

NAGYHATÉKONYSÁGÚ TERVEZÉSI TÉR BEJÁRÁS MODELLVEZÉRELT TECHNIKÁKKAL

A modellvezérelt szoftverfejlesztés (MDE) célja, hogy a rendszertervezést magas absztrakciós szintű modellekből kiindulva, finomítási lépések sorozatán keresztül jusson el a megvalósítás felé. Ennek eredményeképp a tervezés korai fázisaiban a rendszer modelljei még nem elég specifikusak automatikus generáláshoz, azaz egy tervezési teret feszítenek ki, amely több alternatív megoldást is tartalmaz.

A tervezési tér felderítés (Design Space Exploration, DSE) egy olyan több kritériumú keresés alapú tervezési folyamat, amely a rendszerterv alternatívái között keres elég jó megoldásokat. Azonban az MDE-ben a kívánt rendszer tulajdonságait jellemzően strukturális követelményként fogalmazzák meg (hálózat összekötöttség, modellek egymástól függése, stb), amelyek esetén a széles körben alkalmazott, hatékony numerikus megoldásokon alapuló módszerek (logikai programozás vagy SAT megoldók) nehezen alkalmazhatóak és rosszul skálázódnak.

Erre válaszul az utóbbi években több kutatás is megindult olyan MDE technikákon alapuló, DSE keretrendszerek definiálására, amelyek kifejezetten a strukturális kényszerek által specifikált problémák megoldását tűzték ki céljukul. Egy ilyen rendszer például a VIATRA-DSE, amely gráfmintákkal és transzformációs szabályok segítségével definiálja a keresési problémákat és inkrementális gráfmenta-illesztési módszerre építi hatékony bejárési algoritmusait. Azonban a VIATRA-DSE keretrendszer két fontos problémával rendelkezik: (i) csak a saját metamodellező környezetében definiált modelleken működik és (ii) monolitikus felépítésének köszönhetően kevésbé hatékonyan skálázható.

Ennek a TDK dolgozatnak a tárgya egy olyan DSE keretrendszer megvalósítása, amely felhasználja az eddig elért kutatási eredményeket és képes skálázódní iparilag releváns méretű feladatokra is. Ezen célok eléréséhez (i) felhasználtuk és továbbfejlesztettük a VIATRA-DSE módszereit (ii) lehetővé tettük a keresés párhuzamosítását, (iii) elkészítettünk egy inkrementális állapotter kódoló algoritmust, és (iv) támogatást nyújtottunk a szakterület specifikus információk egyszerű definiálására a keresés irányításához.

Megvalósítási platformnak a de facto ipari szabványnak tekinthető Eclipse Modelling Framework (EMF) modellező keretrendszert választottuk, és az erre épülő EMF-IncQuery inkrementális gráfmintaillesztő és eseményvezérelt transzformációs keretrendszert. Ezen eszközökre támaszkodva valósítottuk meg a saját moduláris DSE keretrendszerünket, amely támogatja (i) többszálú bejárési algoritmusok implementálását (ii) főbb moduljainak egyszerű cserélését és (iii) könnyű integrációját más Eclipse alapú eszközökhöz. A rendszer alkalmazhatóságát egy kiberfizikai rendszerekkel foglalkozó kutatási projekt modellein értékeltük ki.