

## **Aktivitāte „Modeļu bāzēto arhitektūru attīstība”**

### **(pārskats par otro darbības gadu)**

Aktivitātē "Modeļu bāzēto arhitektūru attīstība" ir veikti pētījumi un eksperimenti tādu sistēmu izveidē, kas sakņojas modeļos. Īpaši tiek pievērsta uzmanība risinājumiem, kuros modelis spēlē būtisku lomu un nosaka risinājuma arhitektūru.

#### **Modelis datu un procesu sakārtošanai**

Projekta otrā gada laikā tika turpināts darbs pie valsts attīstības un plānošanas modeļa veidošanas. Tika iegūta publiski pieejamā informācija, apstrādāta un translēta uz RDF datu glabāšanas modeli. Iknedēļas semināros tika analizēti rezultāti un meklēti jauni tālākās pētniecības varianti.

Sadarbībā ar LU MII pētniekiem un LU darbiniekiem tika turpināts darbs pie atsevišķu LU un Datorikas fakultātes nodrošināmo procesu aprakstīšanas un modelēšanas. Pētījumu laikā tiek attīstīta jauna domēnspecifiska modelēšanas valoda, kas saprotama gan IT speciālistiem, gan biznesa pārstāvjiem, kuri nav speciālisti modelēšanā. Gan šie, gan citi grafiskās modelēšanas jautājumi tika apspriesti iknedēļas kopīgajos semināros ar LU MII pētnieku grupām [S 2]. Kopīgi tiek radītas gan jaunas biznesa modelēšanas valodas, gan meklēti tehniski risinājumi modeļu grafisko redaktoru uzlabošanai.

Referātā [R 8] tika parādīts, ka modeļos bāzētas sistēmas var veiksmīgi izveidot un izmantot industrijā. Doti piemēri par tehnoloģijas izmantošanu lielos Latvijas uzņēmumos.

[P 6] ir aprakstīts, kā ar IT risinājumu, kas balstās modeļos, palīdzību var risināt valsts attīstības plānošanas problēmas. Par šiem risinājumiem ir ziņots dažādās konferencēs [R 2, R 9].

#### **Modelis kā informatīvās sistēmas kodols**

Sadarbībā ar partneriem industrijas tiek pārbaudīti risinājumi, kad modelis kalpo par informatīvās sistēmas kodolu un tiek izmantots arī vizuālajā saskarnē ar lietotāju [R 9].

Informatīvo sistēmu arhitektūra var tikt papildināta ar speciāliem rīkiem, kas palielina sistēmas intelektu un stabilitāti. Par to tika ziņots un uzrakstīts [R 7; P 8].

#### **Modeļu definēšana un uzturēšana**

Tiek turpināts darbs pie grafisko modelēšanas valodu *BiLingva* un *ProMod* attīstības un jaunu valodu izveides.

Valodas nodrošināšanai izmantota LU MII izveidotā grafisko rīku veidošanas platforma.

### **Modeļu attēlošana**

Aktivitātes dalībnieki regulāri tikās semināros [S 2] ar LU MII zinātniekiem, kas nodarbojas ar grafisko rīku izstrādes platformas veidošanu. Grafisku rīku izmantošana ir būtiska sastāvdaļa modeļos bāzētu sistēmu izveides un izmantošanas metodoloģijā. Kopīgi tika meklēti lietotājam saprotami un ērti varianti.

Ir sākti pētījumi par informācijas prezentēšanu un modelēšanu uz liela izmēra un augstas izšķirtspējas monitoriem. Ir konstatēti tehniskie ierobežojumi mērķu sasniegšanā un pašreizējais stāvoklis pasaulē. Ir ieskicēts veids, kā tiks izveidots prototips ar vairāku monitoru palīdzību. Tiek strādāts pie saskarnes variantu apkopošanas, lai ar lielo ekrānu varētu manipulēt visdažādākajos veidos.

### **Datu pārlūkošanas modelis**

Otrā gada laikā tālāk tika pētītas iespējas uzlabot universālo datu pārlūku, kas nodrošina daudzu datu avotu pārlūkošanu. Izveidotie pārlūku prototipi tika demonstrēti gan semināros, gan konferencēs [R 10; S 1.1, 1.2]. Tika izklāstīta universāla datubāzu pārlūka ideoloģija. Šādu pārlūku izmantošana ļauj efektīvi ar minimālām IT zināšanām efektīvi skatīt datus patvaļīgā datubāzē, kas veidota ar populārākajām datu bāzes pārvaldības sistēmām. Demonstrāciju laikā interesenti varēja novērtēt tehnoloģijas ērtumu un priekšrocības, salīdzinot ar klasisko datubāzu tabulu pārlūkošanu.

Aktivitātes ietvaros tika turpināts darbs pie vairāku loģisku datu avotu integrēšanas iespēju izpētes. Bieži informatīvās sistēmas tiek veidotas, uzskatot, ka visi lietotāji ir vienādi, t.i. to vēlmes datu pārlūkošanā ir identiskas. Reizēm sistēmas ievieš atsevišķas lietotāju klases, lai informācijas piegāde būtu precīzāka (lietotājam pieejami tikai tam atļautie dati un attēloti tiem ērtākā formātā). Dažādu lietotāju klašu izveide prasa būtiskus papildus resursus. Vēl lielākas problēmas rodas, ja dati ir jāņem no daudzām dažādām sistēmām. Mēs piedāvājam veidot loģiskus modeļus, kas nosaka katrai lietotāju grupai redzamos datus, un mehānismu datu integrācijai [P 5; R 5]. Datu pārlūkošanai var tikt izmantots mūsu veidotais universālais datu pārlūks.

Par informācijas datu avotu var kalpot arī interneta resurspunkti. Tajos dati parasti tiek glabāti daļēji strukturētā veidā vai pat brīvā tekstā. Šādas informācijas savākšana un integrēšana vienotā resurspunktā ir netriviāls darbs. Praktiskās problēmas un to risinājumi tika aprakstīti rakstā un ziņoti konferencē [P 4; R 4].

Tiek strādāts pie universālā pārlūka izveides, kas nodrošina ērtu datu aplūkošanu, kas tiek glabāti RDF datubāzēs.

## **Kompleksas sistēmas un to modeļi**

Tika turpināti pētījumi gan par daudzāģentu sistēmām un to modeļiem, gan par *kompleksajām sistēmām*, kas nosaka daudzu sistēmu darbības principus, gan testēšanas sarežģītību gatavām vai modelējamām sistēmām. Rakstā [P 1] ir doti veidi kā pamazām var samazināt programmatūras testēšanas sarežģītību ar daudzāģentu sistēmu modelēšanas palīdzību.

Informatīvo sistēmu izveides sarežģītību var samazināt, ja daļa no darbiem tiek uzticēta pašiem sistēmas pasūtītājiem. Tā vietā, lai rakstītu detalizētas pieprasījuma specifiskācijas un intensīvi skaidrotu savas vēlmes izstrādātājiem, pasūtītājs ierastā vidē pats izveido vēlamo sistēma saskarni (piemēram, ar Excel palīdzību). Ir izveidota metodoloģija, kas nodrošina lietotāja vēlamās saskarnes pieslēgšanu darbam ar datubāzi [P 3; R 3].

## **Testēšanas modeļi**

Attiecībā uz testēšanu no modelēšanas viedokļa var skatīt 2 veidu pētījumu virzienus: 1) jebkurš izveidotais modelis ir jātestē un 2) pašu testēšanas procesu varam aprakstīt ar modeļu palīdzību.

Mūsdienās arvien vairāk sistēmas tiek veidotas balstoties uz daudzāģentu sistēmu principiem. Šādas sistēmas ir ļoti grūti testēt. Viens no variantiem testēšanu balstīt uz speciāliem modeļiem. Tika izpētīta zinātnes joma „*Model checking*” un atzīta par noderīgu aktivitātes tālākiem pētījumiem.

Referātā [R 6] un rakstā [P 7] tika izklāstīta arvien pieaugošā kvalitatīvas testēšanas problēma, izskaidroti tās sarežģītības cēloņi, iezīmētas lietas, ko mēs varam pārvaldīt un lietas, kuras nav cilvēka kontrolē un patērē lielus testēšanas resursus. Tika ieskicēti virzieni nākotnes testēšanai, piemēram, tādu sistēmu testēšanai, kas atbilst kompleksu sistēmu definīcijai.

Lai samazinātu testēšanas sarežģītību un padarītu to efektīvāku, var veidot vienkāršus testējamās sistēmas modeļus. Ar šo modeļu palīdzību var ģenerēt testpiemērus atbilstoši vēlamajam pārklājuma kritērijam [P 2, R 1].

## **Dažādi**

Būtiska daļa no aktivitātes risināmajām problēmām un risinājumiem tiek apspriesta regulāros semināros ar sadarbības partneriem, piemēram, [S 3].

Aktivitātes pārstāvji veica visa projekta dalībnieku tehnisko nodrošināšanu un atbalstu, veica infrastruktūras uzlabošanas pasākumus.

## Aktivitātes rezultāti

### Publikācijas (P)

1. **Arnicans G. and Arnicane V. Evolutionary Reduction of the Complexity of Software Testing by Using Multi-Agent System Modeling Principles**, Multi-Agent Systems - Modeling, Interactions, Simulations and Case Studies, Faisal Alkhateeb, Eslam Al Maghayreh and Iyad Abu Doush (Ed.), 149-174, ISBN: 978-953-307-176-3, InTech, 2011.
2. **Arnicans, G., Arnicane, V. Simplified design of test cases based on models**. In Proceedings of 12th Annual Software Testing Conference: Forming Basis of Globally Mature, May 26, 2011, 28-29, Riga Technical University, LSTQB.
3. **Vineta Arnicane, End-User Development Framework with DSL for Spreadsheets**, In:Laila Niedrite, Renate Strazdina, Benkt Wangler (Eds.), Perspectives in Business Informatics Research, Local Proceedings, 10th International Conference, BIR 2011 Associated Workshops and Doctoral Consortium, Riga Technical University, 2011, 437-447.
4. Aivars Irmejs and **Guntis Arnicans. Practical Issues of Integrating Advertising Data from the World Wide Web**. In: Laila Niedrite, Renate Strazdina, Benkt Wangler (Eds.), Perspectives in Business Informatics Research, Local Proceedings, 10th International Conference, BIR 2011 Associated Workshops and Doctoral Consortium, Riga Technical University, 2011, 315-322
5. **Guntis Arnicans and Girts Karnitis. A Data Browsing from Various Sources Driven by the User's Data Models**. In: Laila Niedrite, Renate Strazdina, Benkt Wangler (Eds.), Perspectives in Business Informatics Research, Local Proceedings, 10th International Conference, BIR 2011 Associated Workshops and Doctoral Consortium, Riga Technical University, 2011, 339-346
6. **Я. Бичевскис, Е. Карнитис, Г. Карнитис . ИТ-решения для планирования развития государства и управления им**. Журнал „Весник Сувязи” 5(109) 2011, г. Минск, стр.32-35
7. **V. Arnicāne, G. Arnicāns, J. Bičevskis, Programmatūras testēšanas sarežģītība**, Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress „Zinātne, sabiedrība un nacionālā identitāte”, sekcija „Tehniskās zinātnes”, Rīga, Latvija, RTU, 2011.gada 25.okt., lpp. 160
8. Z. Bičevska, **J. Bičevskis, K. Rauhvargers, Viedo tehnoloģiju pētījumi Latvijā**, Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress „Zinātne, sabiedrība un nacionālā identitāte”, sekcija „Tehniskās zinātnes”, Rīga, Latvija, RTU, 2011.gada 25.okt., lpp. 156

## Referāti (R)

1. **G. Arnicans, V. Arnicanē, Simplified design of test cases based on models**, 12th International Conference Theory and Practice of Software Testing (TAPOST 2011), Riga, 2011.
2. **Я. Бичевскис, Г. Карнитис, Э. Карнитис, М. Кучинскис, ИТ-решения для планирования развития и управления государством**, XVIII Международный форум по телекоммуникациям, информационным и банковским технологиям ТИБО-2011, XVIII БЕЛОРУССКИЙ КОНГРЕСС по технологиям информационного общества, Минск. 2011.
3. **Vineta Arnicanē, End-User Development Framework with DSL for Spreadsheets**, 10th International Conference, BIR 2011 Associated Workshops and Doctoral Consortium, Riga Technical University, 2011, October 6.
4. Aivars Irmejs and **Guntis Arnicans. Practical Issues of Integrating Advertising Data from the World Wide Web**, 10th International Conference, BIR 2011 Associated Workshops and Doctoral Consortium, Riga Technical University, 2011, October 6.
5. **Guntis Arnicans and Girts Karnitis. A Data Browsing from Various Sources Driven by the User's Data Models**, 10th International Conference, BIR 2011 Associated Workshops and Doctoral Consortium, Riga Technical University, 2011, October 6.
6. **V. Arnicanē, G. Arnicanē, J. Bičevskis, Programmatūras testēšanas sarežģītība**, Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress „Zinātne, sabiedrība un nacionālā identitāte”, секcija „Tehniskās zinātnes”, Rīga, Latvija, RTU, 2011.gada 25.okt.
7. Z. Bičevska, **J. Bičevskis, K. Rauhvargers, Viedo tehnoloģiju pētījumi Latvijā**, Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress „Zinātne, sabiedrība un nacionālā identitāte”, секcija „Tehniskās zinātnes”, Rīga, Latvija, RTU, 2011.gada 25.okt.
8. **G. Arnicanē, J. Bičevskis, J. Ceriņa-Bērziņa, G. Karnītis, Modelēšana un tās pielietojumi**, Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress „Zinātne, sabiedrība un nacionālā identitāte”, секcija „Tehniskās zinātnes”, Rīga, Latvija, RTU, 2011.gada 25.okt.
9. **J. Bicevskis, J. Cerina-Berzina, G. Karnitis, Improvement of Business Processes by Modelling**, International conference „Influence of the Humanities and Social Sciences on Business and Society Change”, Vilnius, 2011, November 17.
10. **G. Arnicanē, G. Karnītis, Datu bāzes pārlūkošana**, Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress „Zinātne, sabiedrība un nacionālā identitāte”, секcija „Tehniskās zinātnes”, Rīga, Latvija, RTU, 2011.gada 25.okt. Stenda referāts

## Semināri (S)

1. **Viedo sensoru un kvantu skaitļošanas seminārs**, Elektronikas un Datorzinātņu Institūrs, 27.05.2011. (ESF aktivitāte 1.1.1.2., projektu Nr.: 2009/0219/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/020 un 2009/0211/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/ 044)
  - 1.1. **Guntis Arnicāns, Jānis Bičevskis " Guntis Arnicāns "Universālā datu pārlūka izveide relāciju datubāzēm"**
  - 1.2. **Ģirts Karnītis „Relāciju datubāzu pārlūks”**
2. Kopsadarbībā ar LU MII noorganizēti un novadīti 16 atklātie semināri „**Sistēmu modelēšana**” (04.03.11, 11.03.11, 18.03.11, 08.04.11, 21.04.11, 06.05.11, 20.05.11, 09.09.11, 23.09.11, 14.10.11, 21.10.11, 28.10.11, 04.11.11, 11.11.11, 02.12.11, 16.12.11)