

DEVS ietvars transporta sistēmu ģeosimulācijai

Arnis Lektauers, Jurijs Merkurjevs, *Rīgas Tehniskā universitāte*

Šajā referātā tiek piedāvāta konceptuāla pieeja transporta sistēmu imitācijas modelēšanai, kas sevī ietver šūnu automātu, daudzāģentu sistēmu un ģeogrāfisko automātu sistēmu koncepcijas vienotā diskrētu notikumu sistēmu specifiskācijas (angļu val. *Discrete Event System Specification* (DEVS)) formālisma bāzētā ietvarā. Piedāvātā pieeja definē vienotu formālu bāzi ģeogrāfisko automātu modeļu izveidei un attēlošanai, sistēmu modelēšanas un interaktīvas 2D/3D vizualizācijas integrācijai, kā arī nodrošina imitācijas procesu, vizualizācijas un lietotāja mijiedarbības komponentu sasaisti un sinhronizāciju.

Pēdējā laikā transporta sistēmu imitācijas modelēšanā arvien pieaugošu popularitāti gūst mikrosimulācijas pieeja, plaši izmantojot daudzāģentu sistēmu (angļu val. *Multi-Agent Systems* (MAS)) un šūnu automātu (angļu val. *Cellular Automata* (CA)) formālistus. Transporta sistēmu imitācijas modelēšanai nepieciešamais ģeogrāfiskās informācijas atbalsts parasti tiek nodrošināts ar ģeogrāfiskajām informācijas sistēmām (ĢIS). Tomēr CA un MAS formālistu ģeogrāfiskā funkcionalitāte ir ierobežota, ja tos apskata savstarpēji izolēti.

Relatīvi jauna alternatīva ir ģeosimulācija, kas balstīta uz ģeogrāfisko automātu sistēmu (angļu val. *Geographical Automata Systems* (GAS)) koncepciju, sasaistot daudzāģentu sistēmas un šūnu automātus vienotā integrētā vidē. Kaut gan CA, MAS un GAS ir intuitīvas un relatīvi vienkārši verificējamas, tām tomēr ir acīmredzams trūkums – tās nepiedāvā vienotu formālistu imitācijas modeļu attēlošanai. Tādēļ šeit efektīva metode ir diskrētu notikumu sistēmu specifiskācija (DEVS), kas ir vispārējs sistēmteorētisks formālistms, paredzēts diskrētu notikumu sistēmu dinamikas aprakstam un definēšanai, ļaujot attēlot sistēmu specifiskācijas dažādās imitācijas modeļu klasēs (diferenciālvienādojumi, šūnu automāti u.c.).

DEVS metodikas potenciālās priekšrocības transporta sistēmu imitācijas modelēšanā ir tāda, ka DEVS skaidri nodala modelēšanas un simulācijas slāņus, kuri var tikt neatkarīgi verificēti un atkārtoti lietoti citās kombinācijās ar minimālu atkārtotu verifikācijas nepieciešamību, ļaujot ievērojami vienkāršot un paātrināt modeļa izstrādi. DEVS satur arī skaidri definētu sistēmas modularitātes un komponentu sasaistes koncepciju saliktu modeļu veidošanai hierarhiskā veidā.

Piedāvātā DEVS bāzētā ietvara praktiskai aprobācijai ir izstrādāts modelēšanas vides prototips un automašīnu stāvvietu modelis Rīgas pilsētai. Salīdzinot ar tradicionāliem stāvvietu modeļiem, izstrādātais DEVS modelis modelē katra atsevišķa satiksmes dalībnieka uzvedību tieši definētā telpiskajā vidē, un tas korekti atspoguļo intensīvas satiksmes dinamiku nehomogēnā ceļu tīklā. Bez tam simulācijas procesā lietotājam ir interaktīvas mijiedarbības iespējas ar modeli.