

UNIVERZITET U TUZLI
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE



Arhitektura računara

Zadaća 1

Tuzla, april 2024.

Sadržaj

Sadržaj	2
Zadatak 1	3
Zadatak 2	3
Zadatak 3	3
Zadatak 4	3
Zadatak 5	3
Zadatak 6	4
Zadatak 7	4
Zadatak 8	4
Zadatak 9	5

Zadatak 1

Napisati program u MIPS assembly-u koji učitava broj sa memorijske lokacije number, ispituje da li je broj paran ili neparan koristeći striktno bitwise operatore te rezultat smješta na memorijsku lokaciju result. Obje memorijske lokacije trebaju biti u `data` ili `rodata` sekciji programa.

Zadatak 2

Napisati program u MIPS assembly-u koji radi sljedeće operacije nad cijelim brojem.

1. Ispituje da li je broj paran ili neparan. Rezultat treba da bude 1 ili 0.
2. broj \times 22
3. broj \times 7.
4. broj $\%$ 8
5. broj $\%$ 32

Broj se nalazi na memorijskoj lokaciji number, a rezultat smjestiti na memorijsku lokaciju result. Obje vrijednosti trebaju biti u `data` ili `rodata` sekciji programa. Dovoljno je koristiti samo bitwise operatore.

Zadatak 3

Napisati program koji resetuje bite 0, 14, 27 i 31 registra `t0` te rezultat upisuje u povratnu vrijednost programa.

Zadatak 4

Napisati program u MIPS assembly-u koji će naći median niza 16 bitnih cijelih brojeva. Ukoliko niz ima neparan broj elemenata, median je srednji element. U suprotnom median izračunati kao aritmetičku sredinu dva srednja elementa (naravno koristeći cjelobrojno djeljenje) i rezultat smjestiti na memorijsku lokaciju result. Prije računanja provjeriti da li je niz sortiran. Ukoliko nije na memorijsku lokaciju result upisati vrijednost: 0xDEADFA11. Veličinu niza učitati sa lokacije size. Niz i veličina niza trebaju biti u `data` ili `rodata` sekciji programa.

Na primjer, za sljedeći niz: 1, 19, 350, 740, 1522 median je 350

Za niz: 1, 19, 350, 740, 1522, 2020 median je 545.

Zadatak 5

Napisati program u MIPS assembly-u koji učitava null terminirani niz karaktera sa memorijske lokacije `str` te provjerava da li je niz palindrom. Rezultat (1 ili 0) upisati na memorijsku lokaciju result.

Zadatak 6

Napisati `exchange` funkciju u MIPS assembly-u čiji potpis treba da izgleda kao:

```
int16_t exchange(int16_t* a, int16_t b);
```

Funkcija treba da na memorijsku lokaciju na koju pokazuje prvi argument upiše vrijednost drugog argumenta. Povratna vrijednost funkcije treba da bude stara vrijednost na memorijskoj lokaciji prvog argumenta.

Testirati poziv funkcije iz main-a napisanog u C-u, nakon toga iz main-a napisanog u assembleru.

Zadatak 7

Napisati `swap` funkciju u MIPS assembly-u čiji potpis treba da izgleda kao:

```
void swap(void*, void*, int32_t);
```

Funkcija treba da zamjeni vrijednosti na memorijskim lokacijama na koju pokazuju prva dva argumenta. Količina podataka (u byte-ima) je data trećim argumentom. Pretpostaviti da su date memorijske lokacije iste dužine.

Za dva niza:

```
int32_t n1[10] = {1,3,5,7,9,-9,-7,-5,-3,-1};  
int32_t n2[10] = {0,2,4,6,8,-8,-6,-4,-2,0};
```

Poziv funkcije treba da izgleda kao:

```
swap(n1, n2, 10 * sizeof(int32_t));
```

Nakon poziva funkcije nizovi `n1` i `n2` trebaju zamijeniti vrijednosti potpuno.

Testirati poziv funkcije iz main-a napisanog u C-u, nakon toga iz main-a napisanog u assembleru.

Zadatak 8

Napisati funkciju `toBinary` u MIPS assembly-u koja uzima pointer na `buffer` te 32 bitni cijeli broj. Funkcija treba da broj pretvori u njegovu binarnu reprezentaciju i upiše u `buffer` (u vidu niza karaktera: `'1'`, `'0'`, `'1'`, `'1'`...). Osim toga, funkcija treba da ispiše na ekran ovaj buffer nakon što je konverzija izvršena te koliko je iteracija petlje bilo potrebno da se broj pretvori u binarni. Funkcija kao povratnu vrijednost nazad vraća broj iteracija koji je petlja odradila. (Obratiti pažnju da buffer mora biti `null` terminiran). Dovoljnu veličinu buffera treba da osigura caller funkcije.

Testirati poziv funkcije iz main-a napisanog u C-u, nakon toga iz main-a napisanog u assembleru.

Zadatak 9

Napisati transform funkciju u MIPS assembleru čiji potpis treba da izgleda kao:

```
void transform(char* buff, int32_t size, char (*predicate)(char));
```

Funkcija treba da modifikuje (transformira) proslijeđeni buffer tako da nad svakim članom pozove predicate funkciju i njen rezultat smjesti nazad na istu lokaciju unutar buffer-a.

Primjer poziva funkcije:

```
char c1[12] = "Hello world";
```

```
void transform(char* buff, int32_t size, char (*predicate)(char));
```

```
char mytoupper(char c) {  
    if (c > 96 && c < 127) return c - 32;  
    return c;  
}
```

```
int main(int argc, char* argv[]) {  
    transform(c1, 12, mytoupper);  
    printf("C1: %s\n", c1);  
    return 0;  
}
```