Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Predmet:	Programski prevodioci 1
Nastavnik:	dr Dragan Bojić, red. prof.
Asistenti:	doc. dr Maja Vukasović mast.inž. Mihajlo Ogrizović dipl.inž. Luka Hrvačević
Ispitni rok:	Februar 2026.
Datum:	12.03.2026.

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

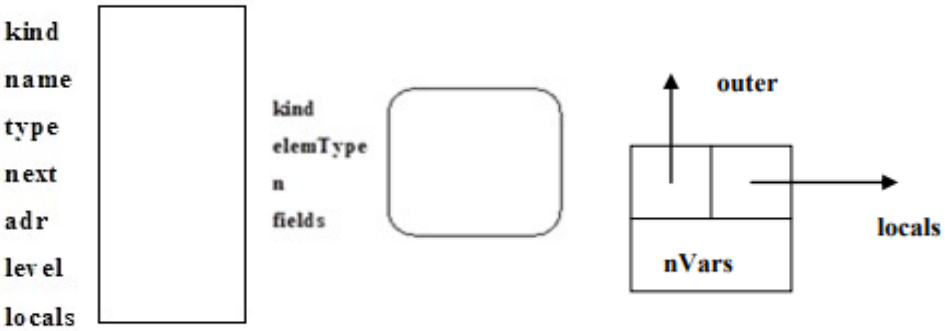
Projekat: _____/40 **Ocena:** _____

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)**

Dat je listing programa Februar2026 napisan na programskom jeziku Mikrojava. Sve metode unutrašnjih klasa su virtuelne. Globalne metode se pozivaju statički. Napisati kompletan Mikrojava bajtkod prevoda funkcija *main* i *init* za dati program. Za funkciju init se može računati da kreće od adrese 0.

Rešenje:

```
program Februar2026

class A {
    {
    int m(int a) {
        return a * 2;
    }
    }
}

class B {
    A arr[];
}

A a;
B b;
int i;
const int JEDAN = 1;
{
    int f(int a) {
    return a * 2;
    }

    void init() {
        b = new B;
        b.arr  = new A [10];
        while(i < 10) {
            b.arr[i] = new A;
            i++;
        }
    }
    void main(){
        init();
        i = JEDAN;
        while (i < 5) {
            print(b.arr[f(i)].m(i));
            i++;
        }
    }
}
```

2) **(10 poena)**

Na narednoj slici, prikazane su potisna i kontrolna tabela LR(0) parsera.

a) [4] Na osnovu datih podataka potrebno je rekonstruisati karakteristični LR(0) automat.

b) [2] Navesti gramatiku na osnovu koje je konstruisan dati parser.

c) [4] Konstruisati SLR(1) parser za gramatiku dobijenu u tački b).

	<E>	id	(	+	)	-|	
∇	$<E>_{x1}$	id_x					SHIFT
$<E>_{x1}$				$+_3$		$-\|_0$	SHIFT
$-\|_0$							ACCEPT
id_x			$(_2$				SHIFT/REDUCE(1)
$+_3$		id_3					SHIFT
id_3							REDUCE(3)
$(_2$	$<E>_{x2}$	id_x					SHIFT
$<E>_{x2}$				$+_3$	$)_2$		SHIFT
$)_2$							REDUCE(2)

Rešenje:

3) **(10 poena)**
Dat je sledeći deo programa na C-u:

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

int meth(int a, int n, int (*m)(int)) {
    int tmp;
    tmp = m(a);
    if(n == 0) {
        return tmp;
    } else {
        return meth(tmp, n - 1, m);
    }
}
void main() {
    printf("%d", meth(1, 3, &fun));
}
```

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

Rešenje:

4) **(10 poena)**

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

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

Rešenje:

5) **(10 poena)**

Za datu sekvencu međukoda potrebno je uraditi sledeće:

```
b = 1
a = b + c
b = a - c
c = a
c = c + b
a = c + 3
b = a - c
```

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.

Pretpostaviti da se koriste dvoadresne mašinske instrukcije gde je prvi operand odredište operacije (oblika ADD dst, src) i da se koriste dva registra AX i BX.

Rešenje:

6) **(10 poena)**

Data je gramatika:

1. <HTML> → <L>
2. <L> → ‘
’ <I> ‘’
3. <I> → ’
’ T ’’ <I>
4. <I> → ε
5. <T> → text
6. <T> → <L>

Koja opisuje neki HTML blok koji se sastoji od proizvoljnog broja ugnježđenih neuređenih lista. Zadatoj gramatici dodeliti atribute i akcije tako da se pri parsiranju ištampa tekstualni prikaz liste sa uvlačenjem, tako da svaki nivo liste bude uvučen za 4 razmaka više. Pretpostaviti da literal *text* ima sintetizovani atribut u vidu stringa koja predstavlja taj tekst. Za zadati primer:

```
<ul>
 <li>A</li>
 <li>
   <ul>
     <li>B</li>
     <li>
       <ul>
          <li>C</li>
          <li>D</li>
       </ul>
        </li>
   </ul>
 </li>
</ul>
```

Tekstualni prikaz koji treba da se ištampa jeste:

```
A
    B
        C
        D
```

Rešenje:

Dodatni prostor za rad: