

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Programski Prevodioci 1 (IR4PP1)

*Nastavnik:* doc. dr Dragan Bojić

*Asistent:* dipl. inž. Miloš Gligorić

*Ispitni rok:* Februar 2009.

*Datum:* 20.02.2009.

*Kandidat\*:* \_\_\_\_\_

*Broj Indeksa\*:* \_\_\_\_\_

*Ispit traje 3 sata, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje ispita. Upotreba literature nije dozvoljena.*

<i>Zadatak 1</i>	_____ /8	<i>Zadatak 5</i>	_____ /8
<i>Zadatak 2</i>	_____ /8	<i>Zadatak 6</i>	_____ /8
<i>Zadatak 3</i>	_____ /6	<i>Zadatak 7</i>	_____ /6
<i>Zadatak 4</i>	_____ /8	<i>Zadatak 8</i>	_____ /8

*Ukupno na ispitu:* \_\_\_\_\_ /60      *Ukupno na projektu\*:* \_\_\_\_\_ /45

*Rok u kome je odbranjen projekat\*:* \_\_\_\_\_ (pr: jun 2008)

**Ukupno:** \_\_\_\_\_ /105

**Ocena:** \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

**Napomena:** Ukoliko u zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je u okviru (da bi se lakše prepoznala prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke. Kod pitanja koja imaju ponuđene odgovore treba **samo zaokružiti** jedan odgovor. Na ostala pitanja odgovarati **čitko, kratko i precizno**. \* popunjava student.

---

1. [8] Semantička analiza

- a) Šta je to sistem tipova?
- b) Šta je provera tipa i kakve vrste provere postoje?
- c) Kada se jezik naziva strogo tipiziranim?

2. [8] Posmatra se sledeća situacija (radi se o poslednjoj naredbi u bazičnom bloku):

$a = t - u$   $a(\check{z}, -)$   $t(m, -)$   $u(m, -)$  deskriptori:  $R0:t$   $R1:u$   $a:a'$   $t:R0$   $u:u',R1$

Objasniti po koracima primenu jednostavnog algoritma generisanja koda za dati primer. Prikazati generisani mašinski kod i ažurirani sadržaj svih deskriptora.

3. [6] Koristeći algoritam zasnovan na pozicijama konstruisati deterministički automat koji prepoznaje sekvence:

$(bc)^* (a|b)^*$

4. [8] Pokazati da sledeće dve regularne gramatike generišu isti jezik. Upustvo: dokazati ekvivalenciju odgovarajućih konačnih automata.

G1

- |    |  |
|----|--|
| 1. | $\langle X \rangle \rightarrow 0$                  |
| 2. | $\langle X \rangle \rightarrow 0\langle Y \rangle$ |
| 3. | $\langle X \rangle \rightarrow 1\langle Z \rangle$ |
| 4. | $\langle Y \rangle \rightarrow 0\langle X \rangle$ |
| 5. | $\langle Y \rangle \rightarrow 1\langle Y \rangle$ |
| 6. | $\langle Y \rangle \rightarrow 1$                  |
| 7. | $\langle Z \rangle \rightarrow 0\langle Z \rangle$ |
| 8. | $\langle Z \rangle \rightarrow 1\langle X \rangle$ |

G2

- |    |  |     |  |
|----|--|-----|--|
| 1. | $\langle A \rangle \rightarrow 0\langle B \rangle$ | 9.  | $\langle D \rangle \rightarrow 1\langle D \rangle$ |
| 2. | $\langle A \rangle \rightarrow 1\langle E \rangle$ | 10. | $\langle D \rangle \rightarrow \varepsilon$        |
| 3. | $\langle B \rangle \rightarrow 0\langle A \rangle$ | 11. | $\langle E \rangle \rightarrow 0\langle C \rangle$ |
| 4. | $\langle B \rangle \rightarrow 1\langle F \rangle$ | 12. | $\langle E \rangle \rightarrow 1\langle A \rangle$ |
| 5. | $\langle B \rangle \rightarrow \varepsilon$        | 13. | $\langle F \rangle \rightarrow 0\langle A \rangle$ |
| 6. | $\langle C \rangle \rightarrow 0\langle C \rangle$ | 14. | $\langle F \rangle \rightarrow 1\langle B \rangle$ |
| 7. | $\langle C \rangle \rightarrow 1\langle A \rangle$ | 15. | $\langle F \rangle \rightarrow \varepsilon$        |
| 8. | $\langle D \rangle \rightarrow 0\langle A \rangle$ |     |  |

5. [8]

- a) [5] Projektovati atributivno-translacionu gramatiku koja ima za cilj diferenciranje izraza sastavljenih od promenljive  $z$  i celobrojnih konstanti, a uz pomoć aritmetičkih operatora  $*$  i  $+$ , kao i zagrada, npr.  $z*(3*z + z*z)$ . Predpostaviti da se dobijeni izrazi ne uprošćavaju (npr. od izraza  $3*z$  dobija se  $3*1 + 0*z$ ).
- b) [3] Prikazati atributivno stablo prevođenja za izraz  $z*(z+1)$ .

osnovna tablica izvoda

izvod konstante je 0

izvod promenljive je 1

izvod izraza  $(a + b)$  računa se kao:  $(a + b)' = a' + b'$

izvod izraza  $(a * b)$  računa se kao:  $(a * b)' = a' * b + a * b'$

Upustvo:

$\langle S \rangle \rightarrow \langle E \rangle_{v,i} \{ \text{PRINT} \}_{\text{out}}$  //  $v$  (vrednost) i  $i$  (izvod) su sintetizovani atributi na primer tipa string  
out  $\leftarrow i$

$\langle E \rangle_{v,i} \rightarrow \dots$

...

6. [8] Sledeći iskaz dodele:  
 $x := (-a) * (b - c) + (b - c)$   
predstaviti međukodom u obliku:
- a) [2] sintaksnog stabla
  - b) [2] acikličkog grafa
  - c) [2] postfiksne notacije
  - d) [2] indirektnim trojkama

7. [6] Za dati program prikazati izgled steka:

- a) [3] U trenutku drugog povratka iz procedure p11, ukoliko se za pristup nelokalnim promenljivim koristi statičko okruženje realizovano displejima. Displeji se čuvaju unutar aktivacionog zapisa.
- b) [3] U trenutku povratka iz procedure p21 ukoliko se za pristup nelokalnim promenljivim koriste pristupne veze.

```
program example;
  procedure p10;
    procedure p20;
      procedure p30;
        begin
          p21();
          p11(2);
        end;
      begin {p20}
        p11(4);
        p30();
      end; {p20}
    procedure p21;
      begin
      end;
    begin {p10}
      p20();
    end; {p10}

    procedure p11(var x: integer)
    begin
    end;

begin
  p10();
end;
```

8. [8] Za dati MikroJava program prikazati sve promene (za svaku promenu kreirati novu sliku), Procesorskog Steka (ProcStack) i Steka Izraza (ExprStack).

```
class P
  final int kon = 5;
  int a;
  class c {
    int s;
  }
  c gl;

{
  int m(int f)
  int y;
  {
    return f;
  }

  void main()
  int x;
  c kl;
  {
    gl = new c;
    gl.s = kon + x;
    a = x;
    m(a);
  }
}
```