

Matematikai modellek szabályalapú transzformációja

Salamon Gábor, V. évf., műszaki informatika szak

**Konzulens: Pataricza András docens, Varró Dániel PhD hallgató,
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék**

A szolgáltatásbiztos komplex rendszerek tervezésekor elengedhetetlen a funkcionális és megbízhatósági jellemzők vizsgálata. Az egyre növekvő bonyolultság megköveteli a formális matematikai módszerek használatát. Ezért szükségünk van olyan eszközökre, amelyek képesek az UML-ben leírt modellt automatikusan és konzisztens módon átranszformálni a különféle verifikációs eszközök által használt matematikai struktúrákká.

A Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszéken megvalósítás alatt álló VIATRA modelltranszformációs rendszer alapja a gráfok szabályokkal leírt átalakítása. A gráfok, mint matematikai struktúrák, igen alkalmasak különféle modellek (például állapotgráfok, Petri hálók, komplex objektumok) leírására. A szabályok használata pedig lehetővé teszi a transzformáció lokális átalakításokból történő felépítését. A gráftranszformáció egyesíti e két paradigma előnyeit, szabályok használatával származtatja a kiindulási modellt leíró gráfból a célmodellt.

A szabályok elő- és utófeltételeket tartalmaznak, így alkalmazásuk mindig a gráfmodell aktuális felépítésétől függ. A szabályok két legfontosabb összetevője a baloldal, illetve a jobboldal. Az alkalmazás során először a baloldalt illesztjük egy, a modellgráfban található előfordulásával, majd ezt az előfordulást a jobboldalra cseréljük.

A transzformáció egy adott pontján több szabály is alkalmazható lehet. Ahhoz, hogy a megvalósított automatikus modelltranszformáció konzisztens legyen, modelleznünk kell ezt a fajta nemdeterminizmust. Egyrészt ki kell választanunk a következőként alkalmazandó szabályt, hiszen egyszerre több szabály baloldala is illeszkedhet a modellben. Másrészt, amennyiben az alkalmazandó szabály baloldalának több előfordulása is van, ezek közül is ki kell válasszuk a feldolgozásra kerülőt.

Egy másik modellezési szempont a transzformáció teljességi kritériuma. Olyan módon kell transzformálnunk a matematikai modelleket, hogy a forrásmodell minden objektumát leképezzük a célmodell objektumaiba – más szóval a transzformáció, mint leképezés teljes legyen.

A nemdeterminizmus modellezésére több módszer is lehetséges. Ilyen a sorrend kézi meghatározása, vagy a szabályokhoz statikus prioritások rendelése. Jelen dolgozat egy olyan szabálysorrendező algoritmus alapjait mutatja be, mely dinamikus prioritást rendel a szabályokhoz, mindig a gráfmodell aktuális felépítésének megfelelően.

Az algoritmus egyszerű vezérlési primitiveket használ a sorrend leírására. Mind ezeket, mind pedig a szabályokat színezett Petri-hálókként reprezentálja. E Petri-háló szimulációja által, és/vagy algebrai úton vizsgálhatjuk a transzformáció kritériumainak megfelelő invariáns tulajdonságait, formálisan bizonyítva ezzel a transzformáció teljességét.

Irodalom:

1. M. Andries, G. Engels, A. Habel, B. Hoffmann, H.-J. Kreowski, S. Kuske, D. Plump, A. Schürr, és G. Taentzer. Graph transformation for specification and programming. Science of Computer Programming, 34:1-54, 1999.
2. G. Rozenberg, editor. Handbook of Graph Grammars and Computing by Graph Transformations, volume 1: Foundations. World Scientific, 1997.