

Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte

Sistēmu teorijas un projektēšanas katedra

MĀKSLĪGĀ INTELEKTA PAMATI



4.4. Tēma

Freimi

Dr.habil.sc.ing., profesors Jānis Grundspeņķis, Dr.sc.ing., lektore Alla Anohina

Sistēmu teorijas un projektēšanas katedra

Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte

Rīgas Tehniskā universitāte

E-pasts: {janis.grundspenkis, alla.anohina}@rtu.lv

Kontaktadrese: Meža iela 1/4- {550, 545}, Rīga, Latvija, LV-1048

Tālrunis: (+371) 67089{581, 595}

Tēmas mērķi un uzdevumi

Tēmas mērķis ir sniegt zināšanas par freimiem, kā arī pamata prasmes to izmantošanai problēmsfēras zināšanu atspoguļošanai.

Pēc šīs tēmas apgūšanas Jūs:

- zināsiet freimu un freimu sistēmas sastāvdaļas;
- pratīsiet atspoguļot problēmsfēras zināšanas ar freimu palīdzību.

Freimi: ideja

Autors: Minskis (Minsky), 1975

<u>Ideja:</u> Ja kāds indivīds sastopas ar jaunu situāciju vai izdara būtiskas izmaiņas viedoklī par viņam jau zināmo situāciju, tad no atmiņas indivīds izvēlas struktūru, ko sauc par freimu.

Cilvēks pagātnē ir pārdzīvojis kādu situāciju. Zināšanas par šo situāciju viņš ir strukturizējis un saglabājis savā atmiņā. Nonākot jaunā situācijā, kas atšķiras no pagātnes situācijas, cilvēks papildina vai maina iepriekš iegūtās zināšanas.

Piemērs:

Cilvēks jau ir ieguvis augstāko izglītību Rīgas Tehniskajā universitātē. Viņam ir zināšanas par to, ko nozīmē mācīties universitātē. Pēc gadiem viņš ir nolēmis iegūt otru augstāko izglītību Sorbonā. Protams, pastāv noteikta atšķirība starp RTU un Sorbonu, bet cilvēkam nokļūstot Sorbonā nebūs no jauna jāveido izpratne par to, kas ir universitāte.

Tātad, cilvēks glabā informāciju par tipiskām objektu vai situāciju īpašībām speciālās vienībās, ko sauc par freimiem.

Freimi: definīcija

Freims ir statiska datu struktūra, kas tiek lietota, lai atspoguļotu labi izprastu, stereotipa situāciju.

Freimi atspoguļo zināšanas kā strukturizētus objektus, kas sastāv no nosauktiem slotiem ar pievienotām vērtībām.

Slots ir līdzīgs īpašībai vai atribūtam objektorientētajā pieejā, atšķirība ir tikai tajā, kas slots var saturēt sevī daudz plašāku informāciju, kas var būt gan aprakstoša, gan procedurāla.

Freimi: sloti (1)

Sloti var saturēt sevī:

Freima identificējošo informāciju (nosaukumu)
 Piemērs:

Freims, kas glabā zināšanas par vieglajiem automobiļiem, var tikt nosaukts par *Vieglais* automobilis

Informāciju par freima attieksmēm ar citiem freimiem
 Piemērs:

Freimam Vieglais automobilis superklase ir freims Transporta līdzeklis

Informāciju par īpašību un tās vērtību
 Piemērs:

Freimam Vieglais automobilis var būt slots Riteņu skaits ar vērtību 4

 Trūkstošo informāciju (slotu vērtības, kuras uzskata par patiesām, kamēr nav atrasti pierādījumi par pretējo)

Piemērs:

Freimam *Vieglais automobilis* var būt slots *Durvju skaits* ar vērtību *4,* kaut gan ir zināms, ka ir vieglie automobiļi, kuriem ir tikai divas durvis

5/20

Freimi: sloti (2)

Sloti var saturēt sevī (turp.):

 Informāciju ar nespecificētu slotu vērtību (freima sloti var tikt atstāti nespecificēti tik ilgi, kamēr slota vērtība nav iegūta konkrētam eksemplāram vai nav vajadzīga problēmas risināšanai). Šajā gadījumā vērtības lauks ir tukšs, vai tajā tiek ierakstīta konstante "nezināma".



Piemērs:

Freimam *Vieglais automobilis* var būt slots *Krāsa,* bet slotam nebūs vērtības, jo krāsu skaits ir milzīgi liels. Savukārt, ja tiks atspoguļota informācija par konkrētu automobili, piemēram, Mārtiņa automobili, tad slotam *Krāsa* parādīsies noteikta vērtība.

Procedurālo informāciju



Piemērs:

Freima slotam ir jāatspoguļo objekta, ko apraksta freims, grafiskais tēls pēc pieprasījuma. Šajā gadījumā slotam var piesaistīt grafisku tēlu ģenerēšanas procedūru

Freimi: sloti (3)

Freims var ietvert:

- Statiskas īpašības, kuru vērtības nemainās sistēmas darbības laikā
- Dinamiskas īpašības, kuru vērtības var mainīties sistēmas darbības laikā

Slotu vērtību avoti:

- Inicializācija
- Datu bāzes
- Procedūras
- Ekspertu sistēmas
- Lietotājs
- Pārmantošana
- Cits freims

Freimi: struktūra

Vispārīgā veidā freims var izskatīties šādi:

Freima nosaukums			
Slota nosaukums Slota vērtība			

	Piemērs:
_	

Vieglais automobilis		
Dzinēja apjoms		
Durvju skaits	4	

Freimi: tipi (1)

Par slotu vērtībām var būt norādes uz citiem freimiem. Šajā gadījumā veidojas *freimu sistēma*.

Freimu sistēmā atsevišķi var izdalīt 3 tipu freimus:

1. Klases freims atspoguļo vispārīgas īpašības kādai objektu kopai un satur sevī: objektu kopas aprakstošo nosaukumu, īpašību kopu, kas ir raksturīgas visiem objektiem šajā klasē, īpašību vērtības, kas ir kopīgas visiem klases objektiem. Tipiski klases freimos parādās sloti ar trūkstošu informāciju un ar nespecificētām vērtībām.



Klase: Transporta līdzeklis			
Numurs			
Marka			
Modelis			
Īpašnieks			

Freimi: tipi (2)

2. Apakšklases freims



Vieglais automobilis			
Klase: Transporta līdzeklis			
Numurs			
Marka			
Modelis			
Īpašnieks			
Durvju skaits	4		
Dzinēja apjoms			

3. Eksemplāra freims



Mārtiņa automobilis		
Klase: Vieglais automobilis		
Numurs	LA657	
Marka BMW		
Modelis	850	
Īpašnieks	Martiņš	
Durvju skaits	2	
Dzinēja apjoms	5.0	

Freimi: attieksmes (1)

Starp freimiem freimu sistēmā var pastāvēt 3 veidu attieksmes:

1. Vispārināšanas attieksme jeb "Ir apakškopa" attieksme. Tā var tikt definēta starp apakšklases un klases freimiem, eksemplāra un apakšklases freimiem, eksemplāra un klases freimiem. Šajā gadījumā apakšklases vai eksmeplāra freims pārmanto slotus no klases freima, bet tas var arī saturēt jaunas īpašības.

Klase: Transporta līdzeklis		
Numurs		
Marka		
Modelis		
Īpašnieks		

Vieglais a	automobilis		
Klase: Trans	porta līdzeklis		
Numurs			
Marka			Pārmant
Modelis			īpašības
Ipašnieks			
Durvju skaits	4		Jaunas
Ozinēja apjoms			r̄ īpašības
	Klase: Trans Numurs Marka Modelis Ipašnieks Durvju skaits	Marka Modelis Ipašnieks Durvju skaits 4	Klase: Transporta līdzeklis Numurs Marka Modelis Ipašnieks Durvju skaits 4

Pārmantotas

Freimi: attieksmes (2)

2. Agregācijas attieksme jeb "Ir daļa" attieksme, kas tiek definēta starp veselu un daļu.



Smagais au	ıtomobilis					
Numurs				Krava	s kaste	
Marka				Niava		
			Gabarīti		2*3*1,5	
Modelis						
Īpašnieks						
Ir daļa	Kravas kaste	Y				

Freimi: attieksmes (3)

3. Asociācija jeb semantiskā attieksme



Mārtiņa automobilis			
Klase: Vieglais automobilis			
Numurs	LA657		
Marka BMW			
Modelis 850			
Īpašnieks	Martiņš		
Durvju skaits	2		
Dzinēja apjoms 5.0			

Mārtiņš		
Vecums	22	

Freimi: piemērs

V Piemērs:

klase: transporta līdzeklis	
numurs	
marka	
modelis	
īpašnieks	
<u> </u>	

smagais automobilis			
klase: transporta līdzeklis			
numurs			
marka			
modelis			
īpašnieks			
kravu svars			
ir daļa	kravas kaste		

kravas kaste	
gabarīti	2*3*1,5
materiāls	dzelzs

vieglais automobilis		
klase: transporta līdzeklis		
numurs		
marka		
modelis		
īpašnieks		
durvju skait	ts	4
dzinēja apjo	oms	

Martiņa auto	
klase: vieglais automobilis	
numurs	LA 657
marka	BMW
modelis	850
īpašnieks Mārtiņš	
durvju skaits	2
dzinēja apjoms 5.0	

Mārtiņš	
vecums	2
vadītāja stāžs	2

Freimi: fasetes

Freimi var ietvert sevī *fasetes*, kas atspoguļo paplašinātas zināšanas par freima attiecīgo īpašību. Fasetes nodrošina papildu kontroli pār īpašības vērtību un sistēmas kopējo darbību.

Fasetes	VOE	catu	rāt:
raseles	vai	Satu	ICL.

Vērtības	tipu
----------------------------	------

- Vērtību pēc noklusēšanas
- Ierobežojumus vērtībai
- Minimālu un maksimālu vērtību
- Darbības attiecībā uz vērtību

Freima nosaukums		
Slota nosaukums Slota vērtība Faset		Fasetes

Freimi: metodes

Slotiem var piesaistīt metodes (demoni), kas tiks izpildītas automātiski, kad notiks dažāda veida piekļuve freimam un tā slotu vērtībām. Papildinot freimus ar metodēm un fasetēm, tiek iegūti *objektorientētie freimi*.

Ir definētas standarta metodes, bet jebkurā gadījumā to izpildāmo daļu nosaka freimu veidotājs. Šīs <u>metodes</u> ir:

- IF-NEEDED metode nostrādā, kad ir jāizskaitļo slota vērtība
- IF-CHANGED metode nostrādā, kad mainās slota vērtība
- IF-ADDED metode nostrādā, kad vērtība tiek pievienota slotam
- IF-REMOVED metode nostrādā, kad slota vērtība tiek dzēsta

Objektorientēti freimi: piemērs (1)

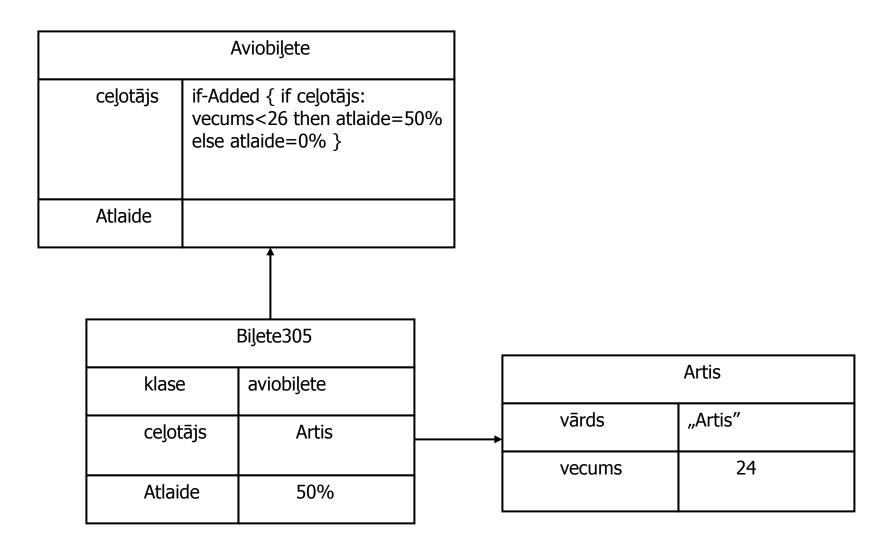


Vīriet	tis	
Precējies	aplams	if-changed { if Precējies=patiess then iegūt(sieva) }
Sieva		
Vecums		

Ingus	
klase	Vīrietis
Precējies	patiess
Sieva	Ieva
Vecums	27

Objektorientēti freimi: piemērs (2)





Freimi: kopsavilkums (1)

- + Freimi piedāvā vienotu veidu informācijas glabāšanai un apstrādei
- + Freimi savāc informāciju par objektu vienā vietā organizētajā manierē
- + Freimi ļauj atspoguļot daudzveidīgu informāciju par objektu, tai skaitā procedurālu informāciju
- + Freimu sistēmas atspoguļo tipiskas struktūras, kurās ir iesaistīts objekts
- + Freimu sistēmas nodrošina pārmantošanu

Freimi: kopsavilkums (2)

- Freimi ir vislabāk piemēroti, lai atspoguļotu statisku informāciju, nevis lietas, kas mainās laikā
- Freimiem trūkst labi definētas formālas semantikas
- Freimi rada problēmas dažu informācijas veidu atspoguļošanā, piemēram:
 - "Jānis ir miesnieks vai maiznieks" (freimos nav veida, kā tikt galā ar disjunkciju slotos, vai arī ar negāciju)
 - "Daži studenti saņēma 10 balles eksāmenā"
 - lai padarītu informāciju izmantojamu no dažādiem viedokļiem (piemēram, ir zināms, ka Jānis mīl Ingu, tad, lai ar freimu palīdzību būtu iespējams iegūt informāciju ne tikai par to, kuru mīl Jānis, bet arī, kurš mīl Ingu), tā ir jāatkārto vairākas reizes dažādās interpretācijās