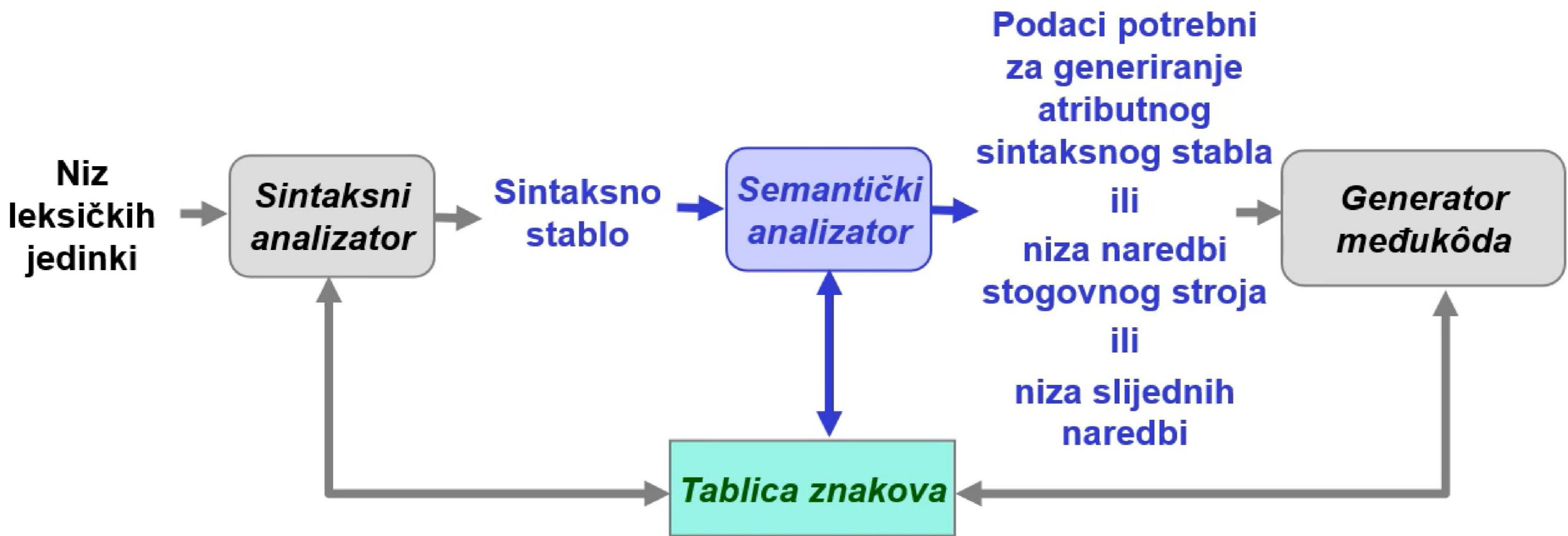


SEMANTIČKA ANALIZA



Leksička analiza

Sintaksna analiza

Semantička analiza

- leksičke jedinice
- izrazi, naredbe, procedure, izvorni program
- svojstva (**atributi**), obilježja (**tipovi**)

Regularni izrazi

Kontekstno neovisna gramatika

Prijevodna gramatika

Atributna prijevodna gramatika

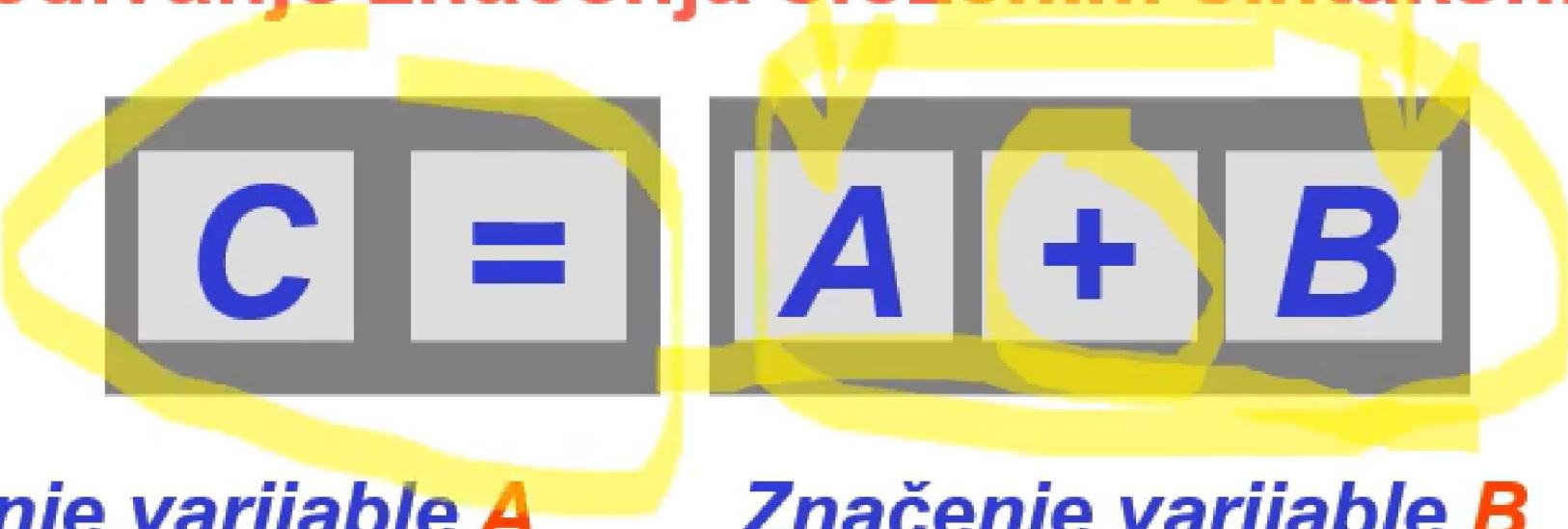


Zadaci semantičkog analizatora

- **Određivanje značenja**
 - **središnji zadatak semantičkog analizatora**
 - **određuje se značenje svim elementima jezika**
 - od leksičkih jedinki do najsloženijih sintaksnih cjelina

Zadaci semantičkog analizatora

- Određivanje značenja složenim sintaksnim strukturama



Značenje varijable A

Značenje varijable B

Značenje operacije +

Značenje izraza A+B

Značenje varijable C

Cijeli broj

Cijeli broj
ili vrijednost s
posmačnim zarezom

Binarni broj

Znakovna varijabla

Logička varijabla

Cijeli broj

Vrijednost
s posmačnim
zarezom

Binarni broj

Znakovna varijabla

Logička varijabla

Cjelobrojno zbrajanje

Zbrajanje vrijednosti s
posmačnim zarezom

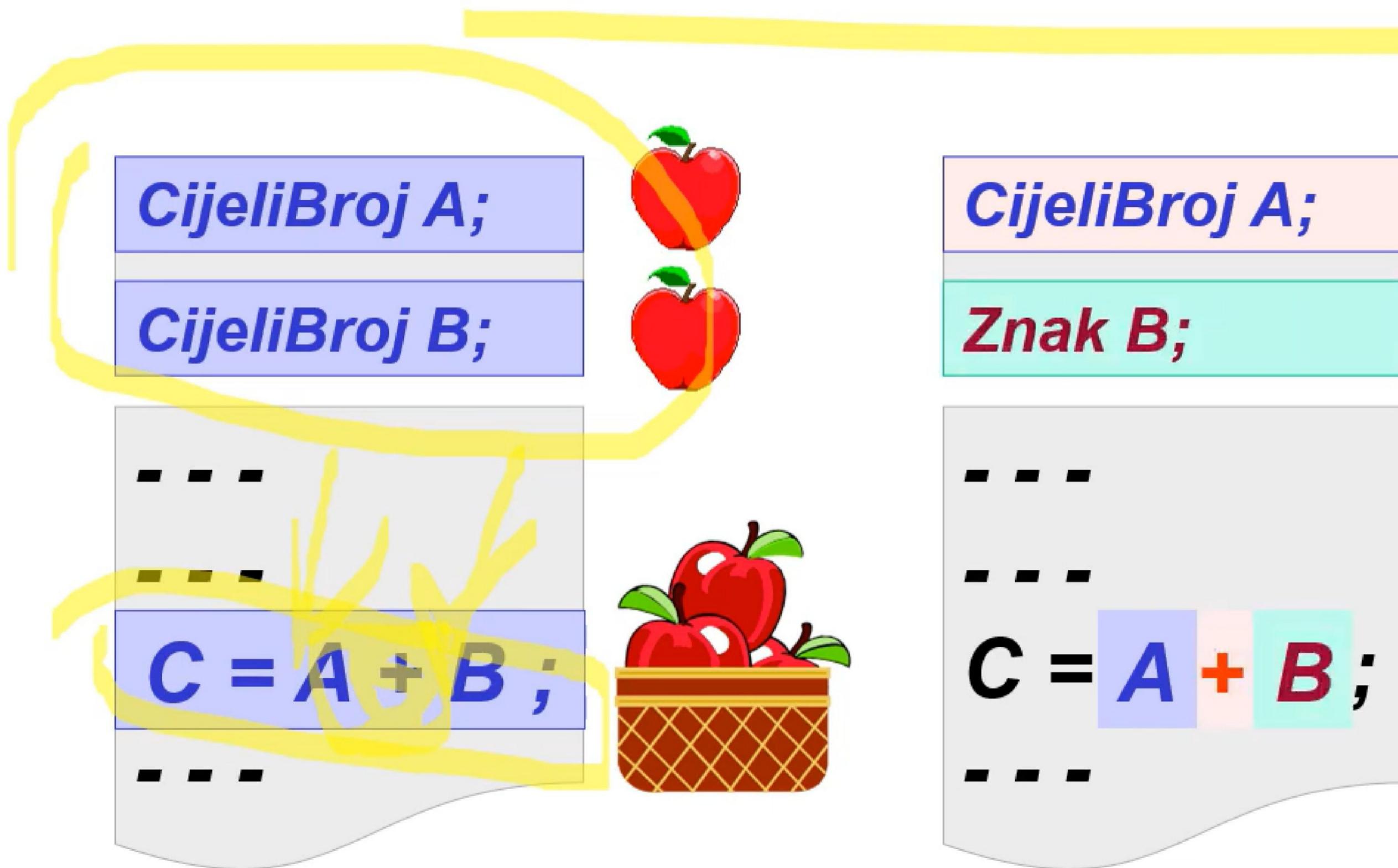
Binarno zbrajanje

Operacija nadovezivanja nad
nizovima znakova

Logička operacija ili

Zadaci semantičkog analizatora

- Provjera semantičkih pravila
 - ispitati šire programsko okruženje



Zadaci semantičkog analizatora

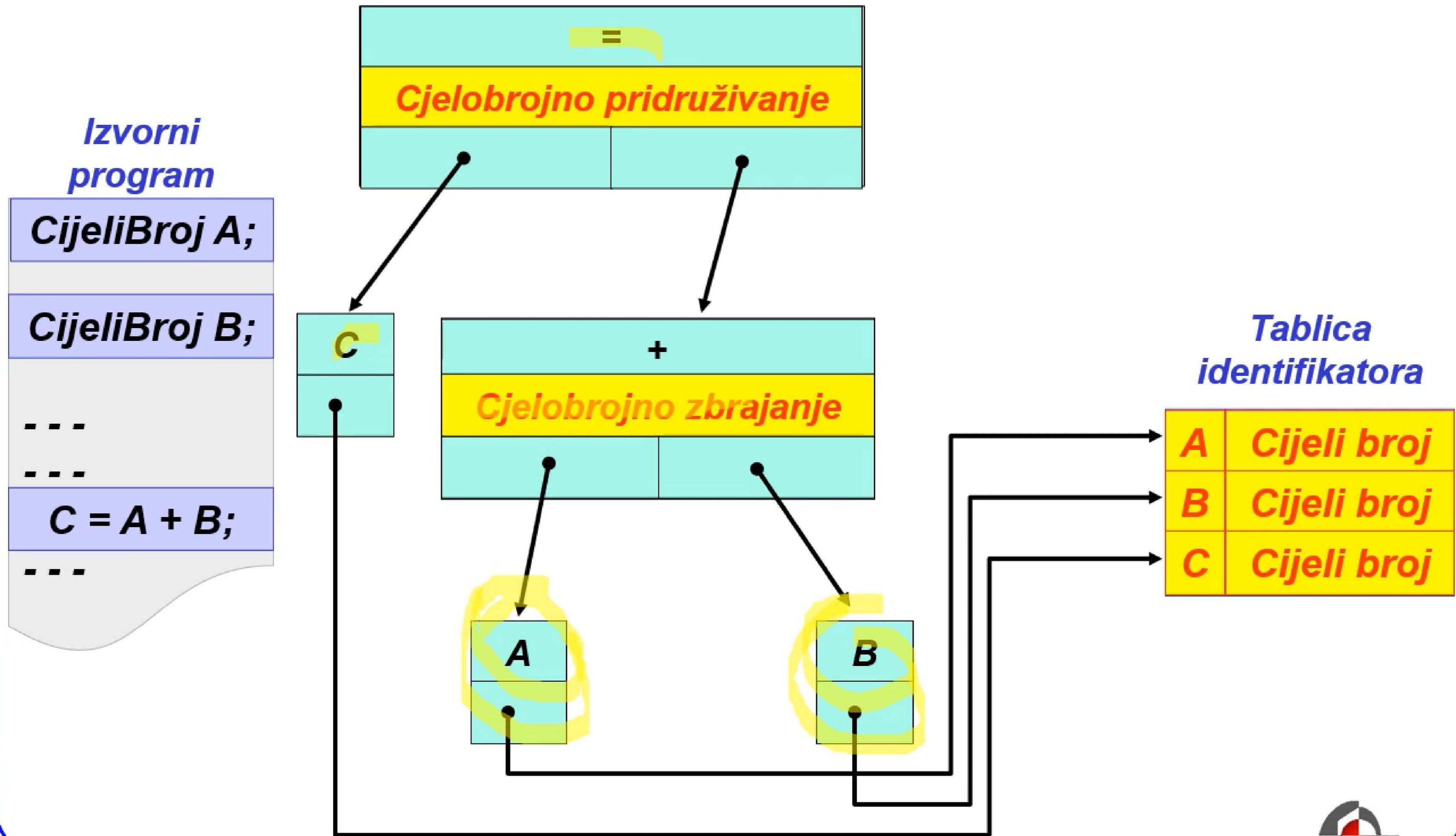
- Postupci pretvorbe vrijednosti obilježja
 - Dodavanje naredbi postupka pretvorbe vrijednost obilježja
 - Neizravni način
 - semantički analizator dodaje naredbe postupka pretvorbe vrijednosti obilježja
 - Izravni način
 - korisnik dodaje naredbe postupka pretvorbe vrijednosti obilježja

Zadaci semantičkog analizatora

- **Popunjavanje tablice znakova**
 - **Tablica identifikatora:**
 - **Vrsta identifikatora**
 - ime varijable, ime polja, ime potprograma, formalni parametar potprograma
 - **Podatkovni tip varijable**
 - cijelobrojna varijabla, varijabla s posmačnim zarezom, znakovna varijabla, logička varijabla
 - **Djelokrug varijable**
 - područje programa u kojem je važeća deklaracija varijable

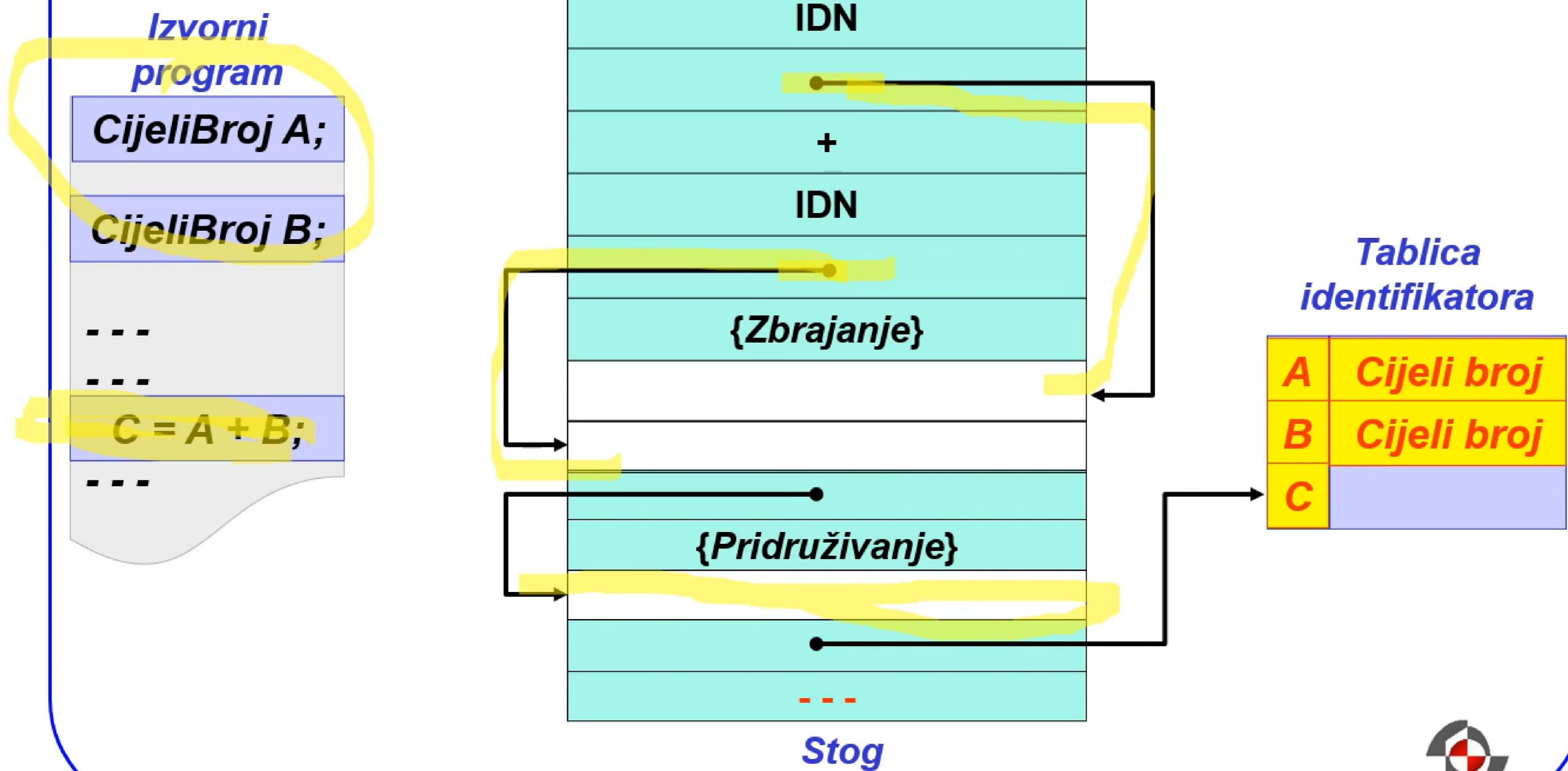
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti svojstava sintaksnih cjelina ostalim dijelovima jezičnog procesora putem sintaksnog stabla



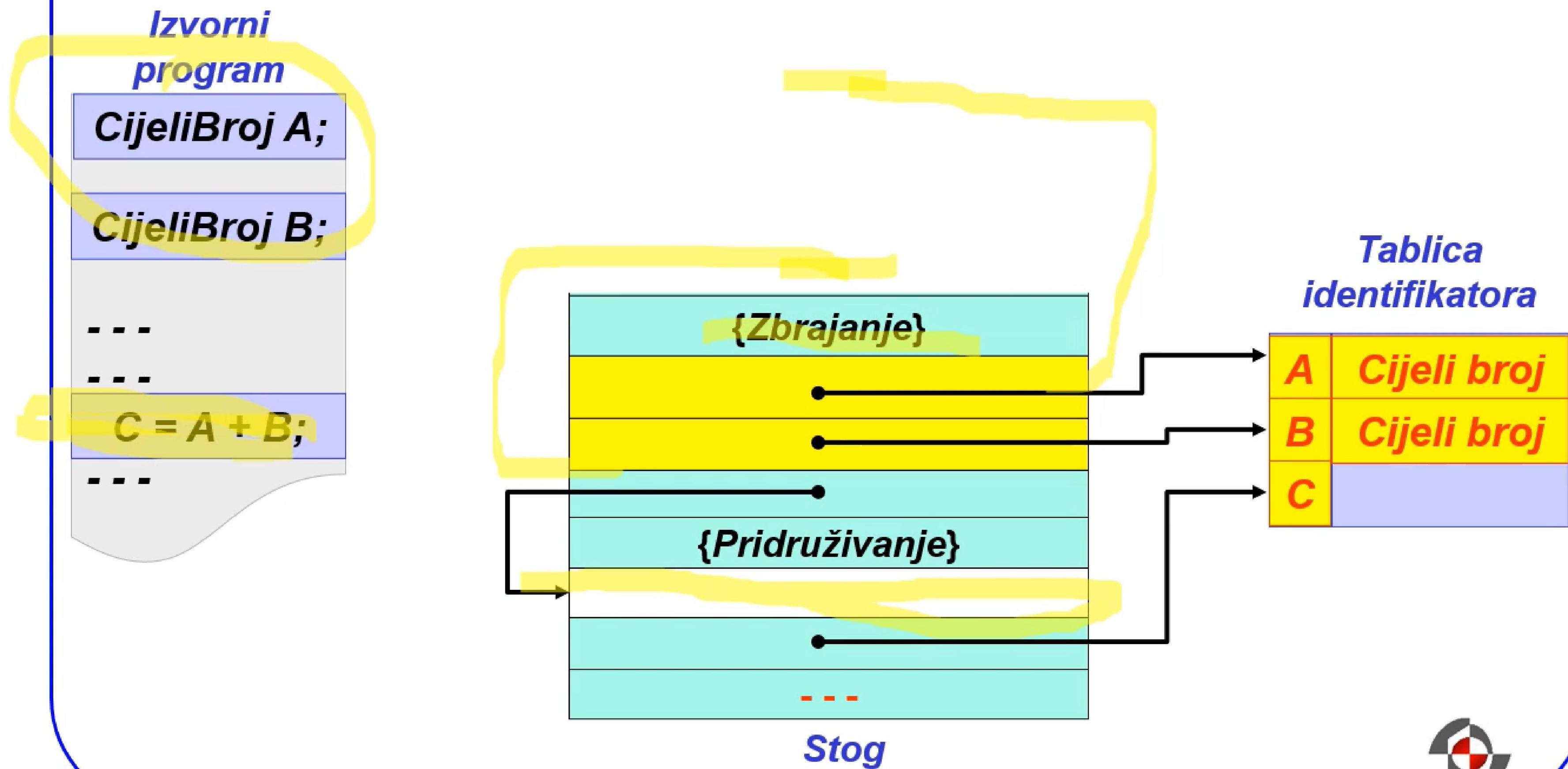
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti svojstava sintaksnih cjelina ostalim dijelovima jezičnog procesora putem stoga



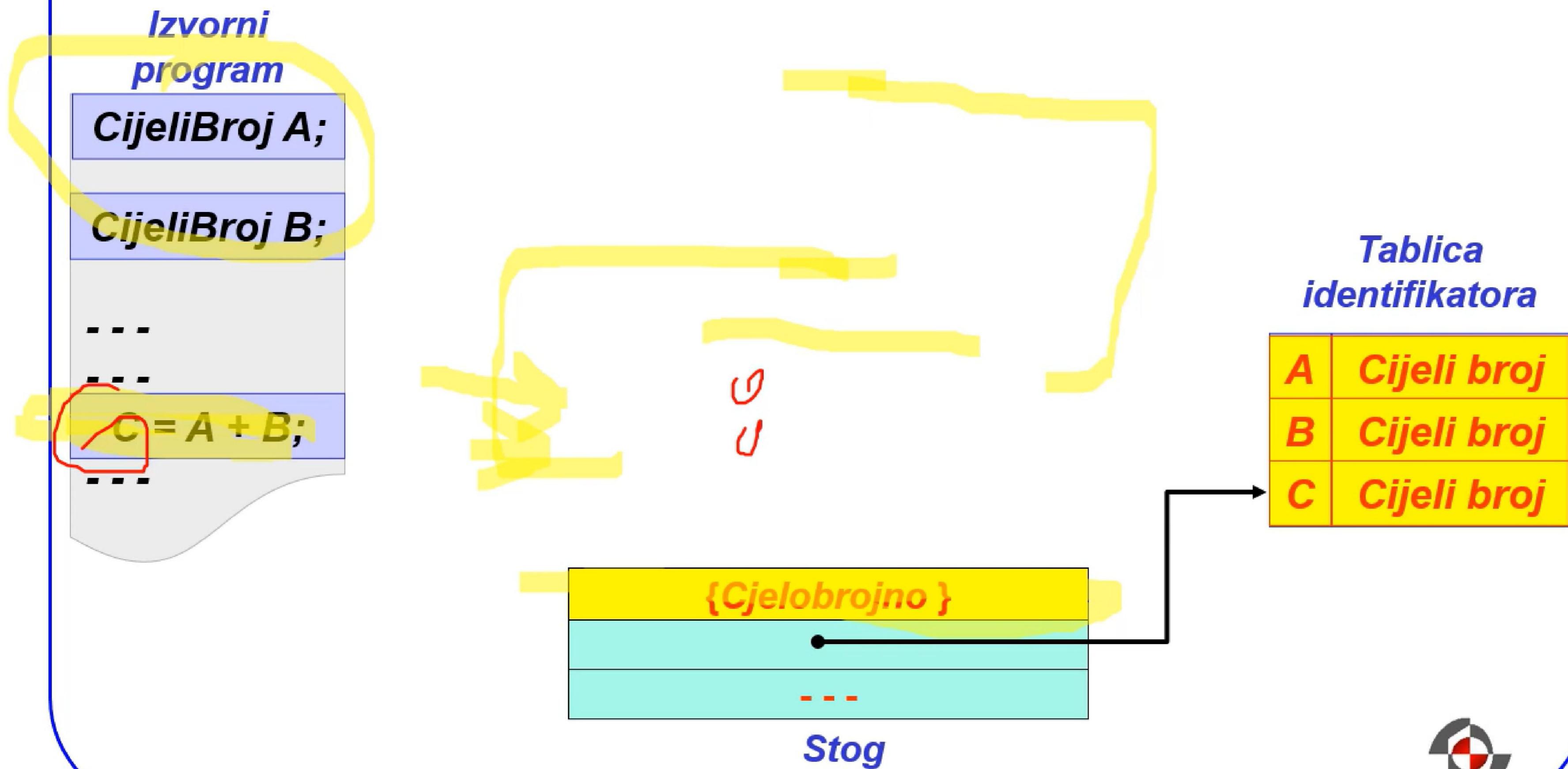
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti svojstava sintaksnih cjelina ostalim dijelovima jezičnog procesora putem stoga



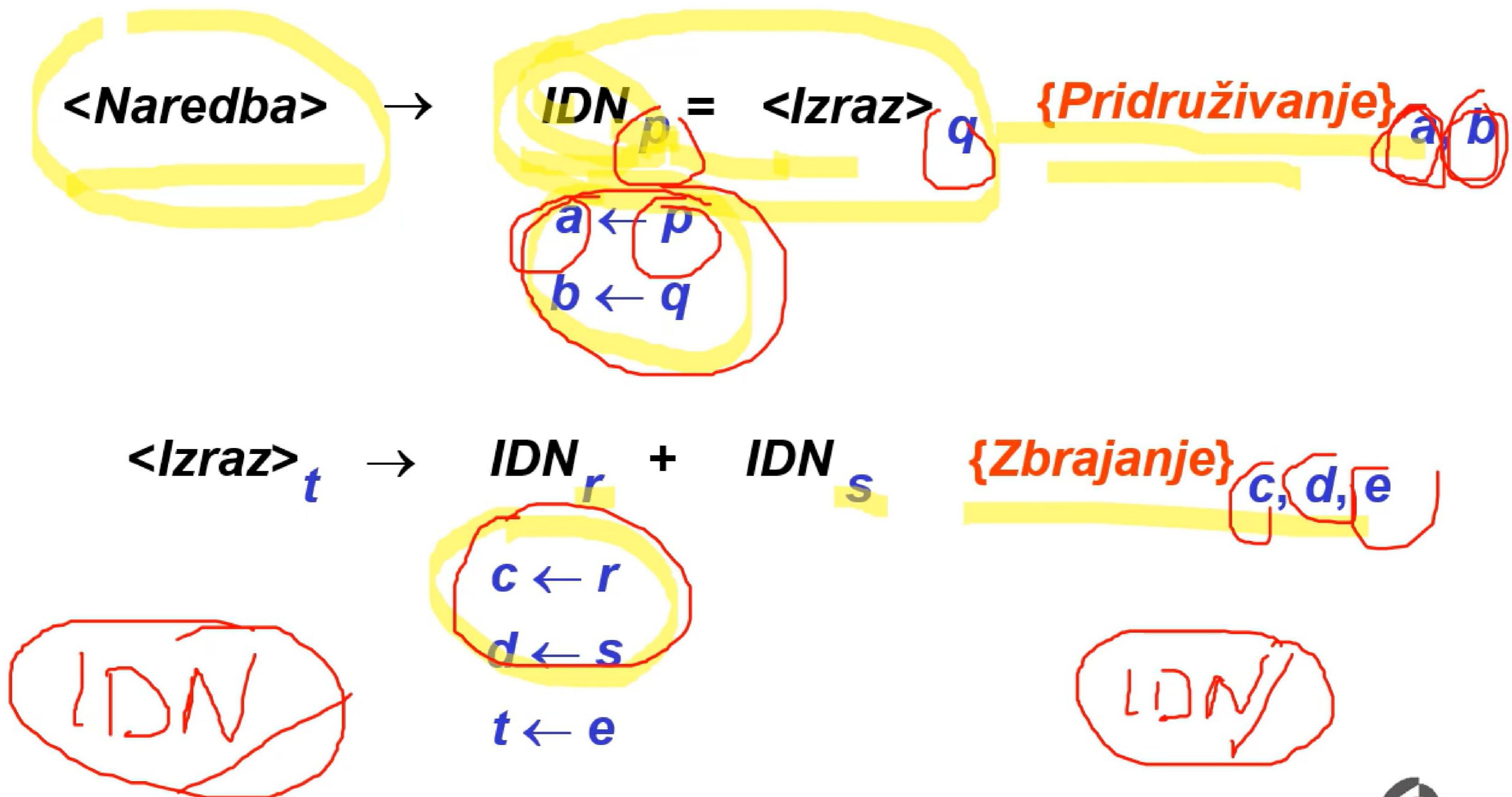
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti svojstava sintaksnih cjelina ostalim dijelovima jezičnog procesora putem stoga



Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti obilježja po sintaksnom stablu



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

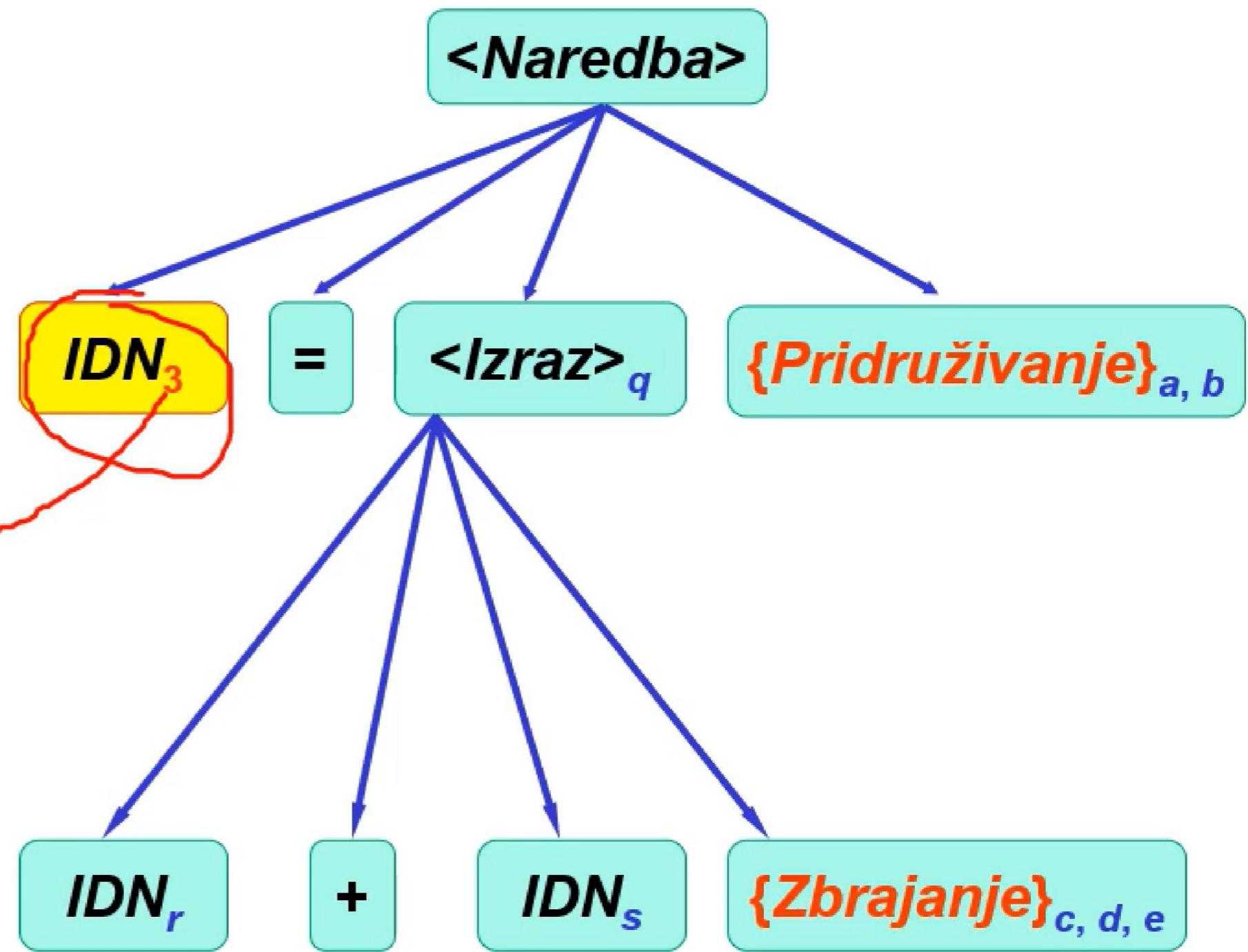
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4		



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

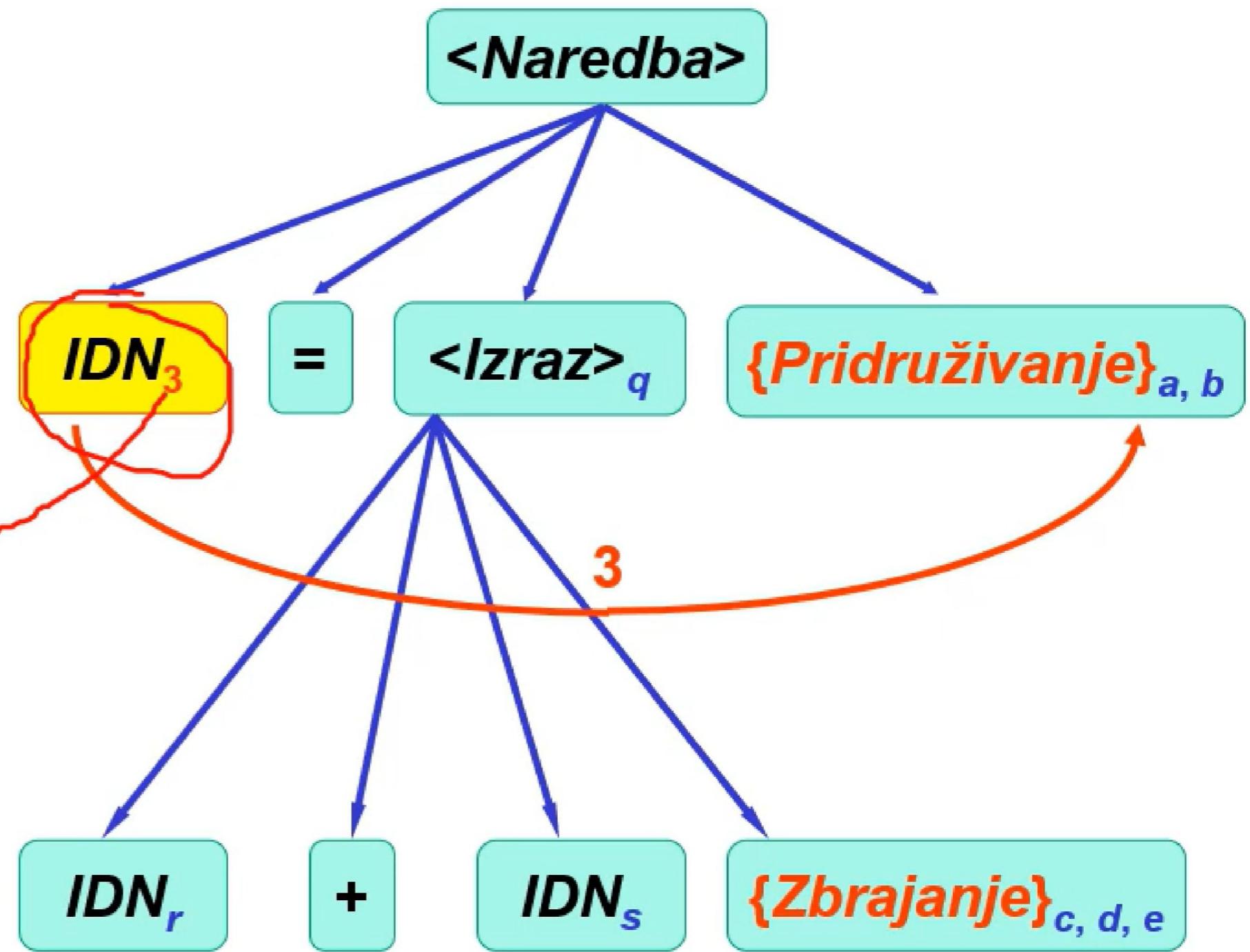
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4		



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

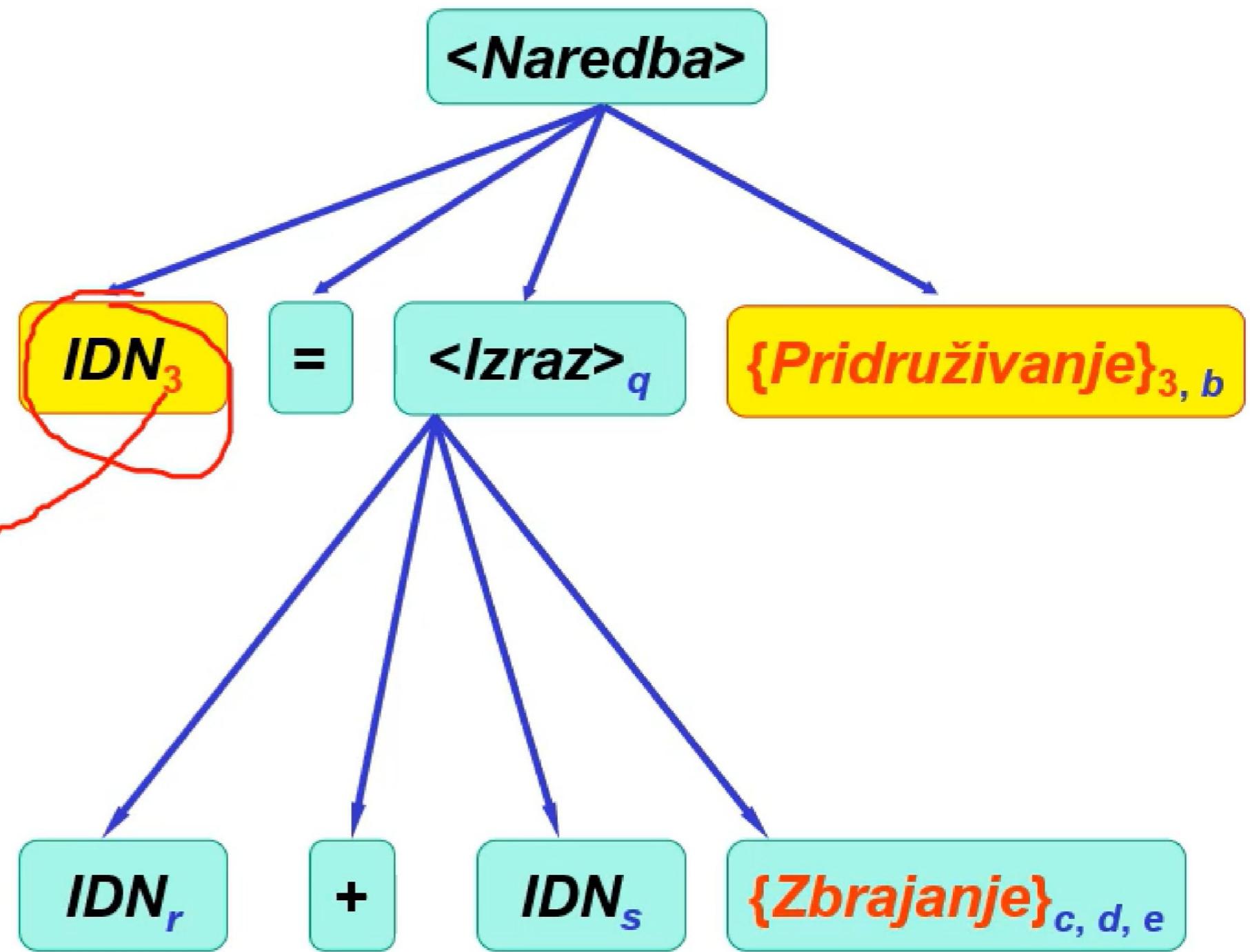
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4		



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$

$a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$

$c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

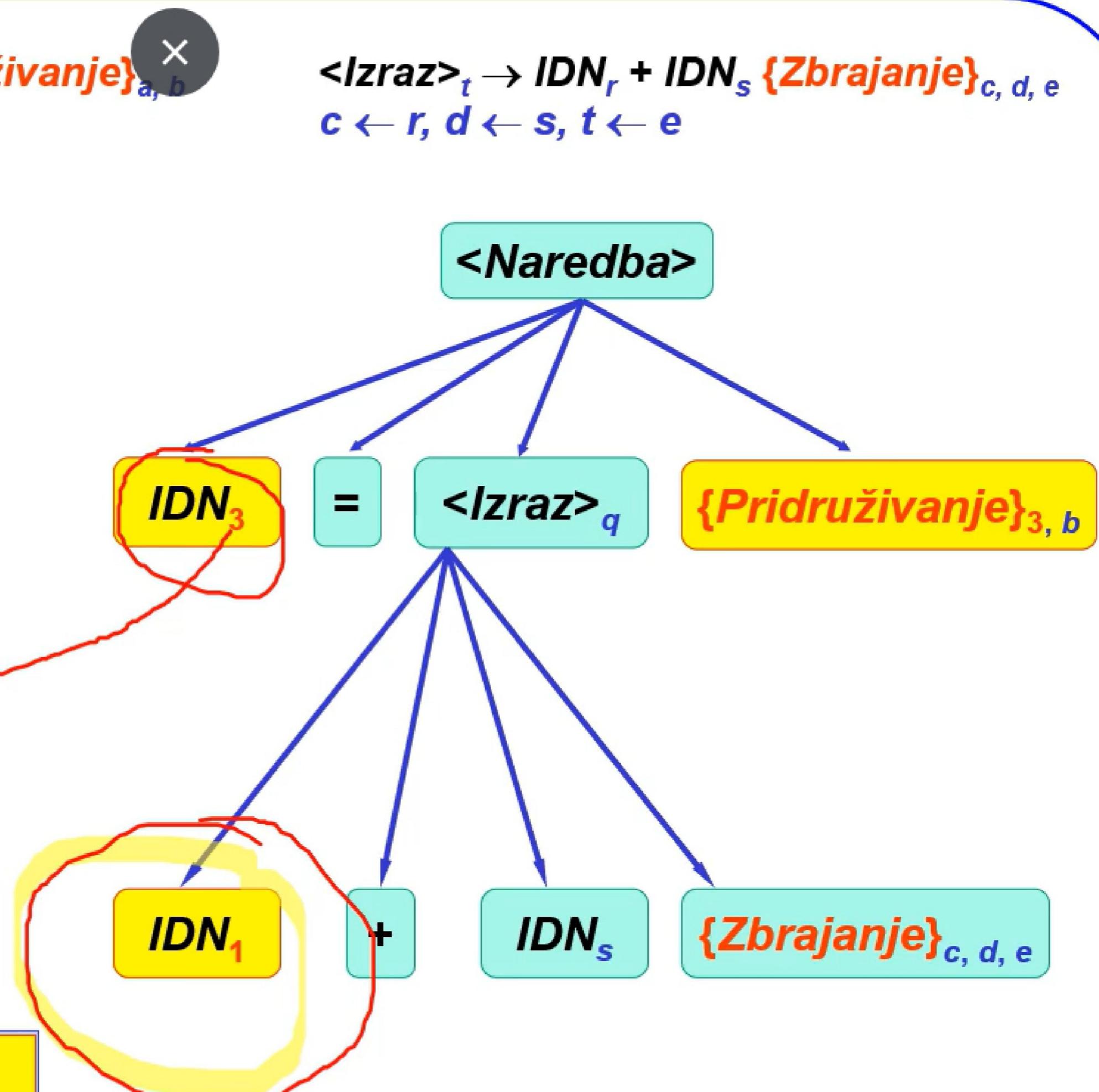
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4		



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

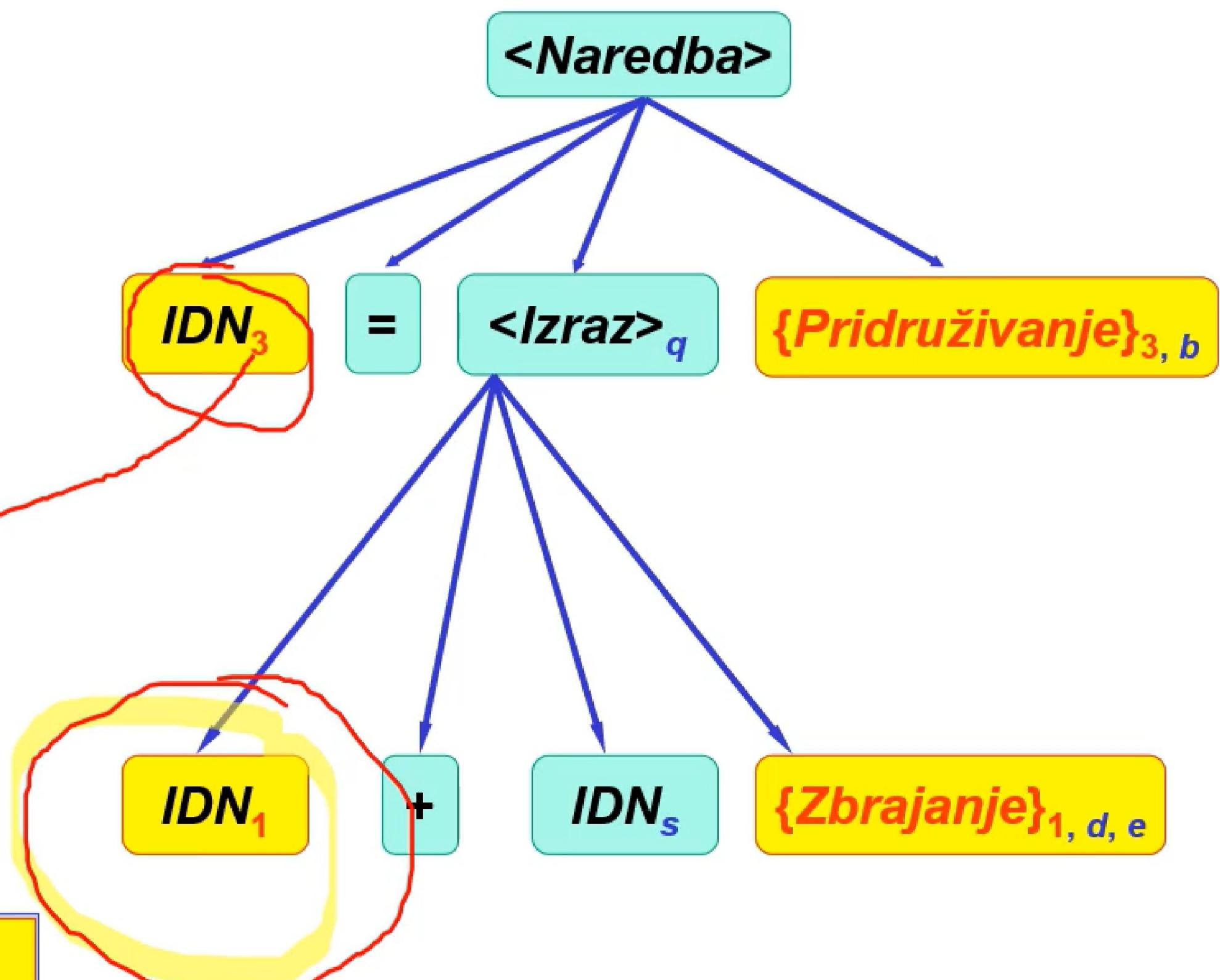
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4		



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

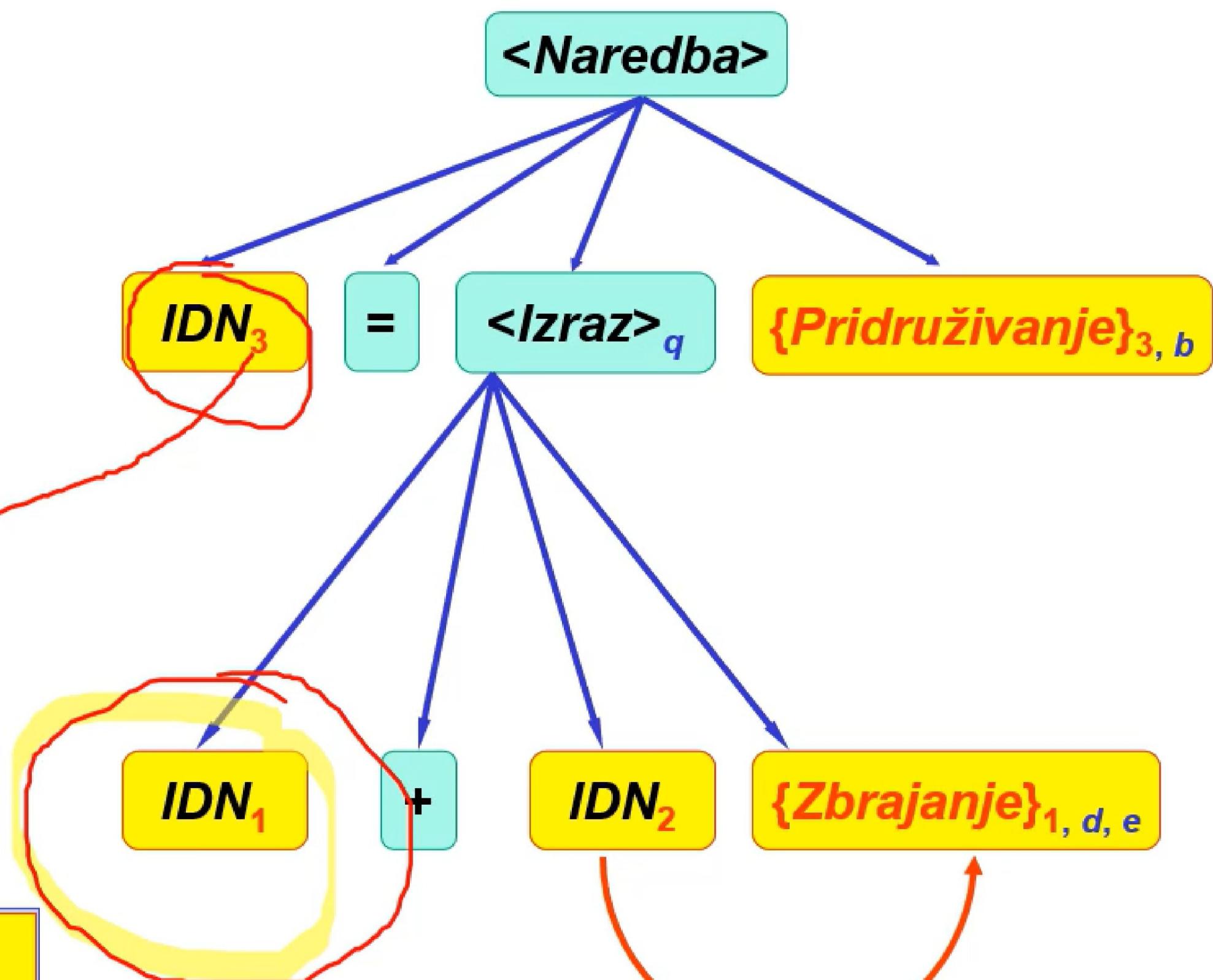
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4		



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

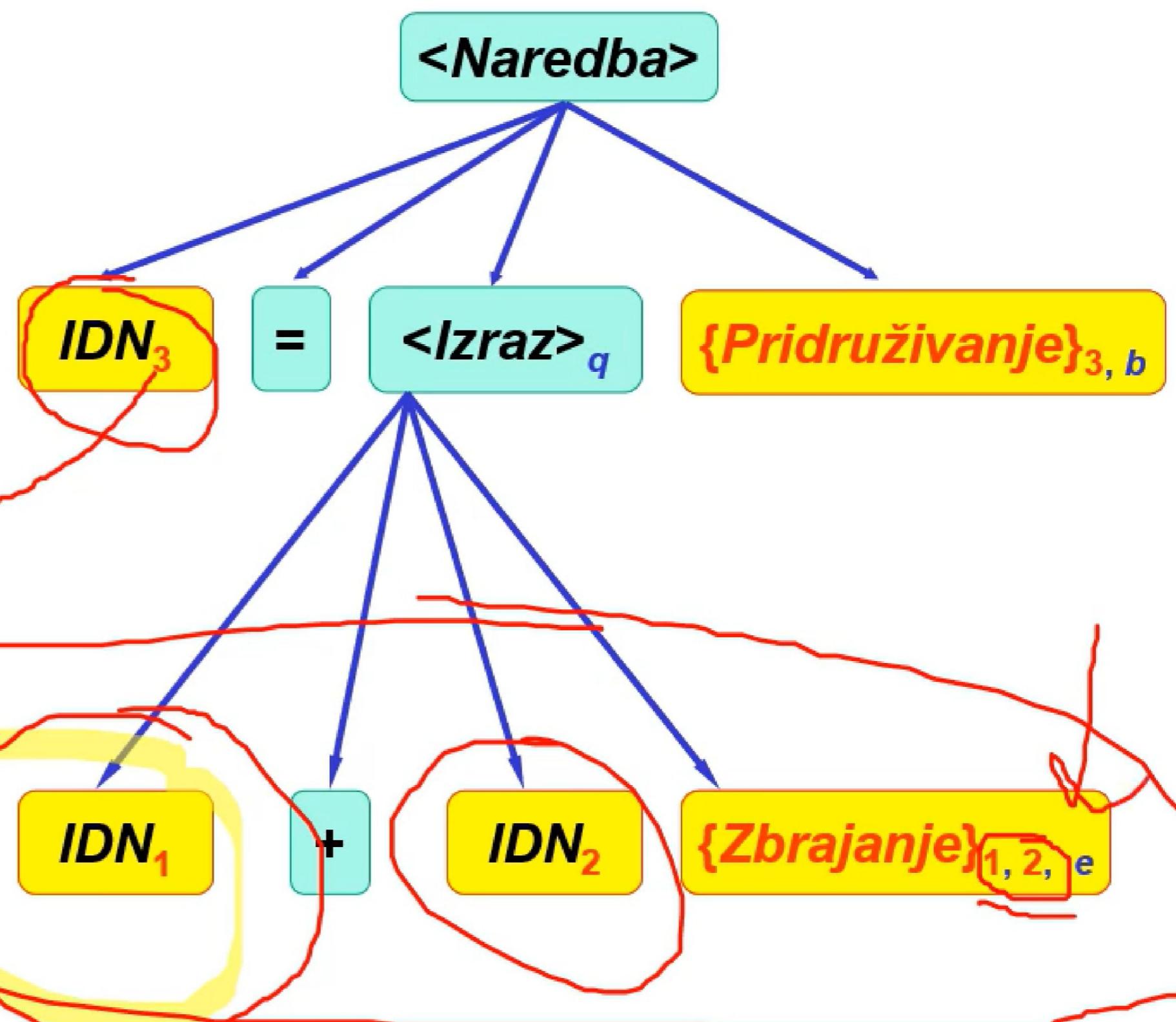
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4		



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

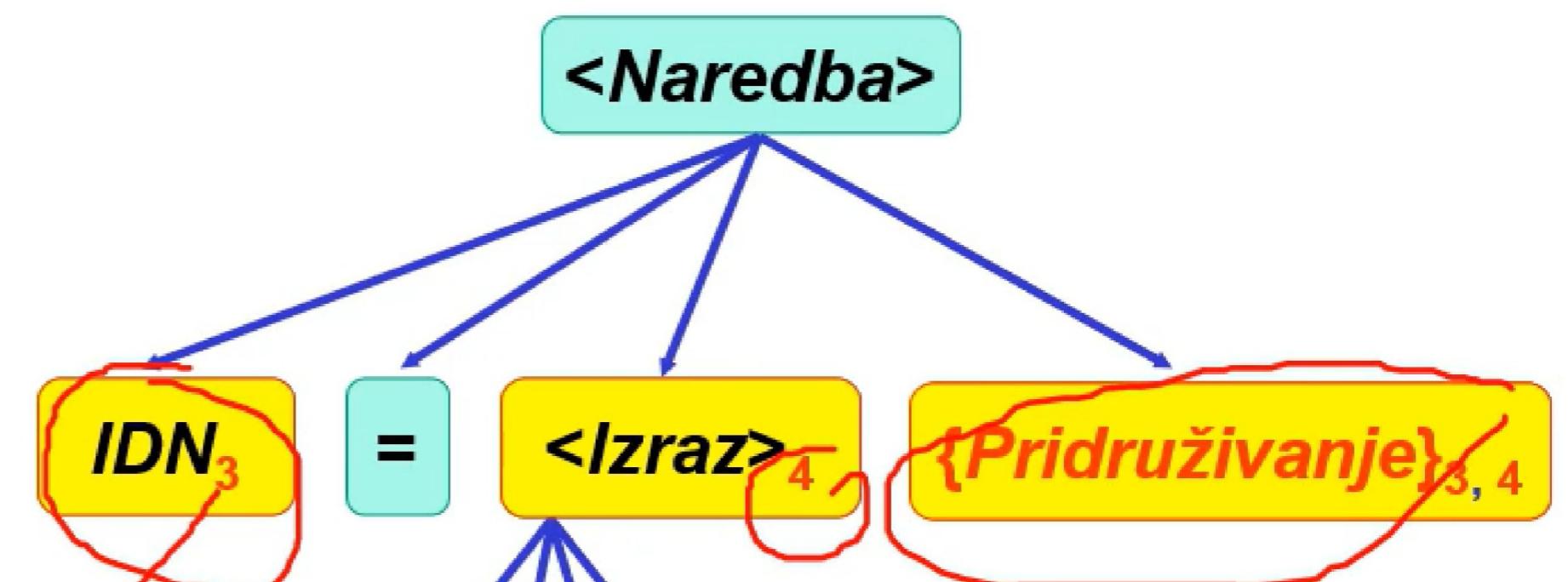
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4	Pri1	Cijeli broj



$\langle \text{Naredba} \rangle \rightarrow IDN_p = \langle \text{Izraz} \rangle_q \{ \text{Pridruživanje} \}_{a, b}$
 $a \leftarrow p, b \leftarrow q$

$\langle \text{Izraz} \rangle_t \rightarrow IDN_r + IDN_s \{ \text{Zbrajanje} \}_{c, d, e}$
 $c \leftarrow r, d \leftarrow s, t \leftarrow e$

Izvorni program

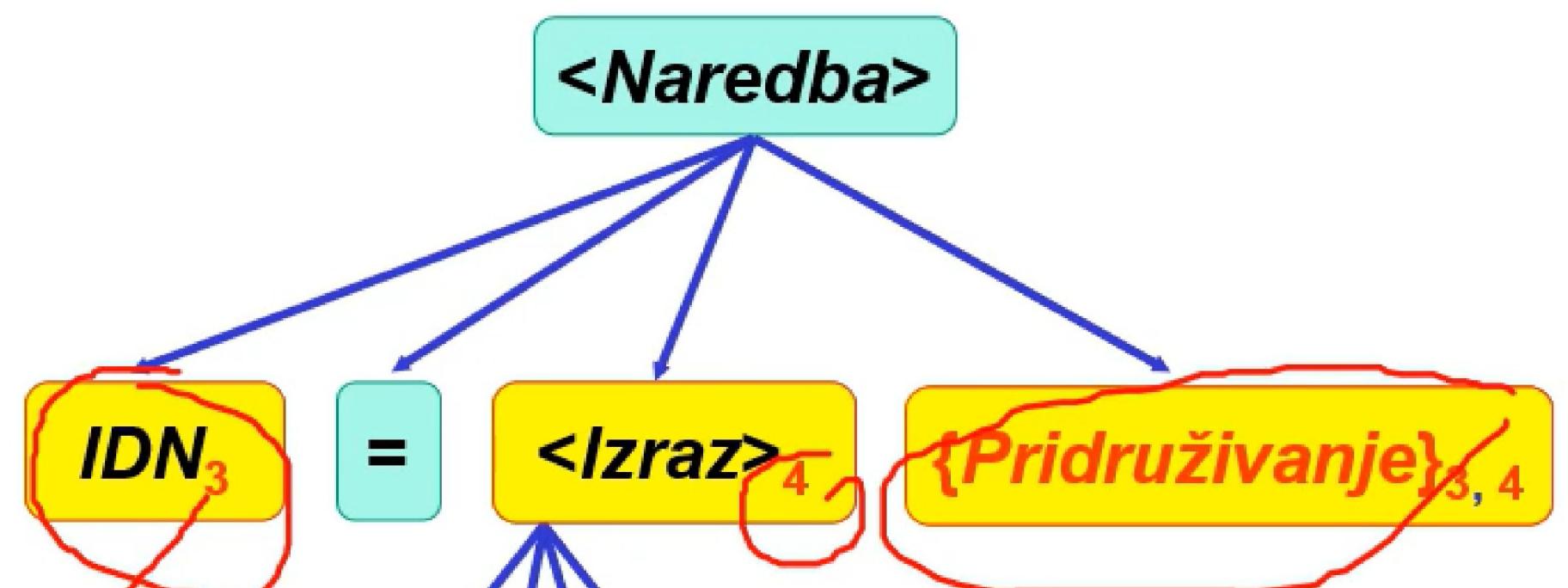
CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

C = A + B;

Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	Cijeli broj
4	Pri1	Cijeli broj

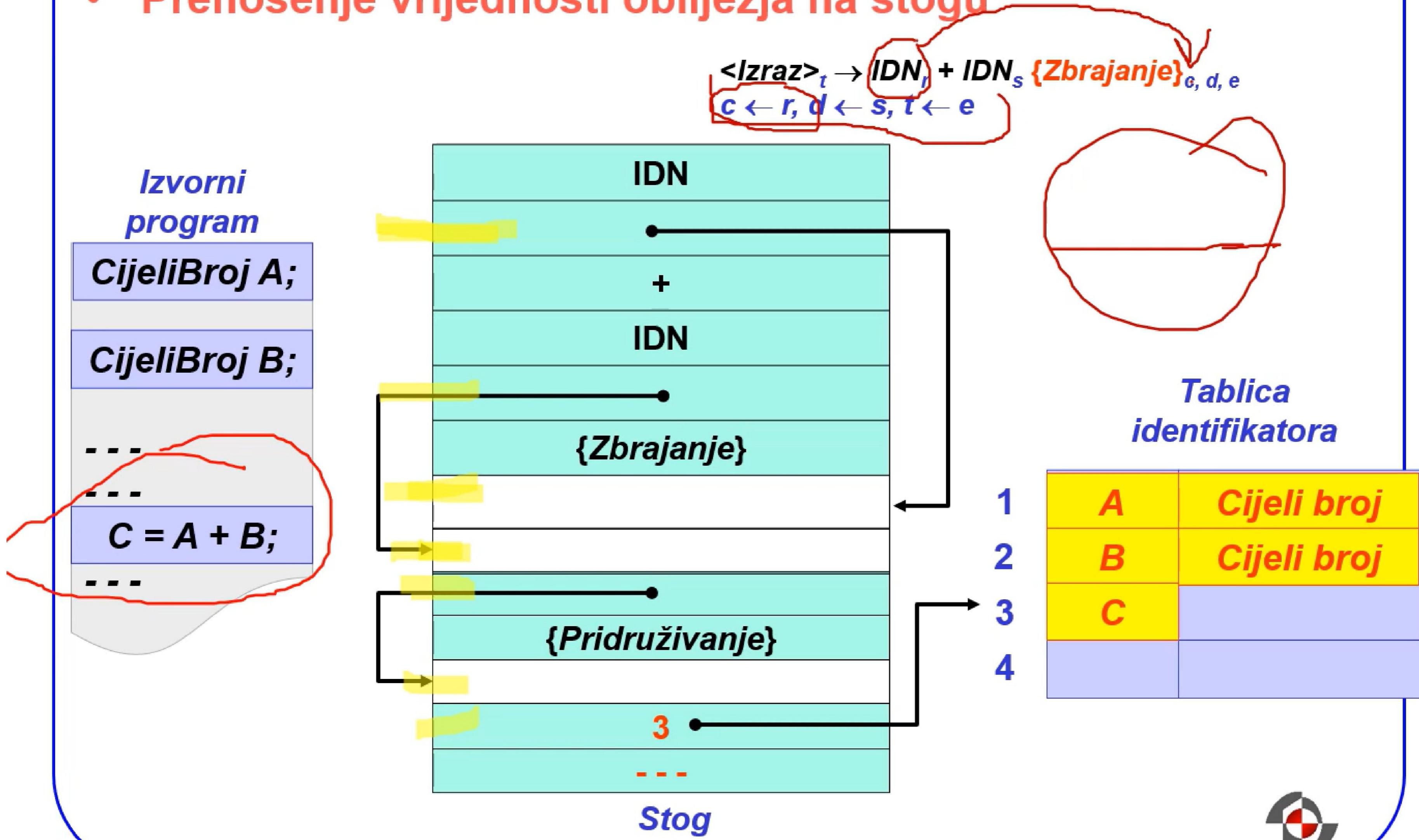


Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	Cijeli broj
4	Pri1	Cijeli broj

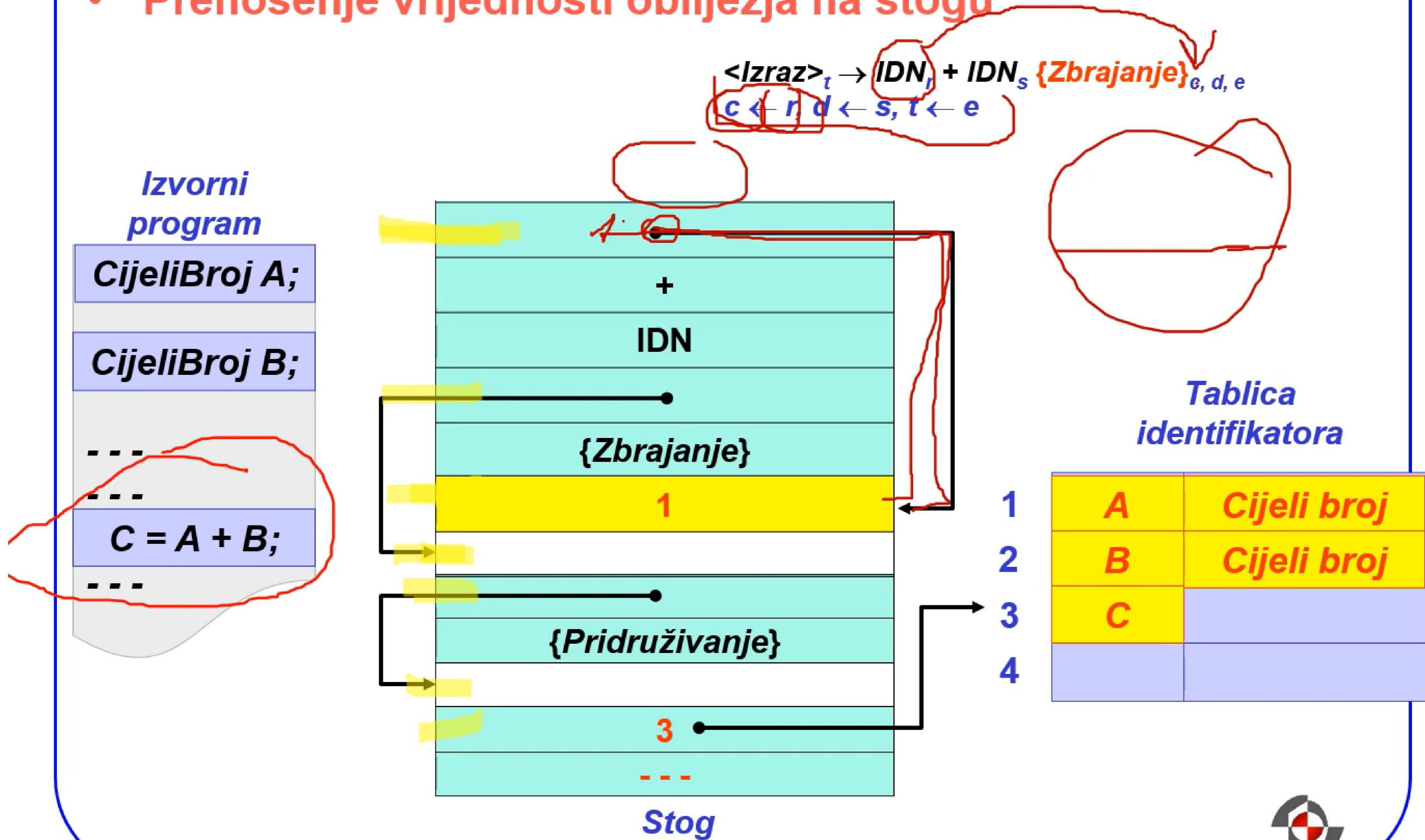
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti obilježja na stogu



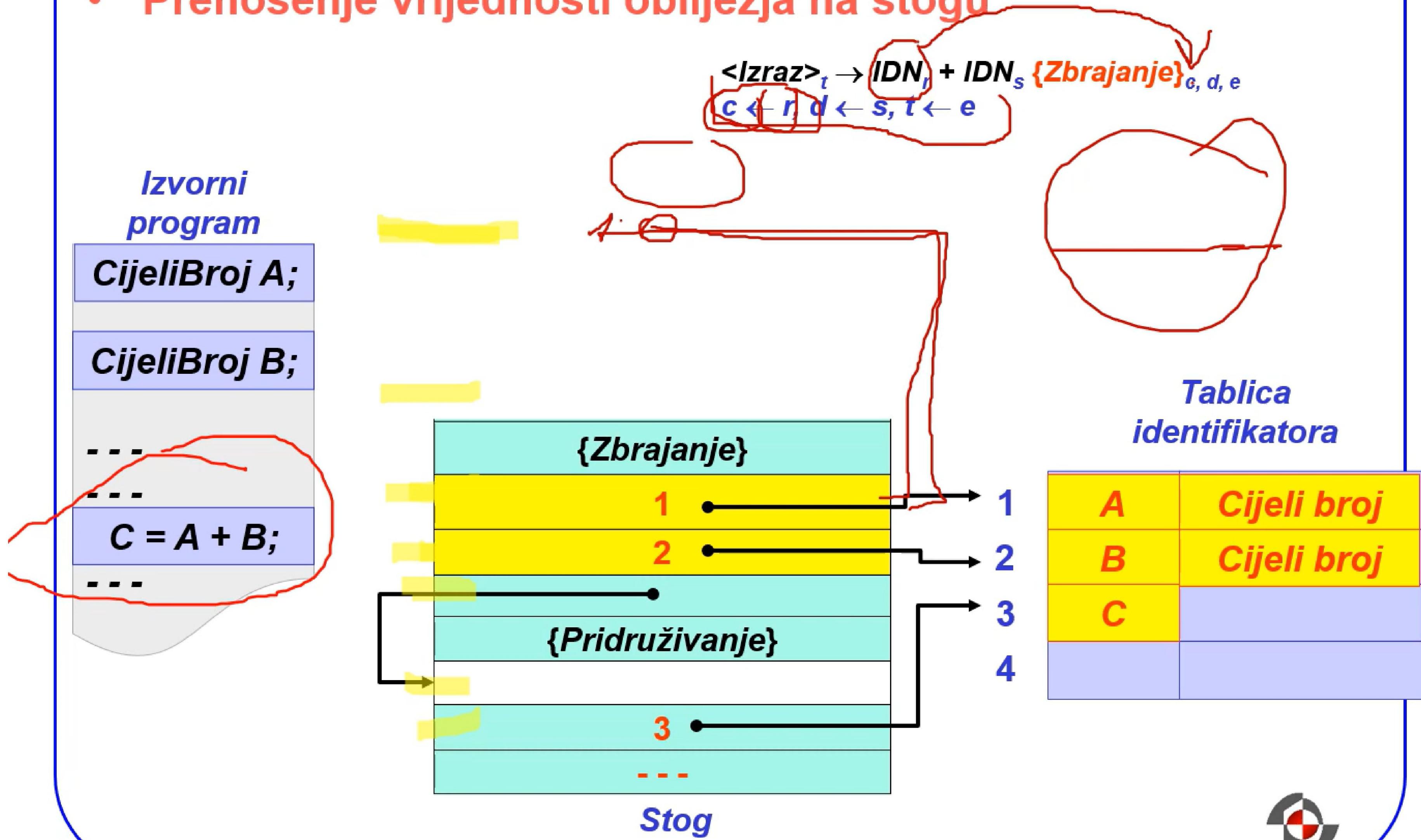
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti obilježja na stogu



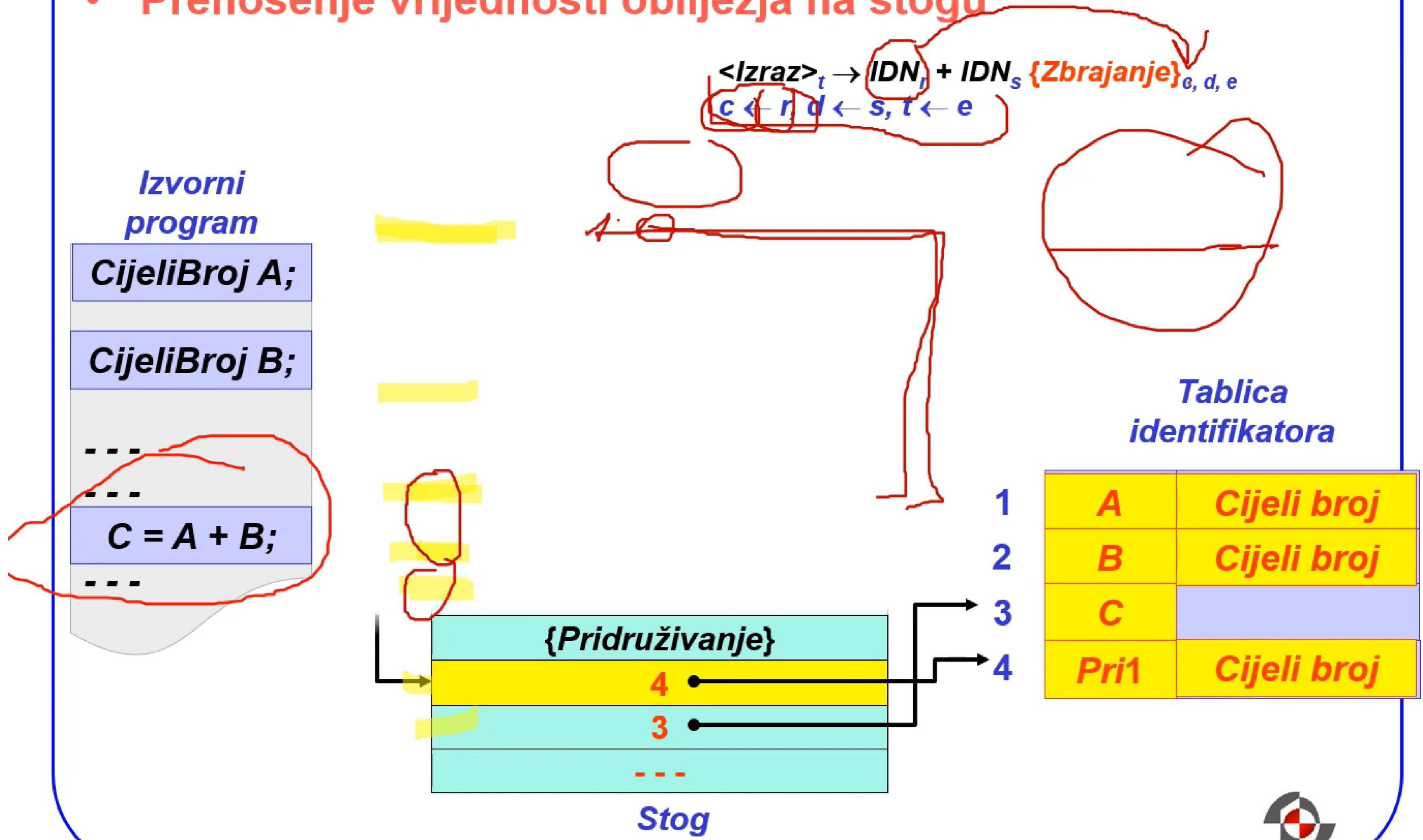
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti obilježja na stogu



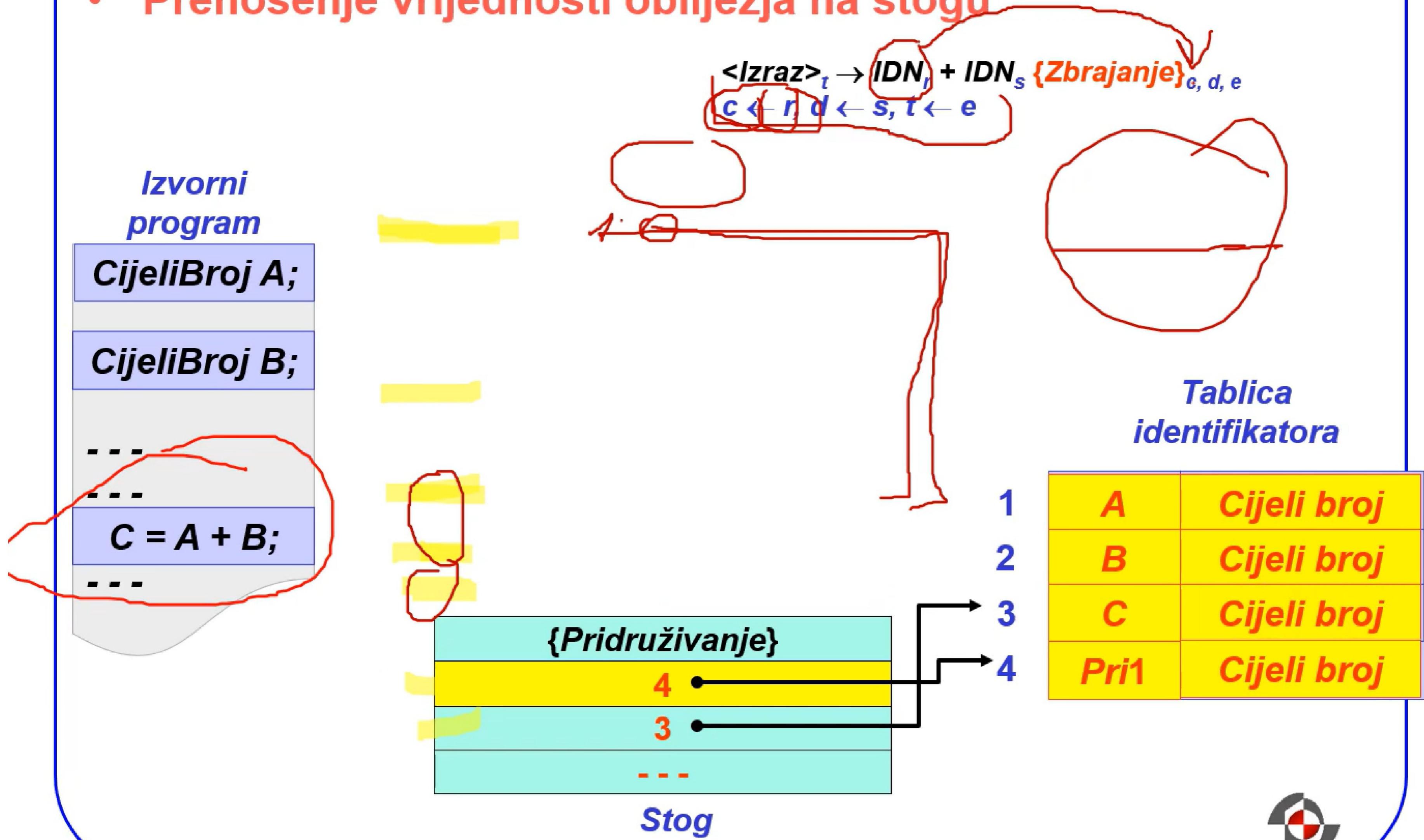
Zadaci semantičkog analizatora

- Prenošenje vrijednosti obilježja na stogu



Zadaci semantičkog analizatora

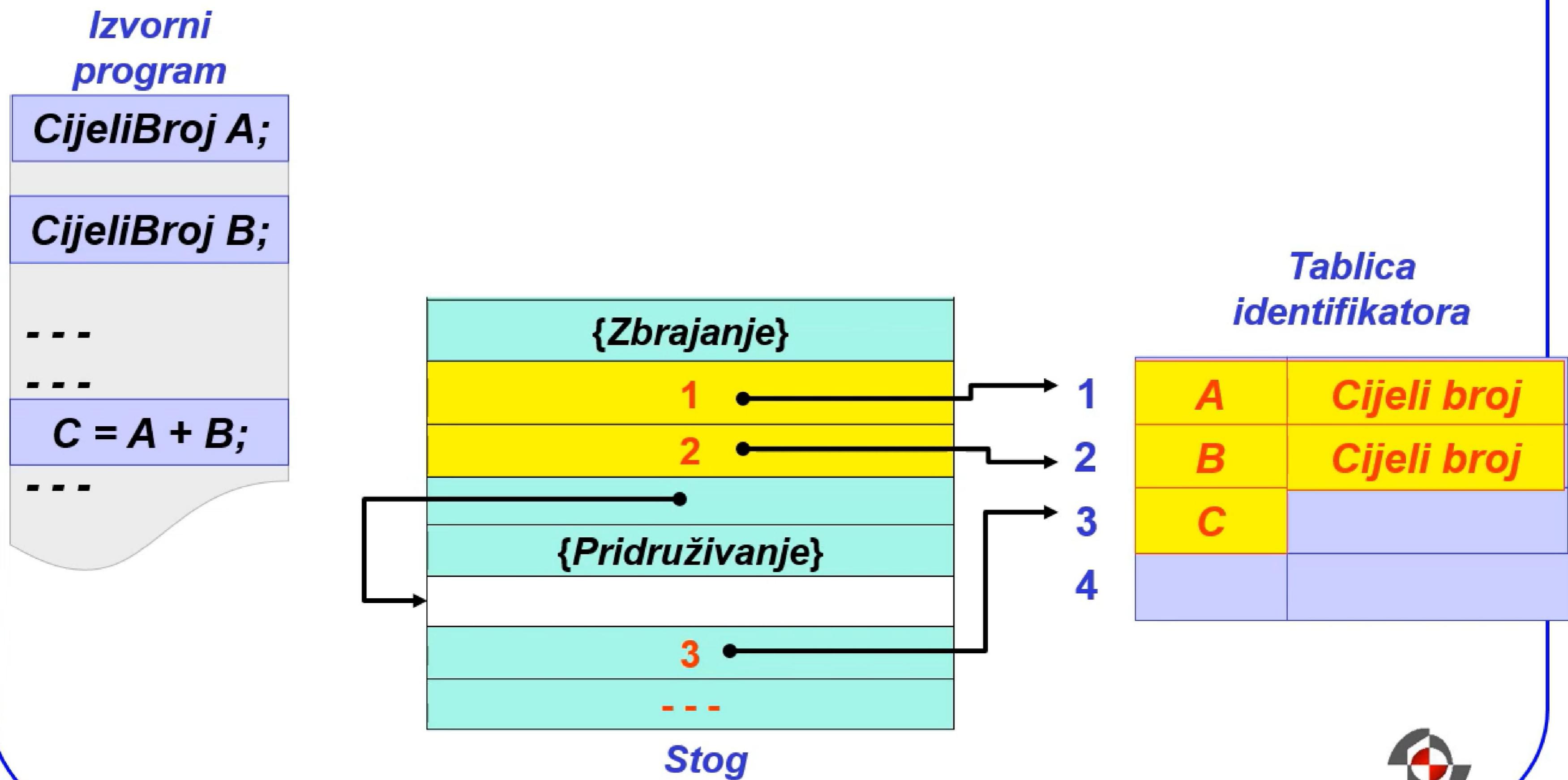
- Prenošenje vrijednosti obilježja na stogu



Zadaci semantičkog analizatora

- Izravnavanje sintaksnog stabla

Upute generatoru ciljnog programa



Zadaci semantičkog analizatora

- Izravnavanje sintaksnog stabla

Upute generatoru ciljnog programa

CjelobrojnoZbrajanje(1,2,4);

Izvorni
program

CijeliBroj A;

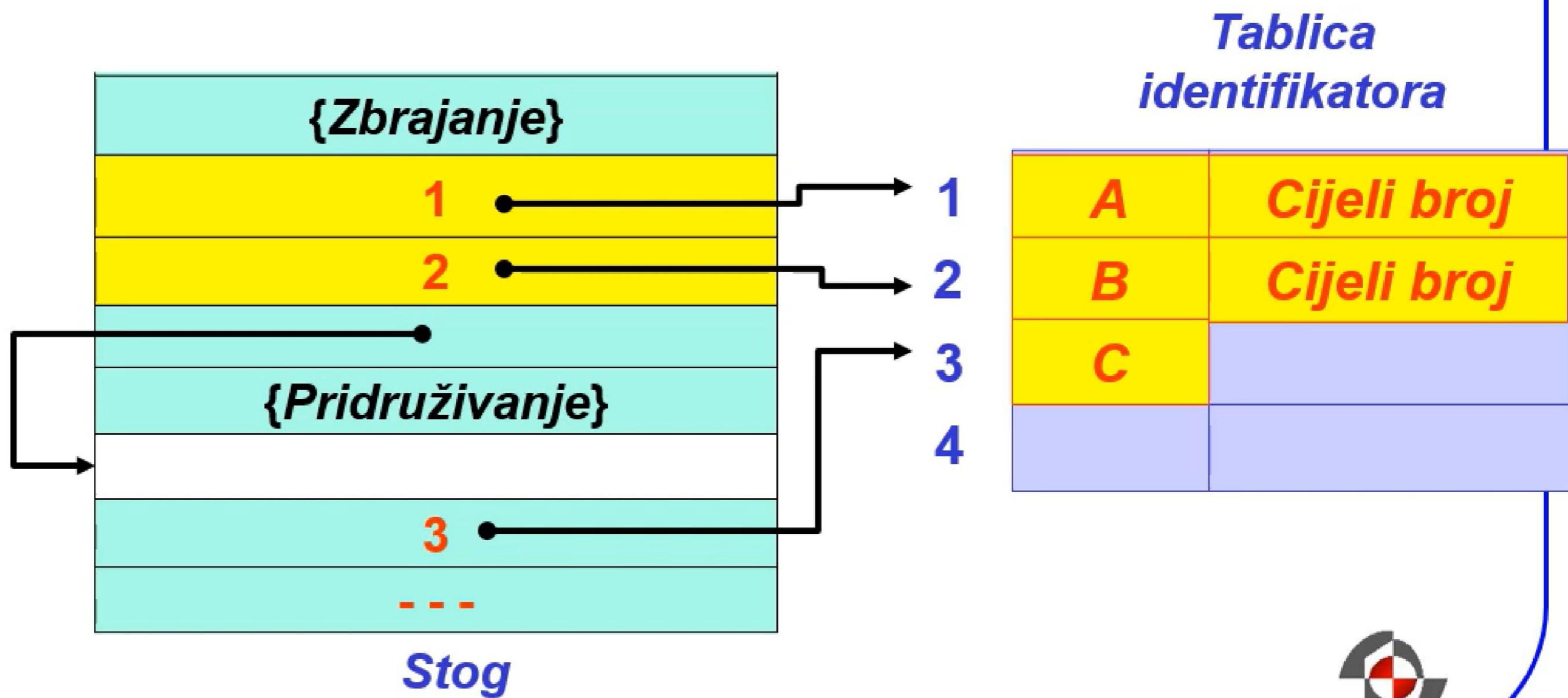
CijeliBroj B;

- - -

- - -

C = A + B;

- - -



Zadaci semantičkog analizatora

- Izravnavanje sintaksnog stabla

Upute generatoru ciljnog programa

CjelobrojnoZbrajanje(1,2,4);

Izvorni
program

CijeliBroj A;

CijeliBroj B;

- - -

- - -

C = A + B;

- - -

Tablica
identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	
4	Pri1	Cijeli broj

{Pridruživanje}

4

3

- - -

Stog



Zadaci semantičkog analizatora

- Izravnavanje sintaksnog stabla

Izvorni program

```
CijeliBroj A;  
CijeliBroj B;  
- - -  
- - -  
C = A + B;  
- - -
```

Upute generatoru ciljnog programa

CjelobrojnoZbrajanje(1,2,4);

Pridruživanje(3,4);



Tablica identifikatora

1	A	Cijeli broj
2	B	Cijeli broj
3	C	Cijeli broj
4	Pri1	Cijeli broj



Stog



Zadaci semantičkog analizatora

- Nadziranje pogrešaka
 - 1. Provjera podudarnosti podatkovnih tipova varijabli
 - 2. Provjera tijeka izvođenja programa
 - 3. Provjera ispravnosti definicije
 - 4. Provjera imena

Zadaci semantičkog analizatora

1. Provjera podudarnosti podatkovnih tipova varijabli

- Da li varijable imaju podudarne podatkovne tipove?
- Podatkovni tipovi nisu podudarni
 - semantički analizator ispisuje poruku o pogrešci
 - postupak oporavka od pogreške
 - promijeni vrijednosti obilježja podatkovnog tipa na način da varijable postanu podudarne

2. Provjera tijeka izvođenja programa

- Da li su ispravno i u potpunosti zadane naredbe grananja?
- Primjer
 - da li je u izvornom programu zadana odredišna oznaka naredbe grananja

Zadaci semantičkog analizatora

3. Provjera ispravnosti definicije

- **Da li su definicije dijelova izvornog programa pravilno zadane?**
- **Primjer**
 - nije moguće:
 - deklarirati istu varijablu više puta
 - imati iste oznake izbora u naredbi `case`

4. Provjera imena

- **Da li su imena sintaksnih cjelina na pravilnim mjestima u izvornom programu?**
- **Primjer**
 - programski jezik Ada
 - imena na početku i kraju petlji i blokova moraju imati isto ime