

## Objektorientēta un servisorientēta studiju programmu izstrāde

Mārīte Kirikova, Viktorija Vinogradova, Oksana Nikiforova

*Rīgas Tehniskā universitāte*

### Abstract

*Due to the global challenges in information technology and new possibilities of cooperation, information exchange flexibility has become a compulsory requirement for almost all business processes. Proper use of information technology is a key for achieving the flexibility in manufacturing, sales and other areas. The same applies to education. Therefore one of the areas that can support flexibility of educational processes is information technology support for study program development. Knowledge about the study program should be properly represented in order to apply information technology. There are two different ways of study program representation, namely, semantic and pragmatic ones. Semantic representation conforms to scientific view on knowledge and is elaborated in ontology engineering realm of research. If parents and school would encourage only scientific thinking most of the work would be left half finished. New generations would not understand almost all verbal culture and it could fade out. (Tulviste, 1990) Therefore it is necessary to develop models for representation of pragmatic view on knowledge. Existence of both forms of knowledge representation gives an opportunity to interpret study program development in terms of software development. In this case semantic representation supports object-oriented study program development while pragmatic (functional) representations support service-oriented study program development.*

Informācijas tehnoloģijas globālā attīstība un jaunās sadarbības iespējas nosaka elastīguma nepieciešamību, kas kļūst par obligātu prasību gandrīz visiem biznesa procesiem. Elastība izpaužas kā nepieciešamība mainīt atsevišķas procesa daļas, tai pat laikā saglabājot procesa būtību un spēju korekti sadarboties ar citiem procesiem. Elastība var būt nepieciešama arī atsevišķo procesu izņēmumu gadījumu modificēšanai. Tai pat laikā elastīgums ļauj nodrošināt biznesa procesa izmaiņas laika gaitā – evolūciju. Ražošana, tirdzniecība un citās jomās elastību ļauj sasniegt piemērotas informācijas tehnoloģijas izvēle. Tas attiecas arī uz izglītības procesiem, kurus varam raksturot kā izglītības iestādes biznesa procesus. Informācijas tehnoloģiju var izmantot dažādos izglītības procesos, piemēram, šobrīd tā tiek aktīvi izmantota izglītības iestāžu administratīvajos un apmācības procesos. Viena no jomām, kas ļautu nodrošinātu izglītības procesu elastību, ir informācijas tehnoloģijas izmantošana studiju programmu izstrādē, veidojot modulāru, caurskatāmu un elektroniski pārvaldāmu studiju programmu. Kā priekšnosacījumu informāciju tehnoloģiju izmantošanai šeit jāmin iespēja aprakstīt un attēlot biznesa procesa zināšanas – veidot zināšanu sistēmas modeli. Modelis vienmēr vienkāršoti apraksta sistēmu, tomēr tas ir uzskatāmāks, un ļauj analizēt un spriest par būtiskiem sistēmas elementiem (Bubenko un Johannesson, 1993).

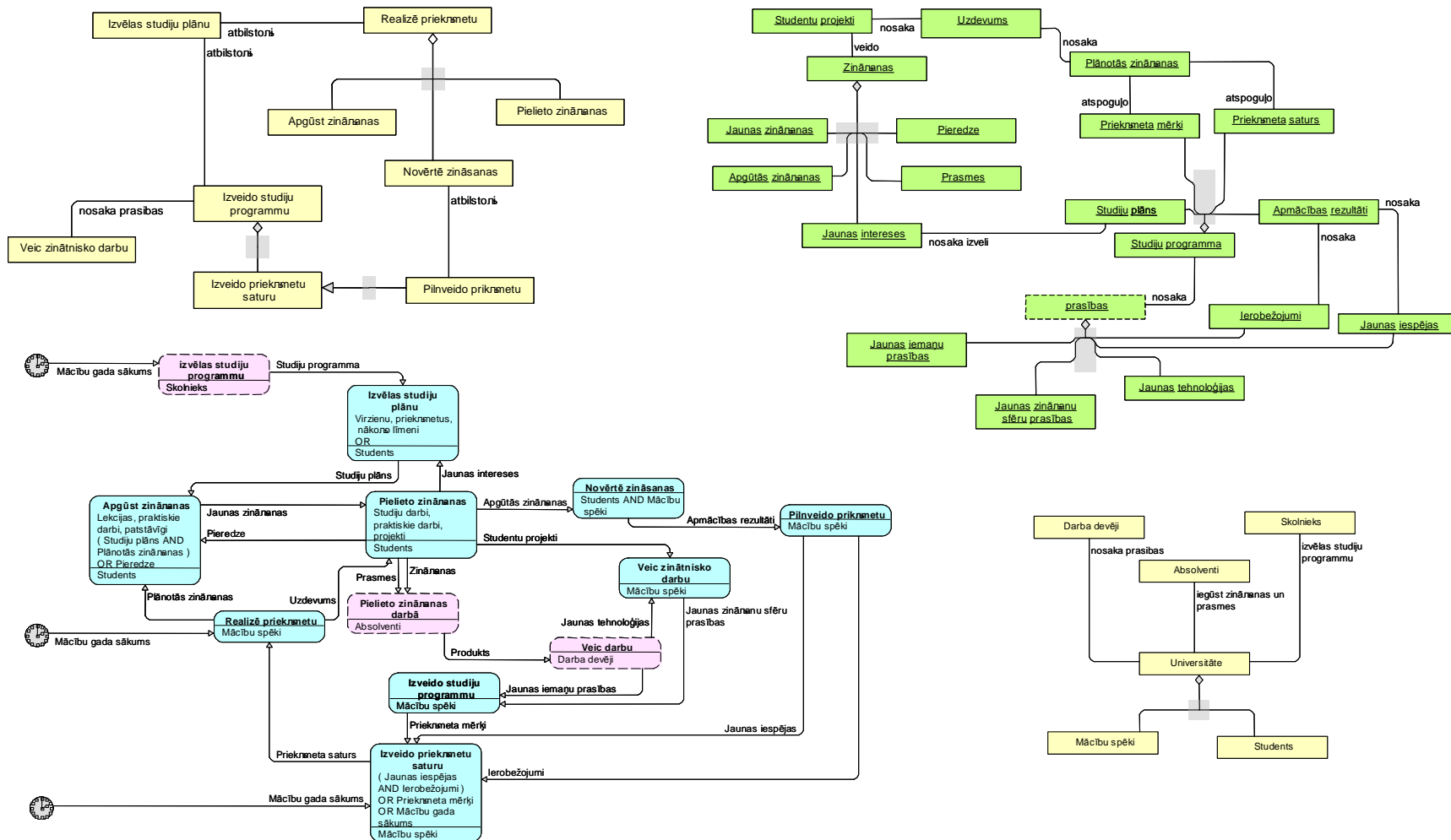
Ir divi veidi, kā varam aprakstīt zināšanas, t.i. izmantojot semantisko pieeju vai pragmatisko pieeju. Populārāki ir semantiskie modeļi, kas ir attīstījušies ontoloģiju pētījumos. Izmantojot semantiskos modeļus tiek attēloti koncepti, to būtiskās īpašības, kā arī attiecsmes starp konceptiem. Semantiskais attēlojums atbilst zinātniskam skatījumam

uz informāciju un zināšanām. Tomēr ... *Ja vecāki un skola ... pievērstu uzmanību tikai zinātniskai domāšanai ..., lielākā daļa darbu drīz vien paliktu pusratā un gandrīz visa vārdos paustā kultūra jaunām paaudzēm kļūtu nesaprotama un pamazām atmirtu (Tulviste, 1990).* Tāpēc izglītībā pragmatiskiem modeļiem ir tik pat liela nozīme kā semantiskiem. Pragmatiskie (funkcionālie) modeļi parāda izpildāmās darbības, to secību, izpildes nosacījumus, iznākumus un izpildītājus.

Attēlā redzamajā piemērā ir izmantots vispārīgā universitātes izglītības procesa modelis. Attēlojumam izmantotas gan semantiskās, gan funkcionālās pieejas, kas papildina viena otru. Apakšējā kreisajā stūrī ir redzams biznesa procesa funkcionālais modelis. Procesi savā starpā tiek savienoti un sakārtoti, izmantojot informācijas plūsmas. Atsevišķos procesus, kuri ir parādīti ar raustīto līniju, veic ārējās vides izpildītāji: *skolnieki, absolventi un darba devēji*. Modelī ir redzamas svarīgākās darbības, ko veic students izglītības procesā: *Izvēlas studiju plānu, Apgūst zināšanas un Pielieto zināšanas*. Savukārt mācību spēku svarīgākie procesi ir *Izveido priekšmeta saturu, Realizē priekšmetu*. Saītes starp procesiem viennozīmīgi nosaka procesu secību. Piemēram, process *Pilnveido priekšmetu* seko procesam *Novērtē zināšanas*. Turklāt tā izpildīšanās priekšnosacījums ir *Apmācības rezultāti*, kas ir procesa *Novērtē zināšanas* rezultāts. Augstāk minētais sadalījums pa studenta procesiem un mācību spēku procesiem var kalpot par pamatu procesu grupēšanai un vairāklīmeņu biznesa procesu modeļa izveidei. Uzskatāmības labad, piemērā ir izmantots viena līmeņa biznesa procesa modelis.

Zināšanu semantiskajam attēlojumam šajā piemērā ir izvēlēta objektorientētā pieeja (Booch, 1986). Visi objekti izveidotajos modeļos balstās uz kādu no funkcionālā modeļa aspektiem, proti, izpildītājs, informācijas plūsma un process. Semantiskajos modeļos nav pilnībā ņemta vērā objektorientētās pieejas sintakse. Tas darīts ar nolūku precīzāk demonstrēt attiecības starp semantisko attēlojumu un funkcionālo attēlojumu, kas ir atzīmētas ar bultām starp modeļiem. Šī paša iemesla dēļ modeļos ir attēloti tikai klašu nosaukumi, ignorējot klases atribūtus un metodes. Tomēr gan atribūti, gan metodes ir iegūstāmi no izveidotā funkcionālā modeļa. Apakšējā labajā stūrī ir attēlotas klases, kas atspoguļo procesu izpildītājus. Tā kā visus iekšējos procesus veic izpildītāji, kas ir daļa no universitātes, tad ir ieviesta jauna klase *Universitāte*, kas nav redzama biznesa procesa modelī. Līdz ar to starp klasēm *Mācību spēki* un *Students*, un klasi *Universitāte* varam izmantot agregācijas saiti.

Nākošais modelis – augšējā labajā stūrī – apraksta informācijas plūsmas, kas tiek nodotas starp procesiem. Agregācija starp klasēm ir ieviesta, balstoties uz iespējamo biznesa procesu grupēšanu, kas tika minēta agrāk. Papildus ir ieviesta jauna klase *Prasības*, kas ir apzīmēta ar raustīto līniju. Visbeidzot pēdējā modelī – augšējā kreisajā stūrī – ar klasēm ir apzīmēti procesi. Agregācija starp klasēm atkal ir veikta, balstoties uz iespējamo procesu apvienojumu.



Funkcionālā un semantiskā modeļu piemērs: Apmācība universitātē

Izmantojot šādu pieeju studiju programmu izstrādei, varam uzskatīt, ka funkcionālais un semantiskais modeļi apraksta zināšanu sfēru, kuru students apgūst. Studiju programma var raksturot kā zināšanu sistēmu, kas ļauj studentam veikt noteiktas darbības zināšanu sfērā. Šajā gadījumā semantiskais zināšanu attēlojums atbalsta objektorientētu studiju programmas izstrādi, bet pragmatiskais (funkcionālais) attēlojums – servisorientētu izstrādi. Objektorientētajā studiju kursu izstrādē tiek uzsvērti jēdzieni un semantika, kas jāapgūst studiju programmas ietvaros. Savukārt servisorientētajā izstrādē tiek uzsvērtas zināšanu sfērā izpildāmās darbības, to rezultāti un secība.

## Literatūra

1. Booch G. Object-oriented analysis and design, Addison-Wesley, California, 1986
2. Bubenko J., Johannesson P. Models, concepts and information, Royal Institute of Technology and Stockholm University, Kista, Sweden, 1993
3. Nikiforova O., Kirikova M. Two-Hemisphere Model Driven Approach: Engineering Based Software Development, Proceedings of the 16th International Conference Advanced Information Systems Engineering CAiSE'2004, A. Persson and J. Stirna (Eds.), LNCS 3084, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004, pp. 219-233.
4. Nikiforova O., Kirikova M. „RTU DITF Datorsistēmu studiju programmas attēlošana un validācija SWEBOK ietvarā”, tēzes Starpaugstskolu zinātniski praktiskā un mācību metodiskā konferences „Mūsdienu izglītības problēmas” materiālos, Transporta un sakaru institūtā, Rīga, Latvija, 23.-24.02.2006
5. Nikiforova O., Kirikova M., Pavlova N. „Two-Hemisphere Driven Approach: Application for Knowledge Modeling”, In proceedings of the Seventh IEEE International Baltic Conference on DB and IS (BalticDB&IS'2006), O. Vasilecas, J. Eder, A. Caplinskas (Eds.), pp. 244-250, Vilnius, Lithuania, 2006
6. Nikiforova O., Kirikova M., Sukovskis U. „Two Hemisphere Model Driven Architecture for Knowledge Map Development in the Task of Study Program Analysis”, The 46th Scientific Conference of Riga Technical University, Computer Science, Applied Computer Systems, October 13-14, Riga, Latvia, 2005 (in press)
7. Pavlova N., Nikiforova O. “Formalization of Two-Hemisphere Model Driven Approach in the Framework of MDA”, Proceedings of the 9th Conference on Information Systems Implementation and Modelling, Czech Republic, Prerov, MARQ, Jaroslav Zendulka (Ed.), pp.105-112, 24-26 of April, 2006
8. Tulviste P. Par domāšanas izmaiņām vēsturē, “Avots”, Rīga, 1990