



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

## **C programok automatikus vizsgálata tesztgenerálással**

**Török Attila, Mérnök informatikus szak**

**Konzulens: Micskei Zoltán, MIT**

**Informatikai technológiák szakirány, Rendszertervezés ágazat**

**Önálló laboratórium összefoglaló**

**2014/15. II. félév**

Minden komolyabb szoftver fejlesztése során elengedhetetlen a megfelelő tesztelés, hiszen így bizonyosodhatunk meg arról, hogy az valóban minden helyzetben a tervezett módon működik.

Egyszerűbb esetben, kisebb komplexitású, vagy csak rövid használatra tervezett programoknál megfelelő lehet néhány manuálisan elvégzett ellenőrzés. Nagyobb volumenű projekteknél viszont általában automatizáltan, valamilyen erre kialakított speciális keretrendszert használva tesztelnek, és hosszú idő alatt összegyűlt, tetemes tesztkészlet fut le minden alkalommal.

Ezek a tesztek a legtöbb esetben kézzel íródnak, így sajnos nem jellemző, hogy a programkód minden sorát lefednék, vagy a benne lévő elágazások minden kombinációját hiánytalanul kimerítenék. Ezáltal nem is lehetünk egészen biztosak abban, hogy valamilyen különleges bemenet feldolgozása nem fog programhibát, instabilitást okozni.

Léteznek azonban eszközök, amelyek a forráskód elemzésével képesek automatikusan olyan bemeneteket generálni a programokhoz, amelyeket feldolgozva a futtatás minden lehetséges ágat elér.

Ennek egyik megvalósítása a KLEE, amely ú.n. szimbolikus végrehajtás használatával deríti fel, hogy mely bemenetek szükségesek a minél teljesebb körű lefedettséghez.

Céлом a félév során a KLEE használatának megismerése, kipróbálása, és képességeinek felmérése volt. Munkám folyamán több valós kódbázison (elterjedten használt függvénykönyvtárakon) is kipróbáltam azt, illetve összehasonlítottam a funkcionalitását más hasonló eszközökével, a SETTE eredményeire alapozva.

Arra jutottam, hogy alapvetően jól használható, képes rejtett hibákat detektálni, és képességei nem maradnak el lényegesen hasonló tesztgenerátoroktól. Persze vannak hiányosságai (nem tud például lebegő pontos számokkal dolgozni, és a többszálú programokat sem támogatja), de a jelenleg is aktívan fejlesztik, így feltehetőleg a jövőben javulni fog.

A féléves munkám alatt megismerkedtem a szimbolikus végrehajtás módszerével, és hogy miképp használható programokhoz minél nagyobb lefedettséget elérő tesztbemenetek automatikus generálására.

Telepítettem és megtanultam használni a KLEE-t, illetve a hozzá tartozó egyéb eszközöket. Láttam, hogy valós szoftverek, komplett függvénykönyvtárak esetén is használható, még ha nem is tökéletes, van hova fejlődnie. Más, hasonló tesztgenerátorokkal összevetve megállapítottam, hogy funkcionalitása nem marad el lényegesen a legelterjedtebb alternatíváitól.

Megvizsgáltam, hogy milyen lehetőségek vannak a tesztek általi lefedettség mérésére és javítására, akár automatizáltan is. Számos kódgenerálási problémával is találkoztam, például a SETTE snippeteihez egyedi test driverek előállításánál, ezekre megoldásokat kellett találnom.