
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: Jul 2023.
Datum: 29.06.2023.

Potpis dežurnog

Kandidat: _____

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

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

<i>Zadatak 1</i>	_____	/10	<i>Zadatak 4</i>	_____	/10
<i>Zadatak 2</i>	_____	/10	<i>Zadatak 5</i>	_____	/10
<i>Zadatak 3</i>	_____	/10	<i>Zadatak 6</i>	_____	/10

Ispit: _____/60

Ukupno: _____/100

Projekat: _____/40

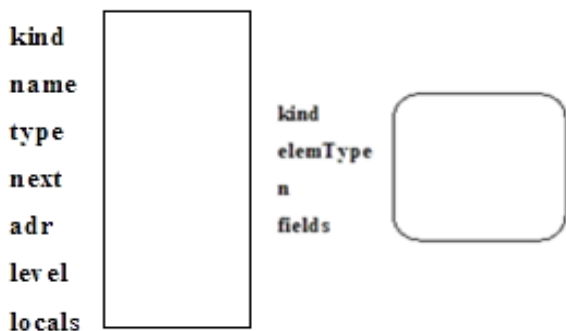
Ocena: _____

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)

Dat je sledeći deo programa na C-u:

```
int f(int a) {
    int b = a;
    b = b + 1;
    return b;
}

int m(int a, int n, int (*meth)(int)) {
    int tmp;
    tmp = meth(a);
    if(n == 0) {
        return tmp;
    } else {
        return m(tmp, n - 1, meth);
    }
}

void main() {
    printf("%d", m(1, 3, &f));
}
```

- a) Navesti koji broj se ispisuje naredbom `printf`.
- b) Nacrtati izgled steka pre poslednjeg izlaska iz funkcije `f`.
- c) Napisati 80x86 asemblerski kod za funkciju `f`.

Rešenje:

2) (10 poena)

Metodom pozicija odrediti minimalni deterministički automat koji je opisan sledećim regularnim izrazom:

$$(a \mid \varepsilon)^+ ((a \mid b)^* c)^+$$

Rešenje:

3) (10 poena)

Data gramatika opisuje blok strukturirani jezik gde terminal d opisuje deklaraciju promenljive. Terminal d treba da ima atribut v koji predstavlja ime promenljive. Sve promenljive imaju isti tip "integer". Terminal s opisuje izvršnu naredbu i treba da ima jedan atribut v. Vrednost atributa v je ili null ili ime promenljive (ako naredna koristi vrednost promenljive). Jezik ima statička pravila ugneždavanja opsega (lexical scoping rules).

1. $\langle \text{program} \rangle \rightarrow \langle \text{block} \rangle$
2. $\langle \text{block} \rangle \rightarrow \langle \text{block head} \rangle \langle \text{compound tail} \rangle$
3. $\langle \text{block head} \rangle \rightarrow \text{begin}$
4. $\langle \text{block head} \rangle \rightarrow \langle \text{block head} \rangle \text{ d ;}$
5. $\langle \text{compound tail} \rangle \rightarrow \langle \text{statement} \rangle \text{ end}$
6. $\langle \text{compound tail} \rangle \rightarrow \langle \text{statement} \rangle \text{ ; } \langle \text{compound tail} \rangle$
7. $\langle \text{statement} \rangle \rightarrow \text{s}$
8. $\langle \text{statement} \rangle \rightarrow \langle \text{block} \rangle$

- a) Napisati osnovni interfejs tabele simbola (nalik onom u mikrojavu), sa četiri potpisa funkcije. Nije potrebno pisati implementacije funkcija.
- b) Dopuniti zadatu gramatiku atributima i semantičkim akcijama koje se odnose na pozivanje funkcija tabele simbola.
- c) Pod pretpostavkom da svaka pozvana funkcija ispisuje svoje ime i vrednosti parametara sa kojima je pozvana, napisati šta se ispisuje kada parser procesira sledeći program:

begin d_a ; d_b ; s_a ; begin d_b ; d_c ; s_b end ; s_b end

Rešenje:

4) (10 poena)

Dat je programski fragment:

```
int a = 0, b = 0;
x = 2;
for (a = x, b = y; a < b; a++, b++) {
    x = a + b;
}
y++;
```

Prevesti dati kod u troadresni međukod u SSA formi i nacrtati graf na nivou osnovnih blokova.

Rešenje:

5) (10 poena)

Zadata je gramatika:

- a) Konstruisati karaktristični automat LR(0) parsera kao i odgovarajuću kontrolnu tabelu. Da li ima konflikata?
- b) Konstruisati kontrolnu tabelu SLR(1) parsera. Da li ima konflikata?
 1. $\langle S \rangle \rightarrow (\langle S \rangle)$
 2. $\langle S \rangle \rightarrow \langle S \rangle \langle A \rangle$
 3. $\langle S \rangle \rightarrow a$
 4. $\langle A \rangle \rightarrow \langle A \rangle , a$
 5. $\langle A \rangle \rightarrow a$

Rešenje:

6) (10 poena)

Dat je listing programa Jul2023, napisan na programskom jeziku Mikrojava. Sve metode unutrašnjih klasa su virtuelne. Napisati kompletan Mikrojava bajtkod prevoda funkcije main za dati program

Rešenje:

```
program Jul2023
  const int jedan = 1;
  class A {
    int a;
    int niz[];

  {
    int met(int b, int d) {
      niz = new int[2];
      niz[0] = b;
      niz[1] = b*d;
      return niz[0] + niz[1];
    }
  } }
  class B extends A {
  {
    int met(int c, int d) {
      return c + d;
    }
  } }
{
  void main()
  {
    A a;
  {
    a = new B;
    a.niz = new int[2];
    a[0] = jedan;
    a[1] = a.met(a[0], a[0] * 5);
  }
}
}
```


Dodatni prostor za rad: