
NAGY ANDRÁS SZABOLCS

Mérnök informatikus

MSc, 4. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők:

Dr. Horváth Ákos

tudományos munkatárs, BME VIK

Dr. Varró Dániel

egyetemi tanár, BME VIK

Többcélú optimalizációs módszerek szabály alapú tervezési tér bejárásához

A tervezésiter-bejárás (Design Space Exploration - DSE) célja olyan különböző rendszerterv javaslatok félautomatikus elkészítése, amelyek kielégítik a rendszerrel szemben támasztott numerikus és strukturális kényszereket. A DSE széles körben alkalmazott tervezési folyamatok részleges automatizálására vagy autonóm rendszerek dinamikus újrakonfigurálására. A szabály alapú DSE megközelítések egy kezdeti modellből kiindulva, transzformációs szabályok alkalmazásával érik el a kívánt célállapotot. Ilyenkor a tervezésiter-bejárás eredményként transzformációs szabályok egy sorozatát kapjuk, amely a kezdeti modellt egy a célokat kielégítő állapotba viszi át.

A DSE kihívásait sokszor többcélú optimalizációs problémaként is felfoghatjuk, amikor néhány numerikus érték minimalizálása vagy maximalizálása mellett kell érvényes megoldást találni. A genetikus algoritmusok (GA) elterjedten használtak ilyen problémák esetén, amelyek egy előre meghatározott mennyiségű egyed (azaz lehetséges megoldást) tartanak számon és iteratívan bővítik ezek halmazát mutációs és keresztező operációk felhasználásával, miközben folyamatosan eldobják a célfüggvény által gyengébbnek minősített egyedeket.

Ebben a dolgozatban egy olyan (az Université de Montréal egyetem kutatóival közösen kidolgozott) megközelítést mutatok be, amely a többcélú optimalizálás technikáit használja fel a tervezési tér bejárásához, megtartva a szakterület függetlenség és a magas absztrakciós szint előnyeit. Az egyedeket szabályok egy sorozata reprezentálja, az optimalizálandó numerikus értékeket definiálhatják a szabálysorozat által elérhető modellállapotra tett modell-lekérdezések, illetve származtathatóak szabály végrehajtásokból is.

A TDK munkám keretében egy Eclipse alapú prototípus implementációt készítettem el a VIATRA-DSE keretrendszerre építve, ahol a modell-lekérdezések és transzformációs lépések definiálását az EMF-IncQueryvel lehetséges. A keretrendszer biztosítja a DSE probléma (1) egyszerű definiálását a célok leírásától az operátorok megadásáig, (2) részletekbe menő konfigurálását (például megállási feltétel, valószínűségek), továbbá (3) szabadon testreszabható új mutáció, keresztező és szelekció operátorokkal. Ezenfelül támogatja a többszálú végrehajtást is és egy lazán csatolt tesztkeretrendszer könnyíti a működés analizálását. Két különböző alkalmazásterületről származó esettanulmányon elvégzett mintakísérletekkel és mérésekkel támasztottam alá a kidolgozott megoldás gyakorlati alkalmazhatóságát.
