

## **Informatīvā atskaite**

**par projekta Nr.1**

**“Uz modeļu transformācijām bāzētu sistēmu būves tehnoloģiju izstrāde”**

**pirmā etapa realizāciju**

**Projekta vadītājs: Dr.hab.dat. Audris Kalniņš**

**Latvijas Universitātes Matemātikas un Informātikas Institūts**

Dotā projekta ietvaros 2005.gadā izveidota modeļu transformāciju valodas MOLA rūpnieciskā versija, balstoties uz modeļu transformāciju valodas MOLA sākotnējo versiju, kas izveidota LU MII un publicēta vairākās starptautiskās konferencēs jau 2004.gadā. Šajā MOLA versijā veikti uzlabojumi, kas izrādījās vajadzīgi, pielietojot MOLA sākotnējo versiju vairākiem reāliem modeļu transformāciju piemēriem. Rezultātā iegūta tiešām ērti lietojama un viegli lasāma grafiska modeļu transformāciju valoda, kas arī bija viens no projekta mērķiem.

Dotajā atskaites periodā sagatavoti un publicēti 2 referāti starptautiskās konferencēs

- Audris Kalniņš, Edgars Celms, Agris Šostaks. Tool support for MOLA – starptautiskajā konferencē GPCE 2005, GraMoT seminārā (Tallina, sept., 2005)
- Audris Kalniņš, Edgars Celms, Agris Šostaks. Model Transformation Approach Based on MOLA - starptautiskajā konferencē MODELS 2005, MTIP seminārā (Montego Bay, Jamaika, okt., 2005)

Abi publicētie referāti pievienoti šīs atskaites pielikumos.

Izveidota arī MOLA projektam veltīta tīmekļa vietne ( <http://mola.mii.lu.lv>), kurā ievietoti visi galvenie modeļu transformāciju valodas MOLA dokumenti, ieskaitot precīzu MOLA aprakstu, kā arī vairāki lietošanas piemēri.

Šī gada laikā MOLA sevi pierādījusi kā ļoti konkurētspējīgu valodu, salīdzinot ar citām līdzīgām valodām. Tas īpaši parādījās MTIP rezultātos, kur vajadzēja dotu modeļu transformāciju kontroluzdevumu realizēt aprakstītajā valodā. MOLA risinājums bija viens no visērtākajiem un vieglāk saprotamajiem, līdz ar to nodrošinot arī mazāku kļūdu iespēju. MTIP publikācijā par MOLA ir dots ļoti labi dokumentēts šīs valodas lietošanas piemērs. Ir sākta arī modeļu transformāciju valodas MOLA realizācija, pirmkārt, repozitorija principu izstrāde. Galvenie repozitorija uzbūves principi ir jau publicēti GraMoT publikācijā. Tādējādi visi šī projekta 1.etapā paredzētie darbi sekmīgi veikti.

Tagad nedaudz detalizētāk par katru no veiktajiem darbiem.

Modeļu transformāciju valodai MOLA šajā projektā veikti šādi papildinājumi:

- precizēta izpildes zarošanās iespēja ar likumu (rule) papildus izejas (ELSE zara) palīdzību
- precizēta apakšprogrammu rekursīvās izsaušanas semantika, paplašināti parametru tipi
- šablonos (pattern) precizēti negatīvie (NOT) elementi
- paplašināti izteiksmju veidošanas līdzekļi, balstoties uz OCL iespējām

Tādējādi realizēts galvenais MOLA izstrādes mērķis – gludi savienot šablonu (pattern) mehānismu ar visām tradicionālās strukturālās programmēšanas iespējām.

Jaunie valodas elementi pietiekoši detalizēti ir aprakstīti MTIP publikācijā. Pilns valodas sintakses un semantikas apraksts ievietots MOLA tīmekļa vietnē. Tur precīzi definēta gan valodas grafiskā, gan tekstuālā sintakse, gan detalizēta izpildes semantika.

MTIP publikācija kalpo arī kā ļoti labs MOLA valodas lietošanas piemērs. Šeit realizēts tipisks modeļu transformāciju uzdevums – pārveidot klašu diagrammu par relāciju datu bāzes definīciju, pie tam transformācijā ietvertas īpašas, pietiekoši sarežģītas papildprasības – piem., ja atribūtu tips ir cita klase, jāveic rekursīva detalizācija, līdz sasniegts atribūts ar primitīvu tipu. Asociācijas savukārt jāpārveido par tabulu ārējām atslēgām. Šajā piemērā izmantotas praktiski visas MOLA konstrukcijas, ieskaitot šajā gadā ieviestās, piemēram, rekursīvie procedūru izsaukumi. Tieši šo jauno MOLA iespēju lietošana padara piemēru gan pietiekoši īsu, gan reizē pietiekoši viegli lasāmu. Piemērs publikācijā ir ļoti sīki dokumentēts, tā ka sniedz pilnīgu priekšstatu par MOLA lietošanas iespējām. Tur ir dots vēl viens MOLA lietošanas piemērs – galīga automāta determinizācija. Šis piemērs savukārt demonstrē priekšrocības, ko dod sarežģītāku izteiksmju lietošana MOLA šablonos, nodrošinot pareizu samēru starp MOLA grafiskajiem un tekstuālajiem elementiem. Šie un vēl citi MOLA lietošanas piemēri pieejami arī MOLA tīmekļa vietnē, sadaļā Examples.

MOLA realizācijai ir izstrādāti MOLA repozitorija principi. MOLA repozitorijs sastāv no 2 daļām - transformāciju definēšanas (TDE) repozitorija un transformāciju izpildes (TEE) repozitorija. Transformāciju definēšanas repozitorijs tiek veidots uz jau LU MII izstrādāta universāla metamodeļu bāzēta repozitorija pamata, vajadzības gadījumā to papildinot. Transformāciju izpildes repozitorijā savukārt visērtāk ir izmantot relāciju datu bāzi ar īpaši izveidotu fiksētu datu bāzes shēmu (pagaidām par vislabāko atzīta MySQL 5.0). Tas nodrošinātu pietiekoši vienkāršu MOLA realizāciju ar interpretatora palīdzību, tajā pašā laikā saglabājot pietiekoši labu ātrdarbību. Galvenais ieguvums šeit būtu iespēja viegli realizēt pašu grūtāko MOLA aspektu – šablona atpazīšanu (pattern matching), izmantojot vaicājumu valodas SQL standartiespējas. Noskaidrots arī, ka izvēlēta repozitorija shēma ir ērta visiem pārējiem MOLA izpildes uzdevumiem. Piemēram, transformējamā modeļa imports no modelēšanas vidēm un transformācijas rezultātu eksports uz tām ir viegli paveicami, lietojot šo repozitorija shēmu. Potenciālā MOLA realizācijas shēma un abu repozitorija sastāvdaļu loma tajā ir uzskatāmi parādīta GraMoT publikācijā.