Sõna nr 4:

- 1 * omadussõna - algvõrre (adjektiiv - positiiv), nii käänduvad kui käändumatud, nt kallid või eht nominatiiv nimetav
- * omadussõna - algvõrre (adjektiiv - positiiv), nii käänduvad kui käändumatud, nt kallid või eht nominatiiv nimetav
- 0 kesksõna minevik aktiiv jaatav kõne Näiteks: lugenud
- * omadussõna - algvõrre (adjektiiv - positiiv), nii käänduvad kui käändumatud, nt kallid või eht nominatiiv nimetav