
Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Predmet: Programski prevodioci 1

Nastavnik: doc. dr Dragan Bojić

Ispitni rok: Septembar 2013.

Datum: 20.08.2013.

Kandidat: _____

Broj Indeksa: _____ *E-mail:* _____

Ispit traje 3 sata. Nije dozvoljeno korišćenje literature.

Zadatak 1 _____/5

Zadatak 5 _____/8

Zadatak 2 _____/6

Zadatak 6 _____/8

Zadatak 3 _____/9

Zadatak 7 _____/8

Zadatak 4 _____/8

Zadatak 8 _____/8

Domaći zadatak: _____/40

Ispit: _____/60

Ocena: _____

Ukupno: _____/100

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. Na pitanja odgovarati **čitko i precizno**. Srećno!

1) (5 poena)

Za svaku od sledećih aktivnosti odgovoriti da li nastaje u vreme pisanja kompajlera (DESIGN), u vreme prevođenja korisničkog programa kompajlerom (COMPILE), ili u vreme izvršavanja programa (RUN):

- a) Određivanje implementacije tabele simbola.
- b) Određivanje sadržaja tabele virtuelnih funkcija.
- c) Određivanje koliko pristupnih veza treba slediti da bi se došlo do nelokalne Pascal promenljive.
- d) Određivanje redosleda smeštanja na stek stvarnih parametara.
- e) Razrešavanje poziva (određivanje adrese prve instrukcije) virtuelne funkcije.

2) (6 poena)

Data gramatika opisuje binarne decimalne brojeve:

$$F \rightarrow 0 . B$$

$$B \rightarrow 0 B \mid 1 B \mid 0 \mid 1$$

Dodati gramatici atribut i semantička pravila za računanje decimalne vrednosti broja (to treba da bude atribut val simbola F). Na primer, vrednost broja 0.101 je $1/2 + 1/8 = 0.625$.

Rešenje:

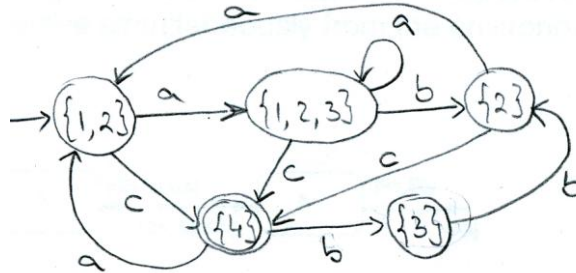
3) (9 poena)

a) Brojevi računa u banci imaju sledeći oblik: Broj počinje ili sa "A" iza čega ide dvocifren broj između 06 i 22, čemu sledi "-" i potom 5 do 7 decimalnih cifara; ili broj računa počinje sa "B" i potom 2 do 4 slova iza čega sledi "-" i potom 2 do 3 decimalne cifre. Napisati regularni izraz koji opisuje skup svih validnih brojeva računa. Možete pretpostaviti da su zadate sledeće definicije:

digit = 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

alpha = A | B | C | ... | Z

b) Dati automat dobijen je konverzijom jednog neteterminističkog automata u deterministički (bez minimizacije). Kako izgleda polazni nedeterministički automat?



Rešenje:

4) (8 poena)

Dat je fragment jedne gramatike kojom su opisani aritmetički izrazi u nekom programskom jeziku.

$E \rightarrow E \% E$

$E \rightarrow E \$ E$

$E \rightarrow (E)$ // grupisanje zagrada

$E \rightarrow id$ // simbolička konstanta

Zadatu gramatiku je potrebno modifikovati tako da se podrže prioriteta operacija poredani od najvišeg ka najnižem: zagrade, %, \$. Pored toga, operacija % je levo asocijativna, a operacija \$ je desno asocijativne operacije.

a) Korigovati datu gramatiku tako da se podrže navedena ograničenja i prevesti je u LL(1) oblik.

Konstruisati parser od vrha ka dnu na osnovu dobijene LL(1) gramatike pod a).

Rešenja zasnovana na originalnoj gramatici se ne priznaju.

Rešenje:

5) (8 poena)

Data je sledeća sekvenca međukoda:

```
t1 = x + 1
t2 = y + 3
t3 = x - t1
t4 = y + t3
x = t4 - t2
```

Potrebno je uraditi sledeće:

- a) Za svaku instrukciju u kodu odrediti koje su promenljive žive.
- b) Korišćenjem algoritma *getreg* generisati mašinski kod za 80x86 arhitekturu na osnovu datog međukoda i informacija iz tačke a. Za svaku instrukciju prikazati deskriptore registara, koji registar je vratila funkcija *getreg* i obrazloženje zašto je vraćen baš taj registar.

Pretpostaviti da se koriste dvoadresne mašinske instrukcije gde je prvi operand odredište operacije (oblika ADD dst, src); da se direktno memorijsko adresiranje može koristiti samo u MOV instrukciji i da se koriste dva registra AX i BX.

Rešenje:

6) (8 poena)

Dat je sledeći program na jeziku sličnom Pascalu. Statičko okruženje za nelokalne promenljive je realizovano pomoću pristupnih veza. Glavni program poseduje sopstveni aktivacioni zapis na steku.

- Prikazati jasno i precizno izgled steka poziva neposredno pre povratka iz procedure f.
Voditi računa o formatu aktivacionih zapisa.
- Napisati kompletan 80x86 asemblerski kod koji bi kompajler izgenerisao za procedure c i f (enter i leave instrukcije ne postoje).
Komentarisi svaku liniju koda.

Rešenje:

```
program Jun13 (output);
  var g, t: integer;

  procedure b(p: integer)
    var m: integer;

    procedure c ()
      procedure f()
      begin
        g:=m+p+t;
      end {f}
    begin
      f();
    end; {c}
    procedure d (p:integer)
    begin
      t:=p+2;
      c();
    end {d}
  begin
    m:=p+1;
    d(m);
  end; {b}
begin
  g:= 1;
  b(g);
end. {ispit}
```

7) (8 poena)

Izgenerisati kompletan bajtkod za program Sep2013.

Rešenje:

```
program Sep2013
    const int K = 2;
    int p;
    class C {
        int d;
    {
        void init ()
        { d=5;}
        int m() { return p-d; }
    } }
    class DC extends C {
        int f;
    {
        void init()
        { f=3; d=f++; }
        int m() { return f+p; }
    } }
{
    void main()
        C c;
    {
        p = 3;
        c = new DC;
        c.init();
        c.m();
    }
}
```

8) (8 poena)

Na programskom jeziku Java implementirati sledeće instrukcije Mikrojava bajtkoda koristeći elemente arhitekture i organizacije Mikrojava virtuelne mašine objašnjenje u materijalima sa predavanja i vežbi. Postoje sledeći memorijski segmenti, kojima se može pristupiti kao jednodimenzionalnim nizovima preko sledećih identifikatora: estack (stek izraza), heap (dinamička memorija).

- a) newarray b
 - b označava da li se alociraju bajtovi (b=0) ili reči (b=1)
 - broj elemenata niza, kao i adresa početka niza se ostavljaju na steku izraza
 - dužina niza se čuva na mestu prvog elementa.

- b) aload
 - adresa niza i indeks elementa, kao i vrednost datog elementa ostavljaju se na steku izraza.

Rešenje: