Elektrotehnički fakultet,

Univerzitet u Beogradu

Emulator

Sistemski softver

Domaći zadatak

Sofija Tanasković 2014/0214

**Opis problema**

U drugom delu domaćeg zadatka potrebno je napraviti emulator za arhitekturu koja je opisana u postavci projekta. Potrebno je za izlazni format asemblera iz prvog dela napraviti emulator koji puni kod u memoriju i emulira njegovo izvršavanje. Takođe, emulator treba da obezbedi prekide nastale od tajmera i tastature.

**Opis rešenja**

Najpre se otvara ulazni fajl, njegov sadržaj se parsira i smešta u jedan vektor (jedan ulaz tog vektora predstavlja jedan red ulaznog fajla). Zatim se formiraju tabela simbola, relokaciona tabela za svaku sekciju i sadržaj svake sekcije. Funkcija koja ovo radi je:

void readFile(char\* input, vector<Symbol\*>& symtab, vector<RelTable\*>& reltabs, vector<string>& greske);

Zatim se proverava da li je definisan simbol START i da li je globalan (u slučaju da nije, ispisuje se greška i prekida se izvršavanje) . Nakon toga izvršava se funkcija:

int prepare\_emulation(vector<Symbol\*>& symtab, vector<RelTable\*>& reltabs, State& state, vector<string>& greske);

U ovoj funkciji se vrši provera da li dolazi do preklapanja nekih sekcija (ako da, ispisuje se greška), zatim se alocira dovoljan broj stranica za sekciju i prepisuje se sadržaj sekcije u memoriju. Memorija je predstavljena pomoću stukture page\_t koja prestavlja deskriptor jedne stranice veličine 4096B. Moguće je vršti čitanje/upis u memoriju. Nakon pripreme emulacije potrebno je pročitati vrednosti program counter-a i stack pointer-a i sačuvati ih u odgovarajuća polja klase State, time je sve spremno za početak same emulacije koja je predstavljena funkcijom:

void emulate(Core& core);

U while petlji ove funkcije se najpre pročita jedna 32-bitna reč iz koje se „izvlači“ operacioni kod tekuće operacije, na osnovu tog koda se izvršava odgovarajuća instrukcija (u zavisnosti od toga koja je instrukcija u pitanju vrši se ažuriranje korišćenih registara, pc-a, sp-a, kao i odgovarajućih flegova).

Nakon toga se vrši provera da li dolazi do prekida zbog unosa karaktera ili tajmera (i to pod uslovom da se već ne nalazi u prekidnoj rutini). Nad ovom petljom su pokrenute dve niti, jedna služi da bi se nesmetano emulirao program, a druga čeka na unos karaktera sa tastature. Pre unošenja sledećeg karaktera, nit mora da sačeka da se tekući pročita. Čekanje se radi na uslovnoj promenljivoj. Prekinda rutina tajmera se izvršava na svakih 0.1s, a za merenje proteklog vremena koristi se biblioteka chrono. Emulacija će biti završena unosom znaka '\n' na tastaturi.

**Pokretanje**

Pre buildovanja je potrebno pokrenuti sledeće komande koje služe za instaliranje nove verzije g++ kompajlera:

|  |
| --- |
|  |

sudo add-apt-repository ppa:ubuntu-toolchain-r/test  
sudo apt-get update  
sudo apt-get install gcc-4.9  
sudo update-alternatives --install /usr/bin/gcc gcc /usr/bin/gcc-4.9 50  
sudo apt-get install g++-4.9  
sudo update-alternatives --install /usr/bin/g++ g++ /usr/bin/g++-4.9 50

Zatim se program builduje sledećom komandom:

g++ -std=c++11 –g –o emulator emulator.cpp memo.cpp mejn.cpp

A pokreće se komandom:

./putanja/emulator /putanja/naziv\_ulaznog\_fajla.o

**Testovi**

**Test 1:**

#TabelaSimbola

SEG 1 .data 1 0x00 0x90 RWO

SEG 2 .text.0 2 0x00 0x48 RX

SYM 3 out\_reg -1 0x80 L

SYM 4 in\_reg -1 0x84 L

SYM 5 START 2 0x00 G

SYM 6 pocetak 2 0x20 L

SEG 7 .text.1 7 0x00 0x14 RX

SYM 8 greska 7 0x00 L

SEG 9 .text.2 9 0x00 0x18 RX

SYM 10 tastatura 9 0x00 L

SEG 11 .text.3 11 0x00 0x18 RX

SYM 12 tajmer 11 0x00 L

SEG 13 .bss 13 0x00 0x100 RW

SYM 14 sp 13 0x00 L

#rel.data

0x00 A 13

0x0c A 7

0x10 A 11

0x14 A 9

.data

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

#rel.text.0

0x44 A 2

.text.0

00 00 80 10 01 00 00 00 00 30 80 10 06 00 00 00

00 38 80 10 07 00 00 00 00 40 80 10 08 00 00 00

c0 31 0d 30 00 00 01 20 00 6a 0a 32 00 00 01 21

80 69 09 31 00 68 c0 11 80 00 00 00 00 30 0c 39

00 00 c0 02 20 00 00 00

#rel.text.1

.text.1

00 00 09 20 00 50 0a 31 00 60 0c 31 00 00 09 21

00 00 00 01

#rel.text.2

.text.2

00 00 09 20 00 50 0a 31 80 51 0b 34 80 5a 0e 36

00 00 0f 21 00 00 00 01

#rel.text.3

.text.3

00 00 02 20 00 10 80 10 02 00 00 00 80 10 02 36

00 00 02 21 00 00 00 01

#rel.bss

.bss

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

#end

**Izlaz 1:**

hjksfhjhsh

R0=1 R1=0 R2=0 R3=0 R4=0 R5=0 R6=6 R7=7 R8=8 R9=7 R10=104 R11=0 R12=12 R13=13 R14=0 R15=0

**Test 2:**

#TabelaSimbola

SEG 1 .data 1 0x00 0x90 RWO

SEG 2 .text.0 2 0x00 0x4c RX

SYM 3 out\_reg -1 0x80 L

SYM 4 in\_reg -1 0x84 L

SYM 5 START 2 0x00 G

SEG 6 .text.1 6 0x00 0x04 RX

SYM 7 greska 6 0x00 L

SEG 8 .text.2 8 0x00 0x04 RX

SYM 9 tastatura 8 0x00 L

SEG 10 .text.3 10 0x00 0x04 RX

SYM 11 tajmer 10 0x00 L

SEG 12 .bss 12 0x00 0x100 RW

SYM 13 sp 12 0x00 L

#rel.data

0x00 A 12

0x0c A 6

0x10 A 10

0x14 A 8

.data

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

#rel.text.0

0x48 A 5

.text.0

00 00 80 10 00 00 00 00 00 08 80 10 01 00 00 00

00 10 80 10 02 00 00 00 00 18 80 10 03 00 00 00

80 18 04 30 00 00 01 20 00 00 02 20 00 00 03 20

c0 10 06 32 00 00 03 21 00 00 02 21 00 00 01 21

00 30 07 31 00 00 c0 02 00 00 00 00

#rel.text.1

.text.1

00 00 00 01

#rel.text.2

.text.2

00 00 00 01

#rel.text.3

.text.3

00 00 00 01

#rel.bss

.bss

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

**Izlaz 2:**

afsdgdgfda

R0=0 R1=1 R2=2 R3=3 R4=5 R5=0 R6=6 R7=6 R8=0 R9=0 R10=0 R11=0 R12=0 R13=0 R14=0 R15=0

**Test 3:**

#TabelaSimbola

SEG 1 .data 1 0x00 0x90 RW

SEG 2 .text.0 2 0x00 0x30 RX

SYM 3 out\_reg -1 0x80 L

SYM 4 in\_reg -1 0x84 L

SYM 5 START 2 0x00 G

SYM 6 lab 2 0x28 L

SEG 7 .text.1 7 0x00 0x0c RX

SYM 8 greska 7 0x00 L

SEG 9 .text.2 9 0x00 0x08 RX

SYM 10 tastatura 9 0x00 L

SEG 11 .text.3 11 0x00 0x0c RX

SYM 12 tajmer 11 0x00 L

SEG 13 .text.4 13 0x00 0x24 RX

SYM 14 func 13 0x00 L

SEG 15 .bss 15 0x00 0x100 RW

SYM 16 sp 15 0x00 L

#rel.data

0x00 A 15

0x0c A 7

0x10 A 11

0x14 A 9

.data

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

#rel.text.0

0x24 A 13

.text.0

18 00 80 10 00 00 00 00 00 08 80 10 06 00 00 00

00 18 80 10 03 00 00 00 00 00 00 20 00 00 01 20

00 00 c0 03 00 00 00 00 00 00 0a 21 00 00 0b 21

#rel.text.1

.text.1

00 30 80 10 9a 02 00 00 00 00 00 01

#rel.text.2

.text.2

40 00 00 30 00 00 00 01

#rel.text.3

.text.3

00 78 80 10 03 00 00 00 00 00 00 01

#rel.text.4

0x20 A 13

.text.4

00 20 80 10 04 00 00 00 00 28 80 10 05 00 00 00

00 19 06 30 40 31 07 31 c0 31 08 32 00 00 c7 05

00 00 00 00

#rel.bss

.bss

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

**Izlaz 3:**

dfdgsdgsgsd

R0=0 R1=6 R2=0 R3=3 R4=4 R5=5 R6=7 R7=2 R8=14 R9=0 R10=0 R11=0 R12=0 R13=0 R14=0 R15=0

**Test 4:**

#TabelaSimbola

SEG 1 .data 1 0x100 0x96 RWO

SYM 2 a -1 0x0a L

SYM 3 b -1 0x14 L

SEG 4 .text 4 0x200 0x10 RXO

#rel.data

.data

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

02 00 04 00 06 08

#rel.text

.text

00 30 f1 10 0a 00 00 00 00 30 f1 11 14 00 00 00

#end

**Greske 4:**

Nije definisan simbol START

**Test 5:**

#TabelaSimbola

SEG 1 .data 1 0x100 0x40 RWO

SYM 2 a -1 0x0a L

SYM 3 b -1 0x14 L

SYM 4 START 5 0x200 G

SEG 5 .text 5 0x200 0x14 RXO

#rel.data

.data

0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00

0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00

0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00

0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00 0a 00 00 00

#rel.text

.text

80 08 01 36 00 00 c5 04 00 00 00 00 00 00 c0 02

c8 00 00 00

#end

**Greske 5:**

Adrese dve sekcije se poklapaju

Priprema emulacije nije uspela