

UNIVERZITET U BEOGRADU
MATEMATIČKI FAKULTET

Đorđe Todorović

**PODRŠKA ZA NAPREDNU ANALIZU
PROMENLJIVIH LOKALNIH ZA NITI
POMOĆU ALATA GNU GDB**

master rad

Beograd, 2018.

Mentor:

dr Mika MIKIĆ, redovan profesor
Univerzitet u Beogradu, Matematički fakultet

Članovi komisije:

dr Ana ANIĆ, vanredni profesor
University of Disneyland, Nedodija

dr Laza LAZIĆ, docent
Univerzitet u Beogradu, Matematički fakultet

Datum odbrane: _____

Mami, tati i dedi

Naslov master rada: Podrška za naprednu analizu promenljivih lokalnih za niti pomoću alata GNU GDB

Rezime: Fijuče vetar u šiblju, ledi pasaže i kuće iza njih i gundā u odžacima. Ni-džo, čežnjivo gledaš fotelju, a Đura i Mika hoće poziciju sebi. Ljudi, jazavac Džef trči po šumi glođući neko suho žbunje. Ljubavi, Olga, hajde pođi u Fudži i čut ćeš nježnu muziku srca. Boja vaše haljine, gospođice Džafić, traži da za nju kulućim. Hadži Đera je začutao i bacio čežnjiv pogled na šolju s kafom. Džabe se zec po Homolju šunja, čuvar Jožef lako će i tu da ga nađe. Odžaćar Filip šalje osmehe tuđoj ženi, a njegova kuća bez dece. Butić Đuro iz Foče ima pun džak ideja o slaganju vaših željica. Džajić odskoči u aut i izbeže đon halfa Pecelja i njegov šamar. Plamte odžaci fabrika a čađave guje se iz njih dižu i šalju noć. Ajšo, lepoto i čežnjo, za ljubav srca moga, dođi u Hadžiće na kafu. Hući šuma, a iza žutog džbuna i panja đak u cveću delje seji frulu. Goci i Jaćimu iz Banje Koviljače, flaša džina i žeđ padahu u istu uru. Džaba što Feđa čupa za kosu Milju, ona juri Živu, ali njega hoće i Daca. Dok je Fehim u džipu žurno ljubio Zagu Čadević, Cile se ušunjao u auto. Fijuče košava nad odžacima a Ilja u gunju žureći uđe u suhu i toplu izbu. Bože, džentlmeni osećaju fizičko gađenje od prljavih šoljica! Dočepaće njega jaka šefica, vođena ljutom srdžbom zlih žena. Pazi, gedžo, brže odnesi šefu taj đavolji ček: njim plaća ceh. Fine džukce ozleđuje bič: odgoj ih pažnjom, strpljivošću. Zamišljao bi kafedžiju vlažnih prstića, crnjeg od čađi. Đaće, uštedu plaćaj žaljenjem zbog džinovskih cifara. Džikljaće žalfija između tog busenja i peščanih dvoraca. Zašto gđa Hadžić leći živce: njena ljubav pred fijaskom? Jež hoće peckanjem da vredi ljubičastog džina iz flaše. Džej, ljubičast zec, laže: gađaće odmah pokvašen fenjer. Plašljiv zec hoće jeftinu dinju: grožđe iskamči džabe. Džak je pun žica: čućeš tad svađu zbog lomljenja harfe. Čuj, džukac Flop bez daha s gađenjem žvaće stršljena. Oh, zadnji šraf na džipu slab: muž gđe Cvijić ljut koči. Šef džabe zvižduće: mlađi hrt jaće kljuca njenog psa. Odbaciće kavgadžija plaštom čađ u željezni fenjer. Deblji krojač: zgužvah smeđ filc u tanjušni džepić. Džo, zgužvaćeš tiho smeđ filc najdeblje krpenjače. Štef, bacih slomljen dečji zvrk u džep gđe Žunjić. Debljoj zgužvah smeđ filc — njen škrt džepčić.

Ključne reči: analiza, geometrija, algebra, logika, računarstvo, astronomija

Sadržaj

1	Uvod	1
2	Kako rade debageri?	2
2.1	Linux Debageri	2
3	GNU GDB alat	8
4	DWARF format	9
5	Datoteke jezgra	10
6	TLS	11
6.1	Motivacija	11
6.2	Rukovanje TLS-om tokom izvršavanja programa	11
6.3	Arhitekturalno specifične zavisnosti	11
6.4	TLS Modeli pristupa	11
7	Implementacija rešenja	14
8	Zaključak	15

Glava 1

Uvod

Glava 2

Kako rade debageri?

Debager (eng. *debugger*) je softverski alat koji koriste programeri za testiranje, analizu i otklanjanje grešaka u programima. Sam proces korišćenja takvih alata nazivamo debugovanjem (eng. *debugging*). Debageri mogu startovati neki proces i debugovati ga, ili „nakačiti” se na neki proces koji je već u fazi rada. Kada isti preuzme kontrolu nad programom može ga izvršavati instrukciju po instrukciju, postavljati tačke prekida (eng. *breakpoints*) itd. Neki debageri imaju mogućnost da izvrše neke posebne izraze ili funkcije adresnog prostora programa koji se debuguje, ili čak menjati strukturu programa prateći propratne efekte.

Podršku debagerima, u opštem slučaju, svakako daju operativni sistemi, kroz systemske pozive koji omogućavaju tim alatima da pokrenu i preuzmu kontrolu nad nekim drugim procesom.

2.1 Linux Debageri

Pre svega, definišimo neke od osnovnih pojmova Linux programiranja koje ćemo često pominjati u radu. Osvrnimo se prvo na ELF (eng. *Executable and Linkable Format*) fajl format izvršnih fajlova, deljenih biblioteka, objektnih fajlova i datoteka jezgara. ELF sadrži razne informacije o samom fajlu koji je podeljen u dva dela: ELF zaglavlje i podaci fajla. ELF zaglavlje sadrži informacije o arhitekturi za koju je program preveden i definiše da li program koristi 32-bitni ili 64-bitni adresni prostor. Zaglavlje 32-bitnih programa je dužine 52 bajta, dok kod 64-bitnih programa isti je dužine 64 bajta. Podaci fajla mogu sadržati programsku tabelu zaglavlja (eng. *Program header table*), sekcijisku tabelu zaglavlja (eng. *Section header table*) i ulazne tačke prethodne dve tabele.

```

ELF Header:
Magic:  7f 45 4c 46 02 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00
Class:                                     ELF64
Data:                                     2's complement, little endian
Version:                                1 (current)
OS/ABI:                                 UNIX - System V
ABI Version:                             0
Type:                                   EXEC (Executable file)
Machine:                                Advanced Micro Devices X86-64
Version:                                0x1
Entry point address:                     0x4005c0
Start of program headers:                64 (bytes into file)
Start of section headers:                7944 (bytes into file)
Flags:                                   0x0
Size of this header:                     64 (bytes)
Size of program headers:                 56 (bytes)
Number of program headers:               10
Size of section headers:                 64 (bytes)
Number of section headers:               39
Section header string table index:       36

```

```

Section Headers:
[Nr] Name                               Type            Address          Offset
     Size                               EntSize         Flags Link Info Align
[ 0]                                     NULL            0000000000000000 0 0 0 0
     0000000000000000 0000000000000000 0 0
[ 1] .interp                             PROGBITS        0000000000400270 00000270
     000000000000001c 0000000000000000 A 0 0 1
[ 2] .note.ABI-tag                       NOTE            000000000040028c 0000028c
     0000000000000020 0000000000000000 A 0 0 4
[ 3] .note.gnu.build-id                 NOTE            00000000004002ac 000002ac
     0000000000000024 0000000000000000 A 0 0 4
[ 4] .gnu.hash                          GNU_HASH        00000000004002d0 000002d0
     000000000000001c 0000000000000000 A 5 0 8
[ 5] .dynsym                            DYNSYM         00000000004002f0 000002f0
     00000000000000d8 0000000000000018 A 6 1 8

```

Slika 2.1: ELF fajl format

Nakon ELF fajl formata, jako bitan fajl format je DWARF, koji predstavlja format zapisa debug informacija koje debageri koriste kada analiziraju programe. DWARF je od posebne važnosti za rad te će isti biti opisan detaljnije u nastavku.

GNU Linux operativni sistem pruža sistemski poziv *ptrace* koji zapravo debagerima omogućava rad. Ovaj sistemski poziv omogućava jednom procesu kontrolu nad izvršavanjem nekog drugog procesa i menjanje memroiije i registara istog.

```
long ptrace(enum __ptrace_request request, pid_t pid, void *addr, void *data);
```

Prvi argument sistemskog poziva predstavlja zapravo informaciju kojom operativnom sistemu jedan proces, ne nužno debager, ukazuje na nameru preuzimanja kontrole drugog procesa. Neki od njih su:

1. `PTRACE_TRACEME` - omogućava praćenje (eng. *tracing*)
2. `PTRACE_PEEKDATA` - čitanje memorije

3. PTRACE_POKEDATA - pisanje memorije
4. PTRACE_GETREGS - čitanje registara
5. PTRACE_SETREGS - pisanje registara

Drugi argmunet sistemskog poziva *pid* ukazuje na identifikacioni broj ciljanog procesa, dok treći i četvrti argument se po potrebi koriste u zavisnosti od namere korišćenja *ptrace* sistemskog poziva.

Tačke prekida

Postoje dve vrste tačaka prekida (eng. *breakpoints*): softverske i hardverske.

Osvrnimo se prvo na softverske tačke prekida. Postavljanje tačaka prekida predstavlja jednu od najkorišćenijih mogućnosti debagera, te stoga navedimo par smernica kako je ista realizovana, u opštem slučaju. Ali takođe treba napomenuti da ne postoji jedinstveni poziv nekog sistemskog poziva za postavljanje tačke prekida, već se ista obavlja kao kombinacija više mogućnosti *ptrace* sistemskog poziva. Opišimo ceo postupak na jednostavnom primeru. Program je preveden za Intel x86-64 procesorsku arhitekturu i asemblerski kod *main* funkcije primera izgleda kao na slici 2.2.

```
00000000004006e1 <main>:
4006e1: 55                push    %rbp
4006e2: 48 89 e5          mov     %rsp,%rbp
4006e5: 48 83 ec 40       sub     $0x40,%rsp
4006e9: 64 48 8b 04 25 28 00 mov     %fs:0x28,%rax
4006f0: 00 00
4006f2: 48 89 45 f8       mov     %rax,-0x8(%rbp)
4006f6: 31 c0            xor     %eax,%eax
4006f8: c7 45 cc 00 00 00 00 movl    $0x0,-0x34(%rbp)
4006ff: eb 31            jmp     400732 <main+0x51>
400701: 8b 55 cc          mov     -0x34(%rbp),%edx
400704: 48 8d 45 d0       lea     -0x30(%rbp),%rax
400708: 48 63 d2          movslq  %edx,%rdx
40070b: 48 c1 e2 03       shl     $0x3,%rdx
40070f: 48 8d 3c 10       lea     (%rax,%rdx,1),%rdi
400713: 48 8d 45 cc       lea     -0x34(%rbp),%rax
400717: 48 89 c1          mov     %rax,%rcx
40071a: ba b6 06 40 00    mov     $0x4006b6,%edx
40071f: be 00 00 00 00    mov     $0x0,%esi
400724: e8 47 fe ff ff    callq   400570 <pthread_create@plt>
400729: 8b 45 cc          mov     -0x34(%rbp),%eax
40072c: 83 c0 01          add     $0x1,%eax
40072f: 89 45 cc          mov     %eax,-0x34(%rbp)
400732: 8b 45 cc          mov     -0x34(%rbp),%eax
400735: 83 f8 04          cmp     $0x4,%eax
400738: 7e c7            jle     400701 <main+0x20>
40073a: bf 05 00 00 00    mov     $0x5,%edi
40073f: e8 5c fe ff ff    callq   4005a0 <sleep@plt>
400744: e8 37 fe ff ff    callq   400580 <abort@plt>
400749: 0f 1f 80 00 00 00 00 nopl    0x0(%rax)
```

Slika 2.2: Primer1

Primeru radi, želimo da postavimo tačku prekida na treću po redu instrukciju funkcije *main*:

```
48 89 e5 mov %rsp,%rbp
```

Da bismo to uradili, menjamo prvi bajt instrukcije sa posebnom magičnom vrednošću, obično *0xCC*, i kada izvršavanje dostigne do tog dela koda ono će se zaustaviti na tom mestu.

Pošto *0x48* menjamo sa *0xcc* i na tom mestu u kodu dobijamo instrukciju:

```
cc 89 e5 int3
```

Instrukcija *int3* je posebna instrukcija Intel x86-64 procesorske arhitekture, koja izazva softverski prekid. Kada registar programski brojač (eng. *CPU register pc*) stigne do *int3* instrukcije izvršavanje se zaustavlja na toj tački. Debager je već upoznat od strane korisnika i svestan je da je tačka prekida postavljena te isti čeka na signal koji ukazuje na to da je program dostigao do instrukcije prekida. Operativni sistem prepoznaje *int3* instrukciju, poziva se specijalni obrađivač tog signala (na Linux sistemima *do_int3()*), koji dalje obaveštava debager šaljući mu signal sa kodom *SIGTRAP* koji on obrađuje na željeni način. Treba napomenuti da ovo važi za Intel x86-64 procesorsku arhitekturu, instrukcija prekida za arhitekture kao što su ARM, MIPS, PPC itd., se drugačije kodira, ali postupak implementacije tačaka prekida je isti.

Ukoliko želimo da stavimo tačku prekida eksplicitno na funkciju *main*, za to koristimo posrednika u vidu DWARF debug informacija. U tom slučaju debager traži element DWARF stabla koji ukazuje na informacije o *main* funkciji, i odatle dohvata informaciju na kojoj adresi u memoriji se nalazi prva mašinska instrukcija date funkcije. Na slici 2.3 vidimo DWARF element koji opisuje funkciju uz pomoć atributa. Debager će pročitati *DW_AT_low_pc* atribut i na tu adresu postaviti *int3* instrukciju. Napomenimo da DWARF debug simbole generišemo uz pomoć *-g* opcije kompajlera, ali o istim će biti opširnije u posebnoj sekciji.

```
<1><bd>: Abbrev Number: 6 (DW_TAG_subprogram)
<be> DW_AT_external      : 1
<be> DW_AT_name          : (indirect string, offset: 0x21): main
<c2> DW_AT_decl_file     : 1
<c3> DW_AT_decl_line     : 15
<c4> DW_AT_prototyped    : 1
<c4> DW_AT_type          : <0x57>
<c8> DW_AT_low_pc        : 0x4006e1
<d0> DW_AT_high_pc       : 0x68
<d8> DW_AT_frame_base    : 1 byte block: 9c          (DW_OP_call_frame_cfa)
<da> DW_AT_GNU_all_tail_call_sites: 1
<da> DW_AT_sibling      : <0xfa>
```

Slika 2.3: main DWARF subprogram

Hardverske tačke prekida su direktno povezane sa hardverom u vidu specijalnih registara. Postavlja se na određenu adresu i harverski *watchpoint* montri na zadatu adresu i može signalizirati razne promene na istoj, npr. čitanje, pisanje ili izvršavanje, što im daje prednost u odnosu na softverske tačke prekida. Mane u odnosu na softverske tačke prekida svakako jesu performanse, gde su neuporedivo sporije, i takođe neophodna hardverska podrška za korišćenje istih.

Koraćanje

Pod procesom koraćanja (eng. *stepping*) kroz program podrazumevamo izvršavanje programa sekvencu po sekvencu. Sekvenca može biti jedna procesorska instrukcija, linija koda ili pak neka funkcija programa koji se debuguje.

Instrukcijsko koraćanje na Intel x86-64 platformi je direktno omogućeno kroz sistemski poziv *ptrace*:

```
ptrace(PTRACE_SINGLESTEP, debuggee_pid, nullptr, nullptr);
```

Operativni sistem će dati signal kada je korak izvršen.

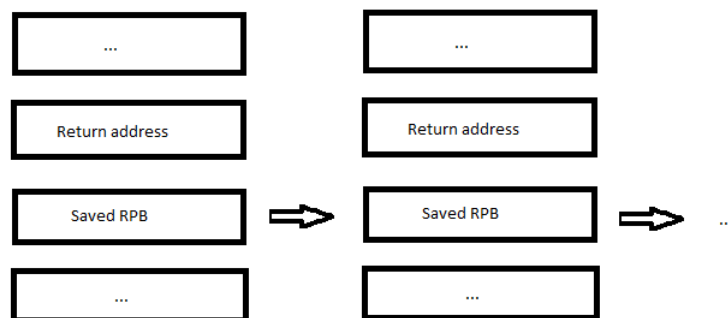
Pored instrukcijskog koraćanja pomenućemo još jednu vrstu zakoraćavanja u neku funkciju koja je pozvana *call* ili *jump* instrukcijom. Komanda koja nam to omogućava jeste *step in*.

Treba napomenuti da postoje arhitekture za koje ovo ne važi, kao npr. ARM platforma, koja nema hardversku podršku za instrukcijsko koraćanje i za njih se koraćanje implementira na drugačiji način, uz pomoć emulacije instrukcija, ali u ovom radu neće biti opširnije o tome.

Izlistavanje pozivanih funkcija

Objasnimo komandu izlistavanje pozivanih funkcija (eng. *backtrace*) posmatrajući organizaciju stek okvira (eng. *stack frames*) na Intel x86-64 platformi.

Na slici 2.4 navedeni su stek okviri za dva funkcijska poziva. Pre povratne vrednosti funkcije obično se ređaju argumenti funkcije. Sačuvana adresa u registru *RBP* jeste adresa stek okvira svog pozivaoca. Prateći iste kao elemente povezane liste dolazimo do svih pozivanih funkcija do zadate tačke. Ako se pitamo kako debager ima informaciju o imenu funkcije odgovor je u tome što pretražuje DWARF



Slika 2.4: Stek okviri

stablo sa debug informacijama, tražeći *DW_TAG_subprogram* sa odgovarajućom povratnom adresom, pritom čitajući *DW_AT_name* atribut tog elementa.

Čitanje vrednosti promenljivih

Za čitanje vrednosti promenljivih u programu, debager pretražuje DWARF stablo tražeći promenljivu sa zadatim imenom. U slučaju lokalnih promenljivih, traži se *DW_TAG_variable* element čiji *DW_AT_name* odgovara navedenoj promenljivoj. Kada se ista pronade konsultuje se *DW_AT_location*, koji ukazuje na lokaciju gde se vrednost promenljive nalazi. Ukoliko ovaj atribut nije naveden debager će vrednost takve promenljive smatrati kao optimizovanu prijavljujući informaciju o tome.

Glava 3

GNU GDB alat

Glava 4

DWARF format

Glava 5

Datoteke jezgra

Glava 6

TLS

6.1 Motivacija

6.2 Rukovanje TLS-om tokom izvršavanja programa

6.3 Arhitekturno specifične zavisnosti

6.4 TLS Modeli pristupa

Fijuče vetar u šiblju, ledi pasaže i kuće iza njih i gunda u odžacima. Nidžo, čežnjivo gledaš fotelju, a Đura i Mika hoće poziciju sebi. Ljudi, jazavac Džef trči po šumi glođući neko suho žbunje. Ljubavi, Olga, hajde pođi u Fudži i čut ćeš nježnu muziku srca. Boja vaše haljine, gospođice Džafić, traži da za nju kulućim. Hadži Đera je začutao i bacio čežnjiv pogled na šolju s kafom. Džabe se zec po Homolju šunja, čuvar Jožef lako će i tu da ga nađe. Odžaćar Filip šalje osmehe tuđoj ženi, a njegova kuća bez dece. Butić Đuro iz Foče ima pun džak ideja o slaganju vaših željica. Džajić odskoči u aut i izbeže đon halfa Pecelja i njegov šamar. Plamte odžaci fabrika a čađave guje se iz njih dižu i šalju noć. Ajšo, lepoto i čežnjo, za ljubav srca moga, dođi u Hadžiće na kafu. Hući šuma, a iza žutog džbuna i panja đak u cveću delje seji frulu. Goci i Jaćimu iz Banje Koviljače, flaša džina i žed padahu u istu uru. Džaba što Feđa čupa za kosu Milju, ona juri Živu, ali njega hoće i Daca. Dok je Fehim u džipu žurno ljubio Zagu Čađević, Cile se ušunjao u auto. Fijuče košava nad odžacima a Ilja u gunju žureći uđe u suhu i toplu izbu. Bože,

džentlmeni osećaju fizičko gađenje od prljavih šoljica! Dočepaće njega jaka šefica, vođena ljutom srdžbom zlih žena. Pazi, gedžo, brže odnesi šefu taj đavolji ček: njim plaća ceh. Fine džukce ozleđuje bič: odgoj ih pažnjom, strpljivošću. Zamišljao bi kafedžiju vlažnih prstića, crnjeg od čađi. Đaće, uštedu plaćaj žaljenjem zbog džinovskih cifara. Džikljaće žalfija između tog busenja i peščanih dvoraca. Zašto gđa Hadžić leći živce: njena ljubav pred fijaskom? Jež hoće peckanjem da vređa ljubičastog džina iz flaše. Džej, ljubičast zec, laže: gađaće odmah pokvašen fenjer. Plašljiv zec hoće jeftinu dinju: grožđe iskamči džabe. Džak je pun žica: čućeš tad svađu zbog lomljenja harfe. Čuj, džukac Flop bez daha s gađenjem žvaće stršljena. Oh, zadnji šraf na džipu slab: muž gđe Cvijić ljut koči. Šef džabe zvižduće: mlađi hrt jače kljuca njenog psa. Odbaciće kavgađžija plaštom čađ u željezni fenjer. Deblji krojač: zgužvah smeđ filc u tanjušni džepić. Džo, zgužvaćeš tiho smeđ filc najdeblje krpenjače. Štef, bacih slomljen dečji zvrk u džep gđe Žunjić. Debljoj zgužvah smeđ filc — njen škrt džepčić.

Fijuće vetar u šiblju, leđi pasaže i kuće iza njih i gundā u odžacima. Nidžo, čežnjivo gledaš fotelju, a Đura i Mika hoće poziciju sebi. Ljudi, jazavac Džef trči po šumi glođući neko suho žbunje. Ljubavi, Olga, hajde pođi u Fudži i čut ćeš nježnu muziku srca. Boja vaše haljine, gospođice Džafić, traži da za nju kulućim. Hadži Đera je začutao i bacio čežnjiv pogled na šolju s kafom. Džabe se zec po Homolju šunja, čuvar Jožef lako će i tu da ga nađe. Odžaćar Filip šalje osmehe tuđoj ženi, a njegova kuća bez dece. Butić Đuro iz Foče ima pun džak ideja o slaganju vaših željica. Džajić odskoči u aut i izbeže đon halfa Pecelja i njegov šamar. Plamte odžaci fabrika a čađave guje se iz njih dižu i šalju noć. Ajšo, lepoto i čežnjo, za ljubav srca moga, dođi u Hadžiće na kafu. Hući šuma, a iza žutog džbuna i panja đak u cveću delje seji frulu. Goci i Jaćimu iz Banje Koviljače, flaša džina i žeđ padahu u istu uru. Džaba što Feđa čupa za kosu Milju, ona juri Živu, ali njega hoće i Daca. Dok je Fehim u džipu žurno ljubio Zagu Čadević, Cile se ušunjao u auto. Fijuće košava nad odžacima a Ilja u gunju žureći uđe u suhu i toplu izbu. Bože, džentlmeni osećaju fizičko gađenje od prljavih šoljica! Dočepaće njega jaka šefica, vođena ljutom srdžbom zlih žena. Pazi, gedžo, brže odnesi šefu taj đavolji ček: njim plaća ceh. Fine džukce ozleđuje bič: odgoj ih pažnjom, strpljivošću. Zamišljao bi kafedžiju vlažnih prstića, crnjeg od čađi. Đaće, uštedu plaćaj žaljenjem zbog džinovskih cifara. Džikljaće žalfija između tog busenja i peščanih dvoraca. Zašto gđa Hadžić leći živce: njena ljubav pred fijaskom? Jež hoće peckanjem da vređa ljubičastog džina iz flaše. Džej, ljubičast zec, laže: gađaće odmah pokvašen fenjer.

Plašljiv zec hoće jeftinu dinju: grožđe iskamči džabe. Džak je pun žica: čućeš tad svađu zbog lomljenja harfe. Čuj, džukac Flop bez daha s gađenjem žvaće stršljena. Oh, zadnji šraf na džipu slab: muž gđe Cvijić ljut koči. Šef džabe zvižduće: mlađi hrt jače kljuca njenog psa. Odbaciće kavgadžija plaštom čađ u željezni fenjer. Deblji krojač: zgužvah smeđ filc u tanjušni džepić. Džo, zgužvaćeš tiho smeđ filc najdeblje krpenjače. Štef, bacih slomljen dečji zvrk u džep gđe Žunjić. Debljoj zgužvah smeđ filc — njen škrt džepčić.

Glava 7

Implementacija rešenja

Glava 8

Zaključak

Fijuče vetar u šiblju, ledi pasaže i kuće iza njih i gundā u odžacima. Nidžo, čežnjivo gledaš fotelju, a Đura i Mika hoće poziciju sebi. Ljudi, jazavac Džef trči po šumi glođući neko suho žbunje. Ljubavi, Olga, hajde pođi u Fudži i čut ćeš nježnu muziku srca. Boja vaše haljine, gospođice Džafić, traži da za nju kulućim. Hadži Đera je začutao i bacio čežnjiv pogled na šolju s kafom. Džabe se zec po Homolju šunja, čuvar Jožef lako će i tu da ga nađe. Odžaćar Filip šalje osmehe tuđoj ženi, a njegova kuća bez dece. Butić Đuro iz Foče ima pun džak ideja o slaganju vaših željica. Džajić odskoči u aut i izbeže don halfa Pecelja i njegov šamar. Plamte odžaci fabrika a čađave guje se iz njih dižu i šalju noć. Ajšo, lepoto i čežnjo, za ljubav srca moga, dođi u Hadžiće na kafu. Hući šuma, a iza žutog džbuna i panja đak u cveću delje seji frulu. Goci i Jaćimu iz Banje Koviljače, flaša džina i žed padahu u istu uru. Džaba što Feđa čupa za kosu Milju, ona juri Živu, ali njega hoće i Daca. Dok je Fehim u džipu žurno ljubio Zagu Čadević, Cile se ušunjao u auto. Fijuče košava nad odžacima a Ilja u gunju žureći uđe u suhu i toplu izbu. Bože, džentlmeni osećaju fizičko gađenje od prljavih šoljica! Dočepaće njega jaka šefica, vođena ljutom srdžbom zlih žena. Pazi, gedžo, brže odnesi šefu taj đavolji ček: njim plaća ceh. Fine džukce ozleđuje bič: odgoj ih pažnjom, strpljivošću. Zamišljao bi kafedžiju vlažnih prstića, crnjeg od čađi. Đaće, uštedu plaćaj žaljenjem zbog džinovskih cifara. Džikljaće žalfija između tog busenja i peščanih dvoraca. Zašto gđa Hadžić leći živce: njena ljubav pred fijaskom? Jež hoće peckanjem da vredi ljubicastog džina iz flaše. Džej, ljubicast zec, laže: gađaće odmah pokvašen fenjer. Plašljiv zec hoće jeftinu dinju: grožđe iskamči džabe. Džak je pun žica: čućeš tad svađu zbog lomljenja harfe. Čuj, džukac Flop bez daha s gađenjem žvaće stršljena. Oh, zadnji šraf na džipu slab: muž gde Cvijić ljut koči. Šef džabe zvižduće: mlađi

hrt jače kljuca njenog psa. Odbaciće kavgadžija plaštom čađ u željezni fenjer. Deblji krojač: zgužvah smeđ filc u tanjušni džepić. Džo, zgužvaćeš tiho smeđ filc najdeblje krpenjače. Štef, bacih slomljen dečji zvrk u džep gđe Žunjić. Debljoj zgužvah smeđ filc — njen škrt džepčić.

Fijuče vetar u šiblju, ledi pasaže i kuće iza njih i gunda u odžacima. Nidžo, čežnjivo gledaš fotelju, a Đura i Mika hoće poziciju sebi. Ljudi, jazavac Džef trči po šumi glođući neko suho žbunje. Ljubavi, Olga, hajde pođi u Fudži i čut ćeš nježnu muziku srca. Boja vaše haljine, gospođice Džafić, traži da za nju kulućim. Hadži Đera je začutao i bacio čežnjiv pogled na šolju s kafom. Džabe se zec po Homolju šunja, čuvar Jožef lako će i tu da ga nađe. Odžaćar Filip šalje osmehe tuđoj ženi, a njegova kuća bez dece. Butić Đuro iz Foče ima pun džak ideja o slaganju vaših željica. Džajić odskoči u aut i izbeže don halfa Pecelja i njegov šamar. Plamte odžaci fabrika a čađave guje se iz njih dižu i šalju noć. Ajšo, lepoto i čežnjo, za ljubav srca moga, dođi u Hadžiće na kafu. Hući šuma, a iza žutog džbuna i panja đak u cveću delje seji frulu. Goci i Jaćimu iz Banje Koviljače, flaša džina i žed padahu u istu uru. Džaba što Feđa čupa za kosu Milju, ona juri Živu, ali njega hoće i Daca. Dok je Fehim u džipu žurno ljubio Zagu Čadević, Cile se ušunjao u auto. Fijuče košava nad odžacima a Ilja u gunju žureći uđe u suhu i toplu izbu. Bože, džentlmeni osećaju fizičko gađenje od prljavih šoljica! Dočepaće njega jaka šefica, vođena ljutom srdžbom zlih žena. Pazi, gedžo, brže odnesi šefu taj đavolji ček: njim plaća ceh. Fine džukce ozleđuje bič: odgoj ih pažnjom, strpljivošću. Zamišljao bi kafedžiju vlažnih prstića, crnjeg od čađi. Đaće, uštedu plaćaj žaljenjem zbog džinovskih cifara. Džikljaće žalfija između tog busenja i peščanih dvoraca. Zašto gđa Hadžić leći živce: njena ljubav pred fijaskom? Jež hoće peckanjem da vređa ljubičastog džina iz flaše. Džej, ljubičast zec, laže: gađaće odmah pokvašen fenjer. Plašljiv zec hoće jeftinu dinju: grožđe iskamči džabe. Džak je pun žica: čućeš tad svađu zbog lomljenja harfe. Čuj, džukac Flop bez daha s gađenjem žvaće stršljena. Oh, zadnji šraf na džipu slab: muž gđe Cvijić ljut koči. Šef džabe zvižduće: mlađi hrt jače kljuca njenog psa. Odbaciće kavgadžija plaštom čađ u željezni fenjer. Deblji krojač: zgužvah smeđ filc u tanjušni džepić. Džo, zgužvaćeš tiho smeđ filc najdeblje krpenjače. Štef, bacih slomljen dečji zvrk u džep gđe Žunjić. Debljoj zgužvah smeđ filc — njen škrt džepčić.

Biografija autora

Vuk Stefanović Karadžić (*Tršić, 26. oktobar/6. novembar 1787. — Beč, 7. februar 1864.*) bio je srpski filolog, reformator srpskog jezika, sakupljač narodnih umotvorina i pisac prvog rečnika srpskog jezika. Vuk je najznačajnija ličnost srpske književnosti prve polovine XIX veka. Stekao je i nekoliko počasnih mastera. Učestvovao je u Prvom srpskom ustanku kao pisar i činovnik u Negotinskoj krajini, a nakon sloma ustanka preselio se u Beč, 1813. godine. Tu je upoznao Jerneja Kopitara, cenzora slovenskih knjiga, na čiji je podsticaj krenuo u prikupljanje srpskih narodnih pesama, reformu ćirilice i borbu za uvođenje narodnog jezika u srpsku književnost. Vukovim reformama u srpski jezik je uveden fonetski pravopis, a srpski jezik je potisnuo slavenosrpski jezik koji je u to vreme bio jezik obrazovanih ljudi. Tako se kao najvažnije godine Vukove reforme ističu 1818., 1836., 1839., 1847. i 1852.