
Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Predmet: Programski prevodioci 1
Nastavnik: dr Dragan Bojić, red. prof.
Asistenti: mast.inž. Maja Vukasović
mast.inž. Mihajlo Ogrizović
Ispitni rok: Januar 2023.
Datum: 19.01.2023.

Potpis dežurnog

Kandidat: _____

Broj Indeksa: _____ *Smer:* _____ *Sala:* _____

Ispit traje 150 minuta.
Nije dozvoljeno korišćenje literature.
Prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštati ispit.

Zadatak 1 _____/10

Zadatak 4 _____/10

Zadatak 2 _____/10

Zadatak 5 _____/10

Zadatak 3 _____/10

Zadatak 6 _____/10

Ispit: _____/60

Ukupno: _____/100

Projekat: _____/40

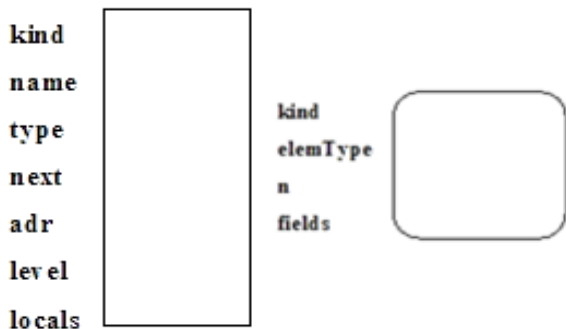
Ocena: _____

Napomena: Ukoliko u zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je uokviri (da bi se lakše prepoznala prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke. Na pitanja odgovarati **čitko i precizno**. Srećno!

Podsetnik za neke instrukcije Mikrojava bajtkoda

getstatic	s	... → ..., global[s]
putstatic	s	..., val → ...
new	s	... → ..., adr
getfield	s	..., adr → ..., adr.fields[s]
putfield	s	..., adr, val → ...
const	w	... → ..., w
load	b	... → ..., local[b]
store	b	..., val → ...
new	s	...
		..., adr
newarray b		..., n
		..., adr
aload		..., adr, index
		..., val
astore		..., adr, index, val
		...
baload		..., adr, index
		..., val
bastore		..., adr, index, val
		...
enter b1, b2		
dup		..., val
		..., val, val
dup2		..., v1, v2
		..., v1, v2, v1, v2
dup_x1	..,val2, val1	...,val1, val2, val1
dup_x2	val1, val2, val3	...,val3, val1, val2, val3
		...

Podsetnik strukture čvorova tabele simbola.



1) (10 poena)

- a) Navesti izlaz datog programa ako se podrazumeva statička vidljivost promenljivih (static scoping rules).
- b) Navesti izlaz datog programa ako se podrazumeva dinamička vidljivost promenljivih.
- c) Ako se koriste displeji za realizaciju statičkog okruženja za nelokalne promenljive, nacrtati izgled run time steka i displeja prilikom poslednjeg poziva funkcije report(), a pre povratka iz nje. Napomena: displeji se čuvaju u statičkoj memoriji.

```
void main() {
    int count;
    void procX() {
        void report() {
            println("count = " + count);
        }
        void procY() {
            int count;
            count = 200;
            report();
        }
        count = 100;
        report();
        procY();
    }
    count = 300;
    procX();
}
```

Rešenje:

2) (10 poena)

Data je nepotpuna implementacija funkcije AssignableTo za proveru kompatibilnost tipova pri dodeli u mikrojavu. Kompletirati implementaciju. Kratko prokomentarisati sopstveni kod.

```
class Struct {
    public bool Equals (Struct other) {
        if (kind == Kinds.Arr)
            return other.kind == Kinds.Arr && elemType.Equals(other.elemType);
        return other == this;
    }
    public bool IsRefType() {
        return kind == Kinds.Class || kind == Kinds.Arr;
    }
    public bool AssignableTo (Struct dest) {
        if ( this.Equals(dest) ||
            (kind == Kinds.Arr && dest.kind == Kinds.Arr &&
             dest.elemType == Tab.noType) )
            return true;
        return false;
    }
}
```

Rešenje:

3) (10 poena)

Dat je programski fragment:

```
int res = 10;
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    int n = res;
    for (int j = i + 1; j < n; j++) {
        if ((i + j) % 2 == 0) {
            res++;
        }
    }
}
...
```

- a) Za dati programski fragment napisati troadresni međukod.
- b) Dobijeni međukod predstaviti u vidu grafa toka kontrole na nivou bazičnih blokova u SSA formi.

Rešenje:

4) (10 poena)

Zadata je gramatika:

1. $\langle S \rangle \rightarrow \langle S \rangle \langle A \rangle$
 2. $\langle A \rangle \rightarrow \langle A \rangle a \langle A \rangle b$
 3. $\langle A \rangle \rightarrow \langle S \rangle a$
 4. $\langle A \rangle \rightarrow c$
- a) Konstruisati karakteristični automat LR(0) parsera kao i odgovarajuću kontrolnu tabelu. Da li ima konflikata?
- b) Odrediti predikcione skupove LALR(1) parsera.

Rešenje:

5) (10 poena)

Zadatoj gramatici dodeliti attribute, tako da neterminal $\langle \text{list} \rangle$ sadrži sintetizovani atribut koji predstavlja vrednost broja sačinjenih od naizmenično najvećih i najmanjih cifara iz nizova cifara unutar zagrada. Na primer, za sekvencu [1,2,3] [4,5,6] [7,8,9], atribut neterminala $\langle \text{list} \rangle$ bi imao vrednost 349. Uzeti da terminal INT predstavlja cifru i da sadrži sintetizovani atribut koji predstavlja vrednost cifre.

1. $\langle \text{list} \rangle \rightarrow \langle \text{list} \rangle \langle \text{item} \rangle$
2. $\langle \text{list} \rangle \rightarrow \langle \text{item} \rangle$
3. $\langle \text{item} \rangle \rightarrow [\langle \text{num_arr} \rangle]$
4. $\langle \text{num_arr} \rangle \rightarrow \langle \text{num_arr} \rangle , \text{INT}$
5. $\langle \text{num_arr} \rangle \rightarrow \text{INT}$

Rešenje:

6) (10 poena)

Dat je listing programa Januar2023, napisan na programskom jeziku Mikrojava. Sve metode unutrašnjih klasa su virtuelne. Globalne metode se pozivaju statički. Napisati kompletan Mikrojava bajtkod prevoda funkcija *main*, *f1* i *f2* za dati program. Uzeti da *f1* kreće od adrese 0. Sekcija koda obeležena sa `// ...` se može ignorisati, i može se smatrati da linija koda ispod te sekcije kreće od naredne adrese u odnosu na liniju koda pre sekcije.

Rešenje:

```
program Januar2023

int b;

class A {
    int a;
    {
        int fun1(int x){
            return a + x;
        }
    }
}

class B {
    A arr[];
    {
        void meth() {
            // ...
        }
    }
}

B bObj;
{
int f1() {
    return 1;
}

int f2() {
    return 2;
}

void main() int x;{
    bObj = new B;
    // ...
    b = bObj.arr[1].fun1(3);
    if(b < x) {
        b = f1();
    }
    else b = f2();
}

}
```