

Fakultet elektrotehnike i računarstva  
Sveučilišta u Zagrebu

Zavod za elektroniku, mikroelektroniku,  
računalne i inteligentne sustave

Daniel Skrobo  
Ivan Žužak  
Miroslav Popović

# **Prevođenje programskih jezika**

Auditorne vježbe

**Zagreb, rujan 2007.**

**1. Leksički analizirati zadani programski odsječak te konstruirati sve izlazne tablice leksičkog analizatora. Ključne riječi su podvučene.**

```
const string Instrument = "Gitara"  
enum Padez { Nominativ, Genetiv, Dativ, Akuzativ };  
int a = (int) Padez.Nominativ +  
        (int) Padez. Akuzativ;  
Instrument += "Klasicna" ;
```

**a) Podatkovna struktura leksičkog analizatora**

Tablica ključnih riječi, operatora i specijalnih znakova (KROS)

Tablica identifikatora

Tablica konstanti

Tablica uniformnih znakova

**b) Tablica ključnih riječi, operatora i specijalnih znakova**

```
const string Instrument = "Gitara"  
enum Padez { Nominativ, Genetiv, Dativ, Akuzativ } ;  
int a = ( int ) Padez . Nominativ +  
        ( int ) Padez . Akuzativ;  
Instrument += "Klasicna" ;
```

Redni Broj	KROS
1	<u>const</u>
2	<u>string</u>
3	=
4	<u>enum</u>
5	{
6	,
7	}

8	;
9	<u>int</u>
10	(
11	)
12	.
13	+
14	+=

**c) Tablica identifikatora**

```
const string Instrument = "Gitara"  
enum Padez { Nominativ, Genetiv, Dativ, Akuzativ };  
int a = (int) Padez.Nominativ +  
        (int) Padez. Akuzativ;  
Instrument += "Klasicna" ;
```

Redni Broj	Ime identifikatora
1	Instrument
2	Padez
3	Nominativ
4	Genetiv
5	Dativ
6	Akuzativ
7	a

**d) Tablica konstanti**

```
const string Instrument = "Gitara"  
enum Padez { Nominativ, Genetiv, Dativ, Akuzativ };  
int a = (int) Padez.Nominativ +  
        (int) Padez. Akuzativ;  
Instrument += "Klasicna" ;
```

Redni Broj	Vrijednost konstante	Tip konstante
1	"Gitara"	String
2	"Klasicna"	String

e) Tablica uniformnih znakova

const string Instrument = "Gitara"

enum Padez { Nominativ, Genetiv, Dativ, Akuzativ } ;

int a = ( int ) Padez . Nominativ +

( int ) Padez . Akuzativ ;

Instrument += "Klasicna" ;

Izvorni program	Uniformni znak	Kazaljka
<u>const</u>	KROS	1
<u>String</u>	KROS	2
Instrument	IDN	1
=	KROS	3
"Gitara"	KON	1
<u>enum</u>	KROS	4
Padez	IDN	2
{	KROS	5
Nominativ	IDN	3
,	KROS	6
Genetiv	IDN	4
,	KROS	6
Dativ	IDN	5
,	KROS	6
Akuzativ	IDN	6
}	KROS	7
;	KROS	8
<u>int</u>	KROS	9
a	IDN	7
=	KROS	3
(	KROS	10
<u>int</u>	KROS	9
)	KROS	11
Padez	IDN	2
.	KROS	12
Nominativ	IDN	3
+	KROS	13
(	KROS	10
<u>int</u>	KROS	9
)	KROS	11
Padez	IDN	2
.	KROS	12

Akuzativ	IDN	6
;	KROS	8
Instrument	IDN	1
+=	KROS	14
"Klasicna"	KON	2
;	KROS	8

2. Na osnovi navedenih pravila odredite i objasnite izlaz leksičkog analizatora za nizove *a)*, *b)* i *c)*.

a) `yyy++x`

b) `yyx`

c) `x!++`

r <sub>1</sub>	<code>++x</code>	ispiši("r1")
r <sub>2</sub>	<code>++xy*</code>	ispiši("r2")
r <sub>3</sub>	<code>y</code>	ispiši("r3")
r <sub>4</sub>	<code>yy / x</code>	ispiši("r4")
r <sub>5</sub>	<code>yyy</code>	ispiši("r5")
r <sub>6</sub>	<code>x</code>	ispiši("r6")
r <sub>7</sub>	<code>x(+ !)</code>	uđi u stanje S ODBACI
r <sub>8</sub>	<code>&lt;S&gt; !++</code>	ispiši("r8") izađi iz stanja S

### Rješenje:

#### Pravila leksičkog analizatora

1) Najdulji prepoznati podniz

2) U slučaju jednakih duljina podnizova, regularni izraz s manjim indeksom

a) `yyy` **r5** (prioritet po duljini)

`++x` **r1** (prioritet po indeksu regularnog izraza)

b) `yy` **r4**

`x` **r6** (desni kontekst)

c) `x!` ulazi u S, odbacuje r7 i vraća se na x

`x` **r6**

`!++` **r8** izlazi iz S

**3. BNF sustavom oznaka opisati BNF sustav oznaka. Za varijable koristiti uniformni znak VARIJABLA, a za konstante uniformni znak KONSTANTA.**

**a) BNF opis sastoji se od jednog ili više pravila**

$$\begin{aligned} \langle BNF \rangle ::= & \langle pravilo \rangle \\ & | \langle BNF \rangle \langle pravilo \rangle \end{aligned}$$

**b) Svako pravilo s lijeve strane znaka ::= ima varijablu, a s desne strane ima jedan ili više izraza odvojenih znakom |**

$$\begin{aligned} \langle pravilo \rangle ::= & \text{VARIJABLA} ::= \langle izraz \rangle \\ & | \langle pravilo \rangle | \langle izraz \rangle \end{aligned}$$

**c) Svaki izraz sastoji se od proizvoljnog broja (nula ili više) varijabli i konstanti**

$$\begin{aligned} \langle izraz \rangle ::= & \langle izraz \rangle \text{VARIJABLA} \\ & | \langle izraz \rangle \text{KONSTANTA} \\ & | "" \end{aligned}$$

**4. Zadanu gramatiku pretvoriti u S gramatiku.**

$$\begin{array}{lll} S \rightarrow a A b & A \rightarrow d & B \rightarrow B c \\ S \rightarrow b A c & A \rightarrow \varepsilon & B \rightarrow g \\ S \rightarrow c B a & & \end{array}$$

**a) Analiza gramatike**

$$\begin{array}{lll} S \rightarrow a A b & A \rightarrow d & \mathbf{B \rightarrow B c} \\ S \rightarrow b A c & A \rightarrow \mathbf{\varepsilon} & B \rightarrow g \\ S \rightarrow c B a & & \end{array}$$

**b) Izbacivanje  $\varepsilon$ -produkcija**

$$\begin{array}{lll} S \rightarrow a \mathbf{A} b & A \rightarrow d & B \rightarrow B c \\ S \rightarrow b \mathbf{A} c & \mathbf{A \rightarrow \varepsilon} & B \rightarrow g \\ S \rightarrow c B a & & \end{array}$$



cgcccccca

Pretvorba produkcija  $S \rightarrow c B a$ ,  $B \rightarrow B c$  i  $B \rightarrow b$  u oblik:

$S \rightarrow c X$   
 $X \rightarrow g Y$   
 $Y \rightarrow c Y$   
 $Y \rightarrow a$

**d) Uvrštavanje novih produkcija**

$S \rightarrow a A b$                        $A \rightarrow d$   
 $S \rightarrow a b$   
 $S \rightarrow b A c$   
 $S \rightarrow b c$   
 $S \rightarrow c X$   
 $X \rightarrow g Y$   
 $Y \rightarrow c Y$   
 $Y \rightarrow a$

**e) Lijevo izlučivanje znakova a i b**

$S \rightarrow a P$                        $A \rightarrow d$   
 $S \rightarrow b Q$   
 $S \rightarrow c X$   
  
 $P \rightarrow A b$   
 $P \rightarrow b$   
  
 $Q \rightarrow A c$   
 $Q \rightarrow c$   
  
 $X \rightarrow g Y$   
 $Y \rightarrow c Y$   
 $Y \rightarrow a$

**f) Uklanjanje znaka A**

$S \rightarrow a P$

$S \rightarrow b Q$

$S \rightarrow c X$

$P \rightarrow d b$

$P \rightarrow b$

$Q \rightarrow d c$

$Q \rightarrow c$

$X \rightarrow g Y$

$Y \rightarrow c Y$

$Y \rightarrow a$

5. Zadanom *Co-No* tablicom parsirati dva niza naredbi. Odrediti da li se niz naredbi prihvaća zadanom *Co-No* tablicom, napisati generirani niz naredbi ciljnog programa i odrediti vrijednosti varijabli *a*, *b* i *c* nakon izvođenja ciljnog programa.

a) ; 4 → a ; 5 → b ; a + b \* 10 → c ;

b) ; 5 → c ; 3 → d ; c \* d ; c / d → a ;

Tablica sadrži akcije generatora ciljnog programa za stogovni stroj. Akcije PUSH stavlja na vrh stoga zadanu vrijednost ili vrijednost zadane varijable. Akcija POP skida s vrha stoga podatak u sprema ga u zadanu varijablu. Akcije ADD, SUB, MUL i DIV skidaju dva podatka s vrha stoga, izvode operaciju i stavljaju rezultat na vrh stoga. Akcija – označava grešku u ulaznom nizu.

		Desni operator					
		;	+	-	*	/	→
Lijevi operator	;	-	PUSH	PUSH	PUSH	PUSH	PUSH
	+	-	PUSH ADD	PUSH ADD	PUSH ADD	PUSH ADD	PUSH ADD
	-	-	PUSH SUB	PUSH SUB	PUSH SUB	PUSH SUB	PUSH SUB
	*	-	PUSH MUL	PUSH MUL	PUSH MUL	PUSH MUL	PUSH MUL
	/	-	PUSH DIV	PUSH DIV	PUSH DIV	PUSH DIV	PUSH DIV
	→	POP	-	-	-	-	-

a) Parsiranje prvog niza: ; 4 → a ; 5 → b ; a + b \* 10 → c ;

;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:

PUSH 4

Vrijednosti varijabli:

$a=?$ ,  $b=?$ ,  $c=?$

Stanje stoga:

4

;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:

PUSH 4  
POP a

Vrijednosti varijabli:

$a=4$ ,  $b=?$ ,  $c=?$

Stanje stoga:


;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 4  
POP a  
PUSH 5

$a=4, b=?, c=?$

5

;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 4  
POP a  
PUSH 5  
POP b

$a=4, b=5, c=?$


;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 4  
POP a  
PUSH 5  
POP b  
PUSH a

$a=4, b=5, c=?$

4

;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 4  
POP a  
PUSH 5  
POP b  
PUSH a  
PUSH b  
ADD

$a=4, b=5, c=?$

4	9
5	

;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 4  
POP a  
PUSH 5  
POP b  
PUSH a  
PUSH b  
ADD  
PUSH 10  
MUL

$a=4, b=5, c=?$

9	90
10	

;	4	→	a	;	5	→	b	;	a	+	b	*	10	→	c	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 4  
 POP a  
 PUSH 5  
 POP b  
 PUSH a  
 PUSH b  
 ADD  
 PUSH 10  
 MUL  
 POP c

$a=4, b=5, c=90$


**b) Parsiranje drugog niza: ; 5 → c ; 3 → d ; c \* d ; c / d → a ;**

;	5	→	c	;	3	→	d	;	c	*	d	;	c	/	d	→	a	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 5

$a=?, c=?, d=?$

5

;	5	→	c	;	3	→	d	;	c	*	d	;	c	/	d	→	a	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 5  
 POP c

$a=?, c=5, d=?$


;	5	→	c	;	3	→	d	;	c	*	d	;	c	/	d	→	a	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Generirani ciljni program:      Vrijednosti varijabli:      Stanje stoga:

PUSH 5  
 POP c  
 PUSH 3

$a=?, c=5, d=?$

3

;	5	→	c	;	3	→	d	;	c	*	d	;	c	/	d	→	a	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Generirani ciljni program:

**PUSH 5**  
**POP c**  
**PUSH 3**  
**POP d**

Vrijednosti varijabli:

$a=?$ ,  $c=5$ ,  $d=3$

Stanje stoga:


;	5	→	c	;	3	→	d	;	c	*	d	;	c	/	d	→	a	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Generirani ciljni program:

**PUSH 5**  
**POP c**  
**PUSH 3**  
**POP d**  
**PUSH c**

Vrijednosti varijabli:

$a=?$ ,  $c=5$ ,  $d=3$

Stanje stoga:

5

;	5	→	c	;	3	→	d	;	c	*	d	;	c	/	d	→	a	;
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Generirani ciljni program:

**PUSH 5**  
**POP c**  
**PUSH 3**  
**POP d**  
**PUSH c**

Vrijednosti varijabli:

$a=?$ ,  $c=5$ ,  $d=3$

Stanje stoga:

5

**Pogreška u ulaznom nizu**

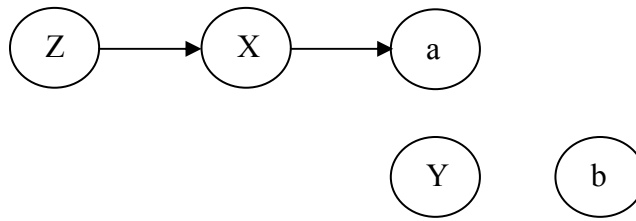
6. Za računalo  $A$  postoji jezični procesor  $JP_a^{Z \rightarrow X}$ , dok je na računalu  $B$  dostupan jezični procesor  $JP_b^{X \rightarrow a}$ . Također je raspoloživ i jezični procesor  $JP_Z^{X \rightarrow Y}$ . Potrebno je odrediti u kojem višem programskom jeziku ( $X$ ,  $Y$ , ili  $Z$ ) treba izgraditi jezični procesor  $JP_\gamma^{Y \rightarrow b}$ , tako da se može ostvariti prevođenje programa napisanog u jeziku  $X$  u ciljni jezik  $b$ . Navesti sve korake u postupku prevođenja programa.

Dostupni jezični procesori

računalo A:  $JP_a^{Z \rightarrow X}$

računalo B:  $JP_b^{X \rightarrow a}$

"viši" jezici:  $JP_Z^{X \rightarrow Y}$



Traženi:  $JP_\Gamma^{Y \rightarrow b}$  za  $\Gamma \in \{X, Y, Z\}$ , tako da ostvarimo  $P_X \rightarrow P_b$

$$P_X \Rightarrow \boxed{JP_\gamma^{X \rightarrow ?}} \Rightarrow P_{???} \Rightarrow \boxed{JP_\gamma^{? \rightarrow ?}} \Rightarrow \dots \Rightarrow P_Y \Rightarrow \boxed{JP_\gamma^{Y \rightarrow b}} \Rightarrow P_b$$

a) Izgradnja dodatnih jezičnih procesora

$$JP_Z^{X \rightarrow Y} \Rightarrow \boxed{JP_a^{Z \rightarrow X}} \Rightarrow JP_X^{X \rightarrow Y}$$

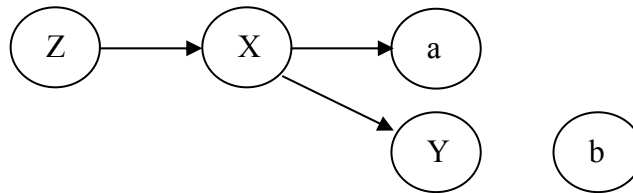
$$JP_X^{X \rightarrow Y} \Rightarrow \boxed{JP_b^{X \rightarrow a}} \Rightarrow JP_a^{X \rightarrow Y}$$

**Dostupni jezični procesori**

računalo A:  $JP_a^{Z \rightarrow X}$        $JP_a^{X \rightarrow Y}$

računalo B:  $JP_b^{X \rightarrow a}$

"viši" jezici:  $JP_Z^{X \rightarrow Y}$        $JP_X^{X \rightarrow Y}$



$$P_X \Rightarrow \boxed{JP_a^{X \rightarrow Y}} \Rightarrow P_Y \Rightarrow \boxed{JP_{?}^{Y \rightarrow b}} \Rightarrow P_b$$

I) Jezik izgradnje Y

$$JP_X^{Y \rightarrow b} \Rightarrow \boxed{JP_{?}^{Y \rightarrow ?}} \Rightarrow ???$$

II) Jezik izgradnje Z

$$JP_Z^{Y \rightarrow b} \Rightarrow \boxed{JP_a^{Z \rightarrow X}} \Rightarrow JP_X^{Y \rightarrow b} \Rightarrow \boxed{JP_b^{X \rightarrow a}} \Rightarrow \boxed{JP_a^{Y \rightarrow b}}$$

III) Jezik izgradnje X

$$JP_X^{Y \rightarrow b} \Rightarrow \boxed{JP_b^{X \rightarrow a}} \Rightarrow \boxed{JP_a^{Y \rightarrow b}}$$

**7. Konstruirati potisni automat za zadanu Q gramatiku.**

$$\begin{array}{lll}
 S \rightarrow a A B c & A \rightarrow a A & B \rightarrow b B \\
 S \rightarrow c B A b & A \rightarrow \varepsilon & B \rightarrow c
 \end{array}$$

**a) Struktura potisnog automata**

$$PA = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, S, \emptyset)$$

$$Q = \{q_0\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c, \perp\} \quad \text{Svi završni znakovi gramatike i oznaka kraja niza}$$

$$\Gamma = \{S, A, B, a, b, c, \nabla\} \quad \text{Svi nezavršni znakovi i završni znakovi gramatike koji su na desnim stranama produkcija gramatike i oznaka dna stoga}$$

	a	b	c	⊥
S				
A				
B				
a				
b				
c				
∇				

$$PA = (\{q_0\}, \{a,b,c\}, \{S,A,B,a,b,c,\nabla\}, \delta, q_0, S, \emptyset)$$

**b) Pretvorba produkcija u akcije potisnog automata**

**Produkcije oblika:**  $A \rightarrow b\alpha$

**U redak tablice PA s oznakom A:**

*Zamijeni( $\alpha^r$ ); Pomakni;*

- 1:  $S \rightarrow a A B c$
- 2:  $S \rightarrow c B A b$
- 3:  $A \rightarrow a A$
- 4:  $B \rightarrow b B$

	a	b	c	⊥
S	#1		#2	
A	#3			
B		#4		
a				
b				
c				
∇				

- #1: Zamijeni (cBA); Pomakni;
- #2: Zamijeni (bAB); Pomakni;
- #3: Zamijeni (A); Pomakni;
- #4: Zamijeni (B); Pomakni;

**Produkcije oblika:  $A \rightarrow b$**

**U redak tablice PA s oznakom A:**

*Izvuci; Pomakni;*

- 1:  $S \rightarrow a A B c$
- 2:  $S \rightarrow c B A b$
- 3:  $A \rightarrow a A$
- 4:  $B \rightarrow b B$
- 5:  $B \rightarrow c$

	a	b	c	⊥
S	#1		#2	
A	#3			
B		#4	#5	
a				
b				
c				
∇				

- #1: Zamijeni (cBA); Pomakni;
- #2: Zamijeni (bAB); Pomakni;
- #3: Zamijeni (A); Pomakni;
- #4: Zamijeni (B); Pomakni;
- #5: Izvuci; Pomakni;

**Produkcije oblika:  $A \rightarrow \varepsilon$**

**U redak tablice PA s oznakom A:**

**Za sve znakove a u stupcima tog retka za koje vrijedi  $a \in \text{PRIMJENI}(A \rightarrow \varepsilon)$ :**

*Izvuci; Zadrži;*

$$\text{PRIMJENI}(A \rightarrow \varepsilon) = \text{SLIJEDI}(A) = \{b\} \cup \{b, c\} = \{b, c\}$$

- 1:  $S \rightarrow a A B c$
- 2:  $S \rightarrow c B A b$
- 3:  $A \rightarrow a A$
- 4:  $B \rightarrow b B$
- 5:  $B \rightarrow c$
- 6:  $A \rightarrow \varepsilon$

$$\text{PRIMJENI}(A \rightarrow \varepsilon) = \{b, c\}$$

	a	b	c	⊥
S	#1		#2	
A	#3	#6	#6	
B		#4	#5	
a				
b				
c				
∇				

- #1: Zamijeni (cBA); Pomakni;
- #2: Zamijeni (bAB); Pomakni;
- #3: Zamijeni (A); Pomakni;
- #4: Zamijeni (B); Pomakni;
- #5: Izvuci; Pomakni;
- #6: Izvuci; Zadrži;

**c) Definiranje akcija za završne znakove na vrhu stoga**

- 1:  $S \rightarrow a A B c$
- 2:  $S \rightarrow c B A b$
- 3:  $A \rightarrow a A$
- 4:  $B \rightarrow b B$
- 5:  $B \rightarrow c$
- 6:  $A \rightarrow \varepsilon$

$$\text{PRIMJENI}(A \rightarrow \varepsilon) = \{b, c\}$$

	a	b	c	⊥
S	#1		#2	
A	#3	#6	#6	
B		#4	#5	
a	#7			
b		#7		
c			#7	
∇				

- #1: Zamijeni (cBA); Pomakni;
- #2: Zamijeni (bAB); Pomakni;
- #3: Zamijeni (b); Pomakni;
- #4: Zamijeni (B); Pomakni;
- #5: Izvuci; Pomakni;
- #6: Izvuci; Zadrži;
- #7: Izvuci; Pomakni;

**d) Dodavanje akcije za prihvaćanje niza**

- 1:  $S \rightarrow a A B c$
- 2:  $S \rightarrow c B A b$
- 3:  $A \rightarrow a A$
- 4:  $B \rightarrow b B$
- 5:  $B \rightarrow c$
- 6:  $A \rightarrow \varepsilon$

$\text{PRIMJENI}(A \rightarrow \varepsilon) = \{b, c\}$

	a	b	c	⊥
S	#1		#2	
A	#3	#6	#6	
B		#4	#5	
a	#7			
b		#7		
c			#□	
∇				#8

- #1: Zamijeni (cBA); Pomakni;
- #2: Zamijeni (bAB); Pomakni;
- #3: Zamijeni (A); Pomakni;
- #4: Zamijeni (B); Pomakni;
- #5: Izvuci; Pomakni;
- #6: Izvuci; Zadrži;
- #7: Izvuci; Pomakni;
- #8: **Prihvati;**

**e) Dodavanje akcija za odbijanje niza**

- 1:  $S \rightarrow a A B c$
- 2:  $S \rightarrow c B A b$
- 3:  $A \rightarrow a A$
- 4:  $B \rightarrow b B$
- 5:  $B \rightarrow c$
- 6:  $A \rightarrow \varepsilon$

$\text{PRIMJENI}(A \rightarrow \varepsilon) = \{b, c\}$

	a	b	c	⊥
S	#1	-	#2	-
A	#3	#6	#6	-
B	-	#4	#5	-
a	#7	-	-	-
b	-	#7	-	-
c	-	-	#7	-
∇	-	-	-	#8

- #1: Zamijeni (cBA); Pomakni;
- #2: Zamijeni (bAB); Pomakni;
- #3: Zamijeni (A); Pomakni;
- #4: Zamijeni (B); Pomakni;
- #5: Izvuci; Pomakni;
- #6: Izvuci; Zadrži;
- #7: Izvuci; Pomakni;
- #8: **Prihvati;**
- : **Odbaci;**

8. Odrediti produkcije gramatike na temelju koje je konstruiran sljedeći potisni automat.

	a	b	c	⊥
S	#1	#2	#3	#8
A	#2	#4	#8	#4
B	#5	#4	#6	#8
b	#8	#7	#8	#8
▽	#8	#8	#8	#9

- #1: Zamijeni (A); Pomakni;
- #2: Zamijeni (S); Pomakni;
- #3: Zamijeni (bB); Pomakni;
- #4: Izvuci; Zadrži;
- #5: Zamijeni (AbB); Pomakni;
- #6: Zamijeni (SS); Pomakni;
- #7: Izvuci; Pomakni;
- #8: Odbaci;
- #9: Prihvati;

	a	b	c	⊥
S	#1	#2	#3	#8
A	#2	#4	#8	#4
B	#5	#4	#6	#8
b	#8	#7	#8	#8
▽	#8	#8	#8	#9

- #1: Zamijeni (A); Pomakni;
- #2: Zamijeni (S); Pomakni;
- #3: Zamijeni (bB); Pomakni;
- #4: Izvuci; Zadrži;
- #5: Zamijeni (AbB); Pomakni;
- #6: Zamijeni (SS); Pomakni;
- #7: Izvuci; Pomakni;
- #8: Odbaci;
- #9: Prihvati;

$S \rightarrow a A$

$S \rightarrow b S$

$S \rightarrow c B b$

	a	b	c	⊥
S	#1	#2	#3	#8
A	#2	#4	#8	#4
B	#5	#4	#6	#8
b	#8	#7	#8	#8
▽	#8	#8	#8	#9

- #1: Zamijeni (A); Pomakni;
- #2: Zamijeni (S); Pomakni;
- #3: Zamijeni (bB); Pomakni;
- #4: Izvuci; Zadrži;
- #5: Zamijeni (AbB); Pomakni;
- #6: Zamijeni (SS); Pomakni;
- #7: Izvuci; Pomakni;
- #8: Odbaci;
- #9: Prihvati;

$S \rightarrow a A$

$S \rightarrow b S$

$S \rightarrow c B b$

$A \rightarrow a S$

$A \rightarrow \epsilon$

	a	b	c	⊥
S	#1	#2	#3	#8
A	#2	#4	#8	#4
B	#5	#4	#6	#8
b	#8	#7	#8	#8
▽	#8	#8	#8	#9

- #1: Zamijeni (A); Pomakni;
- #2: Zamijeni (S); Pomakni;
- #3: Zamijeni (bB); Pomakni;
- #4: Izvuci; Zadrži;
- #5: Zamijeni (AbB); Pomakni;
- #6: Zamijeni (SS); Pomakni;
- #7: Izvuci; Pomakni;
- #8: Odbaci;
- #9: Prihvati;

$S \rightarrow a A$

$S \rightarrow b S$

$S \rightarrow c B b$

$A \rightarrow a S$

$A \rightarrow \epsilon$

$B \rightarrow a B b A$

$B \rightarrow \epsilon$

$B \rightarrow c S S$

	a	b	c	⊥
S	#1	#2	#3	#8
A	#2	#4	#8	#4
B	#5	#4	#6	#8
b	#8	#7	#8	#8
∇	#8	#8	#8	#9

$S \rightarrow a A$                        $S \rightarrow b A$   
 $A \rightarrow a S$                           $A \rightarrow \epsilon$   
 $B \rightarrow a B b A$                     $B \rightarrow \epsilon$

#1: Zamijeni (A);            Pomakni;  
 #2: Zamijeni (S);            Pomakni;  
 #3: Zamijeni (bB);         Pomakni;  
 #4: Izvuci;                     Zadrži;  
 #5: Zamijeni (AbB);        Pomakni;  
 #6: Zamijeni (SS);         Pomakni;  
 #7: Izvuci;                     Pomakni;  
 #8: Odbaci;  
 #9: Prihvati;  
 $S \rightarrow c B b$   
 $B \rightarrow c S S$

	a	b	c	⊥
S	#1	#2	#3	#8
A	#2	#4	#8	#4
B	#5	#4	#6	#8
b	#8	#7	#8	#8
∇	#8	#8	#8	#9

$S \rightarrow a A$                        $S \rightarrow b S$   
 $A \rightarrow a S$                           $A \rightarrow \epsilon$   
 $B \rightarrow a B b A$                     $B \rightarrow \epsilon$

#1: Zamijeni (A);            Pomakni;  
 #2: Zamijeni (S);            Pomakni;  
 #3: Zamijeni (bB);         Pomakni;  
 #4: Izvuci;                     Zadrži;  
 #5: Zamijeni (AbB);        Pomakni;  
 #6: Zamijeni (SS);         Pomakni;  
 #7: Izvuci;                     Pomakni;  
 #8: Odbaci;  
 #9: Prihvati;  
 $S \rightarrow c B b$   
 $B \rightarrow c S S$

Dobivena gramatika:

$S \rightarrow a A$                        $S \rightarrow b S$                        $S \rightarrow c B b$   
 $A \rightarrow a S$                           $A \rightarrow \epsilon$   
 $B \rightarrow a B b A$                     $B \rightarrow \epsilon$                           $B \rightarrow c S S$