
Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Predmet: Programski prevodioci 1
Nastavnik: dr Dragan Bojić, vanr. prof.
Asistenti: Maja Vukasović, mast .inž.
Kristijan Žiža, mast. inž.
Ispitni rok: Januar, 2021.
Datum: 22.1.2021.

Potpis dežurnog

Januarski ispitni rok iz Programskih prevodilaca 1

Kandidat: _____

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

Ispit traje 120 minuta.
Nije dozvoljeno korišćenje literature.
Prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštati ispit.

1.	2.	3.	4.	5.	Σ

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!

1) (12 poena)

Dat je fragmet gramatike jednog programskog jezika.

1. `<var_decl> ::= <type> : <id_list>`
2. `<id_list> ::= <id_list> , Ident | Ident`
3. `<type> ::= int | char`

- a) Napisati atributivnu gramatiku kojom se određuje tip za svaki identifikator u listi (Ident). Jasno naznačiti koji atributi su sintetizovani, a koji nasleđeni.
- b) Da li je dobijena gramatika S-atributivna ili L-atributivna?
- c) Dobijenoj atributivnoj gramatici (pod a) dodati neophodne akcije koje obezbeđuju dodavanje simbola u tabelu simbola i postavljanje njihovih tipova. Za pisanje akcija koristiti programski jezik Java i sledeći interfejs tabelle simbola.

```
class Struct {
    static final int None = 0, Int = 1, Char = 2, Arr = 3, Class = 4;
    int kind; // None, Int, Char, Arr, Class
    boolean equals (Struct other);
}

class Tab {
    Obj insert (String name, Struct type) throws AlreadyDeclaredException;
    Obj findSymbol (String name) throws SymbolNotFoundException;
}

public class Obj {
    public static final int Con = 0, Var = 1, Type = 2, Prog = 5;
    public int kind; // Con, Var, Type, Meth, Fld, Prog
    public String name;
    public Struct type;
}
```

Rešenje:

2) (12 poena)

Za sve sekvence oblika $a^k(bc)^pa^{2p}$, $k \geq 0$, $p > 0$

- a) Napisati gramatiku koja opisuje date sekvence.
- b) Prikazati potisni automat kojim se prepoznaje isključivo dati skup sekvenci.

Rešenje:

3) (12 poena)

Formirati parser na principu rekurzivnog spusta koji prepoznaje skup sekvenci predstavljenih sledećim produkcijama.

1. $\langle S' \rangle \rightarrow \langle S \rangle - |$
2. $\langle S \rangle \rightarrow \langle A \rangle a \langle B \rangle$
3. $\langle A \rangle \rightarrow a b \langle B \rangle b$
4. $\langle B \rangle \rightarrow \langle C \rangle a$
5. $\langle B \rangle \rightarrow \langle D \rangle \langle C \rangle a$
6. $\langle B \rangle \rightarrow \varepsilon$
7. $\langle C \rangle \rightarrow c \langle C \rangle$
8. $\langle C \rangle \rightarrow \varepsilon$
9. $\langle D \rangle \rightarrow d$

Rešenje:

4) (12 poena)

a) Dat je listing programa napisanog na programskom jeziku Mikrojava. Sve metode unutrašnjih klasa su virtuelne. Globalne metode se pozivaju statički. Napisati kompletan Mikrojava bajtkod prevoda datog programa. Za svaku liniju koda jasno naznačiti koji deo bajtkoda se odnosi na nju.

b) Odrediti deo koda koji se nalazi na mestu komentara u datom programu, a kome odgovara dati Mikrojava bajtkod. Odgovor upisati u sledeće polje:

Odgovor:

```
getstatic 0
const_2
load_0
load_1
const_0
aload
mul
add
putfield 1
```

```
program Januar2021
const int K = 3;
class CL { int p; }
CL global;
{
void m(CL arg)
int y;
{
if(y >= K || y == 0)
global.p++;
else arg.p = K;
}
void main()
int x; int arr[];
{
global = new CL;
arr = new int[3];
arr[K-2] = -arr[x];
m(global);
/* ??? */
}
}
```

Rešenje:

5) (12 poena)

Dat je sledeći fragment (bazični blok) međukoda:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. $x = 2$ | 5. $z = x + y$ |
| 2. $z = x + 3$ | 6. $x = z - y$ |
| 3. $y = z - x$ | 7. $z = y - x$ |
| 4. $x = y$ | |

- 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).

Pretpostaviti da se koriste dvoadresne mašinske instrukcije gde je prvi operand određite operacije (oblika $ADD\ dst,\ src$) i da se koriste samo dva registra AX i BX. Rešenje **ČITKO** upisati u datu tabelu.

Rešenje:

Redni broj	Ulaz	Život i sledeća upotreba			Deskriptori		<i>getreg</i>	Generisani kod
		x	y	z	AX	BX		
1.	$x = 2$							
2.	$z = x + 3$							
3.	$y = z - x$							
4.	$x = y$							
5.	$z = x + y$							
6.	$x = z - y$							
7.	$z = y - x$							