

# Vizuelizacija simboličkog izvršavanja

Seminarski rad u okviru kursa  
Verifikacija softvera  
Matematički fakultet

Aleksandra Kovačević,  
Nikola Stojević,  
Kristina Stanojević

aleksandrakovacevic099@gmail.com,  
nikolastojevic@gmail.com,  
stanojevic.kristina@gmail.com

3. juni 2019

## Sažetak

U ovom tekstu je ukratko objašnjeno korišćenje programa `sym_tree.py` koji pomoću alata *Klee* [2] vrši vizuelizaciju simboličkog izvršavanja nekog programa napisanog u programskom jeziku *C*. Klee služi za simboličko izvršavanje programa i za automatsko generisanje test primera. Koristeći fajlove koje izgeneriše iscrtavaćemo drvo simboličkog izvršavanja. Takođe postoji opcija za iscrtavanje stabla do zadate dubine, u slučaju da je prosledjeni program koji analiziramo previše kompleksan, ili nas zanima samo određeni deo instrukcija.

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Skup fajlova i način pokretanja programa</b>	<b>2</b>
1.1	Pokretanje . . . . .	2
1.2	Ukratko o koracima . . . . .	2
1.3	Drugi način pokretanja . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Primer rezultata</b>	<b>3</b>
	<b>Literatura</b>	<b>3</b>

# 1 Skup fajlova i način pokretanja programa

Pre korišćenja programa potrebno je instalirati odgovarajuće alate (*clang* [1], Klee, ...). Spisak tih instalacija nećemo redom navoditi u ovom radu. Osnova jesu oni alati koji se koriste u okviru kursa *Verifikacija softvera* na Matematičkom fakultetu u Beogradu.

## 1.1 Pokretanje

Pored osnovnih instalacija, u fajlu **requirements.txt** navedeno je šta je još neophodno imati kako bi dati program radio. To se može instalirati pokretanjem sledeće linije:

```
pip install -r requirements.txt
```

Pokretanje samog programa je olakšano skriptom **makeTree.sh**. Najpre je potrebno da se omogući izvršavanje te skripte kao i samog programa korišćenjem komande:

```
chmod +x && chmod +x makeTree.sh
```

Nakon tih koraka sledećom komandom pokrećemo naš program:

```
./makeTree.sh {absolute_path_to_c_file}  
{absolute_path_to_where_you_want_your_sym_tree_image}
```

Primer pokretanja:

```
./makeTree.sh /Downloads/07_materijali/pointer_error_sym.c /Down-  
loads/drvo , nakon čega dobijamo fajlove drvo.pdf i drvo.gv kao rešenje.  
Način korišćenja se može videti i jednostavnim pokretanjem ./makeTree.sh  
-h.
```

## 1.2 Ukratko o koracima

Izvršavanje alata Klee za sobom ostavlja fajlove koje smo koristili za iscertavanje. U odgovarajućim fajlovima sa ekstenzijom **.pc** nalaze se instrukcije napisane u obliku koji nama nije odgovarajući za čitljivo ispisivanje instrukcija u čvorovima stabla. Zato je potrebno prilagoditi ispis korišćenjem parsera **parser.py** koji se nalazi u folderu **Parser**. Vršiti se analiza, parsiranje i odgovarajuće iscertavanje stabla, sa detaljima o putanjama u okviru čvorova, koje je dato u PDF fajlu kreiranom nakon izvršavanja. Detaljno objašnjenje svake linije koda neće biti dato u tekstu.

## 1.3 Drugi način pokretanja

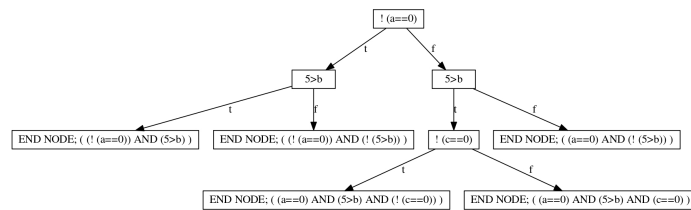
Ukoliko dodje do nekih grešaka u toku pokretanja skripte *makeTree.sh*, moguće je samostalno pokretati jednu po jednu liniju u sledećem poretaku kako bi se došlo do istog krajnjeg cilja:

- Generisanje llvm koda: **myclang -I {path\_to\_klee\_include} -emit-llvm -c -g {name\_of\_the\_file}.c**, nakon čega dobijamo **{name\_of\_the\_file}.bc** fajl
- Prepuštanje dobijenog fajla Klee alatu: **myklee --write-sym-paths --write-pcs {name\_of\_the\_file}.bc**, nakon čega dobijamo odgovarajuće foldere sa test primerima i putanjama

- Pokretanje našeg python koda za kreiranje stabla: `python3 sym_tree.py -d 10`

## 2 Primer rezultata

Na slici 1 prikazan je jedan rezultat dobijen analizom nekog C programa. U čvorovima su ispisani uslovi koji se ispituju, grane su obeležene kao *t* ili *f* ako predstavljaju da li je u toj putanji uslov iz čvora ispunjen ili ne. U listovima oznaka *end* predstavlja kraj jedne od putanja.



Slika 1: Primer jednog stabla simboličkog izvršavanja

## Literatura

- [1] Free Software Foundation. CLANG. on-line at: [https://clang.llvm.org/get\\_started.html](https://clang.llvm.org/get_started.html).
- [2] Pod licencom NCSA otvorenog kooda Univerziteta Illinois. KLEE. on-line at: <https://klee.github.io/>.