Elektrotehnički fakultet u Beogradu Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Programski prevodioci 1 Nastavnik: dr Dragan Bojić, vanr. prof. Asistenti: Maja Vukasović, mast. inž.

Kristijan Žiža, mast. inž.

Školska: 2019/2020.

Ispitni rok: Junsko-julski ispitni rok

Projekat

- Kompajler za Mikrojavu -
 - izmene i dopune -

Važne napomene: Pre čitanja ovog teksta, obavezno pročitati opšta pravila predmeta i pravila vezana za izradu domaćih zadataka! Pročitati potom ovaj tekst u celini i pažljivo, pre započinjanja realizacije ili traženja pomoći. Ukoliko u zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano ili su postavljeni kontradiktorni zahtevi, može se koristiti diskusiona lista za razjašnjavanje nejasnoća u zahtevima, van onoga sto se može samostalno rešiti uvođenjem razumnih pretpostavki. Srećan rad!

1. Izmene i dopune zahteva

I Nivo A

Obradu poziva funkcija **nije potrebno implementirati**, uz izuzetak glavne funkcije *main*. Proširiti implementaciju prevodioca za programski jezik Mikrojava dodavanjem podrške za kombinovane operatore (+=, -=, *=, /=, %=). Potrebno je uvesti sledeće izmene u gramatiku jezika:

```
Assignop = "=" | AddopRight | MulopRight.

Addop = AddopLeft | AddopRight.

AddopLeft = "+" | "-".

AddopRight = "+=" | "-=".

Mulop = MulopLeft | MulopRight.

MulopLeft = "*" | "/" | "%".

MulopRight = "*=" | "/=" | "%=".
```

U nastavku je dat primer programa napisanog na Mikrojava programskom jeziku sa bajtkodom koji je potrebno izgenerisati.

```
program test301
                                 load 0
                                 const 2
                                             ..., x, 2
  int niz[];
                                 add
                                             \dots, x+2
                                 dup
                                             ..., x+2, x+2
  void main()
                                 store 0
                                             ..., x+2
      int x;
                                 pop
  {
     niz= new int[2];
                                 dup se koristi da se rezultat izvršavanja sačuva na steku
     x = 0;
                                 nakon store 0. pop instrukcija skida sa steka vrednost
                                 koja se dalje ne koristi.
     x += 2;
                                 getstatic 0..., niz
                                 const 0
                                            ..., niz, 0
     niz[0] *= x-= 1;
                                             ..., niz, 0, niz, 0
                                 dup2
  }
                                             ..., niz, 0, niz[0]
                                 aload
}
                                 load 0
                                             ..., niz, 0, niz[0], x
                                 const 1
                                             ..., niz, 0, niz[0], x, 1
                                 sub
                                             ..., niz, 0, niz[0], x-1
                                             ..., niz, 0, niz[0], x-1, x-1
                                 dup
                                             ..., niz, 0, niz[0], x-1
                                 store 0
                                             ..., niz, 0, niz[0]*(x-1)
                                 mul
                                             ..., niz[0]*(x-1), niz, 0,
                                 dup_x2
                                                   niz[0]*(x-1)
                                             ..., niz[0]*(x-1)
                                 astore
                                 pop
                                             . . . ,
```

dup2 se koristi jer je potrebno prvo učitati element niza, a zatim upisati novu vrednost. Instrukcija dup_x2 se koristi da se vrednost ostavi na steku nakon upisivanja u element niza. pop instrukcija skida sa steak vrednost koja se dalje ne koristi.

II Nivo B

Proširiti programski jezik Mikrojava dodavanjem *foreach* petlje. Potrebno je dodati sledeću smenu u gramatiku jezika:

```
Statement = ...
| "foreach" "(" ident ":" Designator ")" Statement.
```

Statement="foreach" "(" ident ":" Designator ")" Statement

- Designator mora označavati niz proizvoljnog tipa.
- ident mora biti lokalna ili globalna promenljiva istog tipa kao i elementi niza koji opisuje Designator.
- U svakoj iteraciji petlje ident označava tekući element niza, pri čemu iteriranje počinje od prvog elementa niza i završava se sa poslednjim.
- ident nije moguće koristiti za promenu vrednosti elementa niza dozvoljeno je samo čitanje, ne i upis.

U nastavku je dat primer programa napisanog na programskom jeziku Mikrojava:

```
program test302
   int niz[];
   int i;
{
    void main()
    {
        niz = new int[2];
        niz[0] = 5;
        niz[1] = 2;

        foreach(i: niz)
            print(i);
    }
}
```

III Nivo C

Proširiti programski jezik Mikrojava dodavanjem prava pristupa za članove klasa (polja i metode). Potrebno je podržati javno, zaštićeno i privatno pravo pristupa. Pravo pristupa se obavezno navodi za svako polje i metodu, i to dodavanjem ključne reči *public, protected* ili *private* ispred deklaracije. Privatnim članovima klasa je moguće pristupiti samo iz tekuće klase. Zaštićenim članovima je dodatno moguće pristupiti i iz klasa izvedenih iz tekuće klase. Javnim članovima je moguće pristupiti iz bilo kog dela programa.

Napomena: za svaki nivo se rade isključivo oni dodatni zahtevi koji su predviđeni za taj nivo. Dodatnih zahtevi nisu uslovnog karaktera (**osim za nivo A**) i nose 4 poena za svaki nivo. Npr. ukoliko se ne uradi dodatni zahtev za nivo C može se dobiti maksimalno C0 poena.
