



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Tesztkörnyezet generálás robotszimulátorokhoz



Segesdi Dániel (M7QJXC), III. évf, (BSc) mérnök inf. szakos hallgató
Konzulens: Szatmári Zoltán tudományos segédmunkatárs, MIT
Informatikai technológiák szakirány, Rendszertervezés ágazat
Önálló laboratórium összefoglaló
2011/12. II. félév

A feladatom alapproblémáját a napjainkban egyre inkább elterjedő autonóm robotok adták. Ezen robotok tesztelését eddig egy valódi, a teszteléshez felépített környezetben végezték. Ez általában sok pénzt és időt emésztett fel (pl.: robottargoncákhoz felépített raktárrészlet). Ezzel szemben a robotok virtuális környezetben való tesztelése gyors és olcsó megoldás lenne. A virtuális tesztkörnyezet generálásának a legnagyobb hátránya, hogy az egyes attribútumok értékészlete nem lehet túl nagy, mert állapotérrobbanás következik be. Emiatt első körben csak absztrakt adatokkal felírt környezeti modell generálása lehetséges, viszont a későbbi felhasználáshoz pontos tesztadatokra van szükség.

A feladatom egy olyan szoftver elkészítése volt, amellyel az absztrakt tesztadatokkal felírt EMF modellből elő lehet állítani a konkrét adatokkal felírt végleges modellt. A szoftver egy több lépésből álló folyamatot valósít meg: először az absztrakt tesztadatokból kényszerkielégítési problémát generál, majd ezt megoldja, végül pedig az eredményeket visszaterjeszti az eredeti modellbe.

A félév elejét a különböző kényszerkielégítési problémák, és az ezeket megoldó szoftverek tanulmányozásával kezdtem. Ennek során döntöttem el, hogy az absztrakt adatokból egy SMT (Satisfiability Modulo Theories) problémát generálok, aminek megoldásához a Microsoft Z3 SMT solvert használok. Ez után létrehoztam bizonyos szabályokat az eddigi modellben szereplő absztrakt fogalmak matematikai kényszerként való értelmezésére.

A modellezéshez használt EMF keretrendszer megismerése után létrehoztam egy metamodellt, amely a tesztkörnyezetben előforduló elemeket, és azok kapcsolatait tartalmazza. A metamodellhez automatikusan generált modellszerkesztő segítségével elkészítettem egy példánymodellt, ami egy egyszerű tesztkörnyezet leírását tartalmazta.

Később az Aceleo eszközzel kezdtem el foglalkozni. Ennek segítségével az absztrakt adatokkal felírt EMF modellt bejárva egy sablon alapján automatikusan generálható a Z3 bemenete. A sablon jelenleg explicit módon tartalmazza a félév során használt absztrakt fogalmak, és a hozzájuk tartozó matematikai kényszerek közötti leképezést, de elképzelhető olyan megoldás is, hogy ezeket a felhasználó definiálhatja.

A folyamatban az SMT problémára való leképezés után a Z3 meghívása történik, ami egy saját formátumú kimenetben adja meg a probléma egy lehetséges megoldását. Ezen kimenet értelmezéséhez az Xtext eszközt használtam. Ezzel egy alkalmas nyelvtan definiálása után a Z3 kimenete azonnal egy EMF modellként értelmezhető. Ennek a kimeneti modellnek a bejárásával és feldolgozásával megkapjuk a konkrét tesztadatokat, melyeket aztán az eredeti modellbe visszairva létrejön a pontos adatokkal felírt modell, melyet már fel lehet használni a továbbiakban.

A hátralévő feladatok közt szerepel az eszközök egyetlen folyamatba integrálása, ezzel az egyes lépések automatizálása. További terv még az absztrakt fogalmak és kapcsolatok matematikai kényszerekre fordításának részletesebb vizsgálata, a meglévő elemek bővítése és pontosítása.