

# Informatīvā atskaite

## par projekta Nr.1

### “Uz modeļu transformācijām bāzētu sistēmu būves tehnoloģiju izstrāde” sestā etapa realizāciju

**Projekta vadītājs: Dr.hab.dat. Audris Kalniņš**  
**Latvijas Univeristātes Matemātikas un informātikas institūts**

Projekta “Uz modeļu transformācijām bāzētu sistēmu būves tehnoloģiju izstrāde” sestā posma “Darba uzdevumā” definētie uzdevumi:

- Attīstīt tālāk uz transformācijām bāzētu sistēmu būves metodi:
  - veikt transformāciju integrāciju ar Latvijas IT nozarē lietojamiem modelēšanas rīkiem,
  - izstrādāt transformāciju valodas MOLA lietošanas metodoloģiju sistēmu būvei MDA kontekstā
  - izstrādāt MOLA 2 rīka lietotāja ceļvedi
  - organizēt publisku informatīvu semināru par modeļu transformāciju lietošanas iespējām sistēmu būvē.
- Attīstīt transformāciju valodas un to realizāciju ērtākai lietošanai rīku būvē
  - realizēt Undo/Redo iespējas
  - attīstīt tālāk rīku būves platformu, iekļaujot tajā rīku definēšanas metamodeli un stereotipu mehānismu
  - izstrādāt valodas MOLA vieglu paplašināmību ar „makrolīdzekļu” palīdzību (*Template MOLA*)
- Izstrādāt uz modeļu transformācijām bāzētu grafisku ontoloģiju definēšanas un rediģēšanas rīku
- Gatavot publikācijas starptautiskām zinātniskām konferencēm un citiem recenzējamiem zinātniskiem izdevumiem

### Projekta 6. posmā definēto uzdevumu izpildes rezultāti:

Transformāciju valoda MOLA jau iepriekš pierādījusi savu noderīgumu netriviālu modeļbāzētās izstrādes metožu atbalstam. 2009. gadā turpināti darbi, lai uz modeļu transformācijām bāzētu sistēmu būves tehnoloģiju plašāk ieviestu tieši Latvijas IT industrijā. Transformāciju valodas MOLA realizācija ir padarīta vēl ērtāka lietošanai (uzlabota rīka ātrdarbība un stabilitāte, lietošanas ērtības). Veikta valodā MOLA izstrādātu transformāciju integrācija ar Latvijas IT nozarē plaši lietoto modelēšanas rīku Enterprise Architect, kas ļauj šajā rīkā veikt īstu modeļbāzētu izstrādi, gala rezultātā no modeļiem viegli iegūstot ievērojamu koda daļu. Izstrādāts un tīmekļa vietnē publicēts MOLA rīka lietotāja ceļvedis. Novembrī LU MII organizēts publisks informatīvs seminārs par modeļu transformāciju lietošanas iespējām sistēmu būvē, kurā piedalījās lielāko Latvijas IT firmu pārstāvji.

Galvenie jaunie zinātniskie rezultāti projektā saistīti ar rīku būvi domēnam specifisku valodu (DSL) atbalstam – otrajam būtiskajam virzienam modeļbāzētā izstrādē. Realizēts universāls efektīvs Undo/Redo mehānisms rīku būvē. Dotā mehānisma realizācija balstās uz transformāciju valodas komandu „pārķeršanu” un to izpildi „pretējā virzienā”. Sasniegta pietiekoši augsta ātrdarbība. Tālāk attīstīta rīku būves platforma GrTP, iekļaujot tajā rīku definēšanas metamodeli un stereotipu (profilu) mehānismu. Dotais mehānisms arī praktiski

realizēts (ar transformāciju palīdzību) un izmantots ontoloģiju rediģēšanas rīka izstrādē (skat. nākamo punktu). Lai nodrošinātu valodas MOLA ērtu un vieglu lietojamību rīku būvē, izstrādāts valodas MOLA paplašinājums ar „makrolīdzekļiem” – valoda Template MOLA un izveidots Template MOLA grafiskais redaktors. Tas ļaus priekš daudzām tipiskām situācijām rīku būves metamodelī vajadzīgās MOLA transformācijas uzbūvēt automātiski.

Izmantojot iepriekšējā punktā realizēto stereotipu mehānismu, izstrādāts ontoloģiju valodas OWL 1.1 grafiskais redaktors atbilstoši OMG piedāvātajam UML OWL profilam. Dotais redaktors pārbaudīts uz tipiskākajiem literatūrā sastopamajiem ontoloģiju piemēriem. Šie eksperimenti parādīja, ka OMG piedāvātais UML OWL profils nav ērts sarežģītāku ontoloģiju gadījumā. Ņemot vērā šo pieredzi, tika izstrādāti jauni līdzekļi sarežģītu ontoloģiju grafiskai attēlošanai un, izmantojot iepriekšējos etapos realizēto rīku būves platformu, tika izveidots specializēta ontoloģiju grafiskā redaktora prototips. Tika veikti plaši eksperimenti ar šo prototipu, tie apliecināja piedāvāto risinājumu praktisko efektivitāti.

Projekta posma galvenie rezultāti nopublicēti un arī izklāstīti vairākās nozīmīgās starptautiskās konferencēs (kopā 9 publikācijas, 6 uzstāšanās konferencēs). Projekta 2009. gada publikāciju saraksts:

J. Barzdins, K. Cerans, S. Kozlovics, E. Rencis and A. Zarins. ***A Graph Diagram Engine for the Transformation Driven Architecture***. Proceedings of 4th International Workshop on Model-Driven Development of Advanced User Interfaces (MDDAUI-2009), IUI-2009, USA, February 2009, pp.29-32

E. Kalnina, A. Kalnins. ***DSL tool development with transformations and static mappings***. Models in Software Engineering, Workshops and Symposia at MODELS 2008, Toulouse, France, 2008. Revised Selected Papers, LNCS, Programming and Software Engineering, Vol. 5421, 2009, pp. 356 – 370

A. Kalnins, E. Celms, E. Kalnina and A. Sostaks. ***Behaviour Modelling Notation for Information System Design***. Proceedings of First European Workshop on Behaviour Modelling in Model Driven Architecture (BM-MDA), Enschede, The Netherlands, June 23, 2009, ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 379, ACM, pp. 7

A. Kalnins, E. Kalnina, E. Celms and A. Sostaks. ***From requirements to code in a model driven way***. In: J. Grundspenkis, M. Kirikova, Y. Manolopoulos, L. Novickis: In Proceedings of Associated Workshops and Doctoral Consortium of the 13th East European Conference, ADBIS 2009, Riga, Latvia, September 7-10, 2009. Revised Selected, Vol 5968, LNCS, Springer, Berlin/Heidelberg, 2010, pp. 161-168.

E. Kalnina, A. Kalnins, E. Celms, A. Sostaks. ***Graphical template language for transformation synthesis***. M. van den Brand, D. Gasevic, J. Gray (Eds.): In Proceedings of Second International Conference, SLE 2009, Denver, CO, USA, October 5-6, 2009 Revised Selected Papers, LNCS 5969, Springer, Heidelberg, 2010, pp. 244-253.

J. Barzdins, K. Cerans, M. Grasmanis, A. Kalnins, S. Kozlovics, L. Lace, R. Liepins, E. Rencis, A. Sprogis and A. Zarins. ***Domain Specific Languages for Business Process Management: a Case Study***. Proceedings of the 9th OOPSLA Workshop on Domain-Specific Modeling (DSM'09), Helsinki Business School, 2009

A. Kalnins, E. Kalnina, E. Celms, A. Sostaks. *From requirements to code in a model driven way*. Extended version. Pieņemts publicēšanai Scientific Papers University of Latvia, Computer Science and Information Technologies

E. Kalnina, A. Kalnins, E. Celms, A. Sostaks. **Graphical template language for transformation synthesis**. Extended version. Pieņemts publicēšanai Scientific Papers University of Latvia, Computer Science and Information Technologies

A. Sprogis. *Configurator in DSL Tool Building*. Pieņemts publicēšanai Scientific Papers University of Latvia, Computer Science and Information Technologies

2009. gadā par projekta tematiku aizstāvēta O. Viliša disertācija „Uz metamodeļiem un modeļu transformācijām balstīta grafisko rīku būves platforma”. Šobrīd tēmā tiek izstrādātas 6 doktora disertācijas, no kurām viena (A. Šostaks) jau gandrīz pabeigta. Aizstāvēti arī 3 maģistra darbi.

### **Kopsavilkums:**

Modeļbāzētajā izstrādē pasaulē šobrīd ir aktīvi divi virzieni - klasiskā MDA metodoloģija (sistēmu būve kā precīza modeļu virkne, kas nobeidzas ar kodu) un domēnspecifisko valodu lietošana un to atbalsta rīku būve. Abi šie virzieni projekta rezultātā ir pienācīgi nodrošināti, lai tos reāli varētu lietot Latvijas IT industrijā. Tas attiecīgi ir transformāciju valoda MOLA un tās atbalsta rīki un rīku būves platforma GrTP domēnspecifisku rīku būvei. Valoda MOLA sevi jau lieliski pierādījusi lietojumos ES 6. Ietvara projektā ReDSeeDS, arī rīku būves platforma pārbaudīta konkrētu rīku būvē, piemēram, ontoloģiju redaktorā.

Šogad svarīgākais bija nodrošināt abu šo virzienu reālu ieviešanu Latvijas IT industrijā. Svarīgākie praktiskie rezultāti Latvijas IT nozarē:

- Uzbūvēta MOLA integrācija ar Latvijā tipiski lietojamiem modelēšanas rīkiem, nodrošināts metodiskais atbalsts un noorganizēts seminārs, kurā plaši piedalījās Latvijas IT nozares speciālisti, prognozējot šo līdzekļu reālu lietojumu sistēmu izstrādē.
- Uz rīku būve platformas GrTP bāzes izstrādāti specializēti darba plūsmu redaktori Valsts sociālās apdrošināšanas aģentūrai, kas jau praktiski tiek izmantoti (izstrāde tika veikta kontrakta formā starp LU MII un VSAA)