

# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

- Tehnika rekurzivnog spusta
  - Znakovi gramatike
    - potprogrami
  - Svojstva
    - programske varijable
  - Prijenos vrijednosti svojstava
    - ulazno/izlazni parametri potprograma
    - prenosi se
      - vrijednost varijable
      - adresa varijable



# Metoda rekurzivnog spusta za zadalu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

- **Nasljedno svojstvo**
  - **Razmjenjuju se vrijednosti varijabli**
  - **U trenutku poziva potprograma**
    - moguće je izračunati vrijednost nasljednog svojstva jer su izračunate:
      - vrijednosti nasljednih svojstava znaka lijeve strane produkcije
      - vrijednosti svojstava svih znakova desne strane produkcije koji su lijevo od zadanog znaka

# Metoda rekurzivnog spusta za zadalu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

- **Izvedeno svojstvo**
  - Razmjenjuju se adrese varijabli
  - U trenutku poziva potprograma
    - nije moguće izračunati vrijednost izvedenog svojstava
  - **Vrijednost izvedenog svojstva moguće je izračunati**
    - u trenutku završetka izvođenja potprograma kojem je to svojstvo pridruženo
    - izračunate vrijednosti pridruže se izvedenim svojstvima primjenom prethodno pripremljene adrese



# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

- **Tehnika rekurzivnog spusta**
  - **Nije potrebno**
    - pojednostavljena pravila računanja vrijednosti svojstava
  - **Zahtijeva se**
    - usklađivanje imena svojstava



## Metoda rekurzivnog spusta za zadalu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo *r*, početna vrijednost *41*

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo *p*

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna

$$\begin{array}{c} \langle S \rangle_r \rightarrow a \quad \langle A \rangle_q \{ x_a, b \} \quad \langle S \rangle_c \\ b \leftarrow r, \quad a \leftarrow t, \quad c \leftarrow q \end{array}$$

## Metoda rekurzivnog spusta za zadalu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo *r*, početna vrijednost 41

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo *p*

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna

$$\langle S \rangle_r \rightarrow a \quad \langle A \rangle_q \{ x_a, b \} \quad \langle S \rangle_c$$

*b*  $\leftarrow r$  , *a*  $\leftarrow t$  , *c*  $\leftarrow q$

$$\langle S \rangle_u \rightarrow b \{ z_v \}$$

*v*  $\leftarrow u$



## Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo *r*, početna vrijednost **41**

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo *p*

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna

$$\langle S \rangle_r \rightarrow a \quad \langle A \rangle_q \{ x_a, r \} \quad \langle S \rangle_u$$

*b*  $\leftarrow r$  , *a*  $\leftarrow t$  , *c*  $\leftarrow q$

$$\langle S \rangle_u \rightarrow b \{ z_v \}$$

*v*  $\leftarrow u$



## Metoda rekurzivnog spusta za zadalu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo *r*, početna vrijednost **41**

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo *p*

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna

$\langle S \rangle_r \rightarrow a \ t \quad \langle A \rangle_q \{ x \ t, r \} \quad \langle S \rangle_c$

*a*  $\leftarrow t, c \leftarrow q$

$\langle S \rangle_u \rightarrow b \{ z \ v \}$

*v*  $\leftarrow u$



## Metoda rekurzivnog spusta za zadalu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo *r*, početna vrijednost *41*

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo *p*

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna

$\langle S \rangle_r \rightarrow a t \quad \langle A \rangle_q \{ x t , r \} \quad \langle S \rangle_{\subset q}$

*C*  $\leftarrow$  *q*

$\langle S \rangle_u \rightarrow b \{ z v \}$

*v*  $\leftarrow$  *u*



## Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

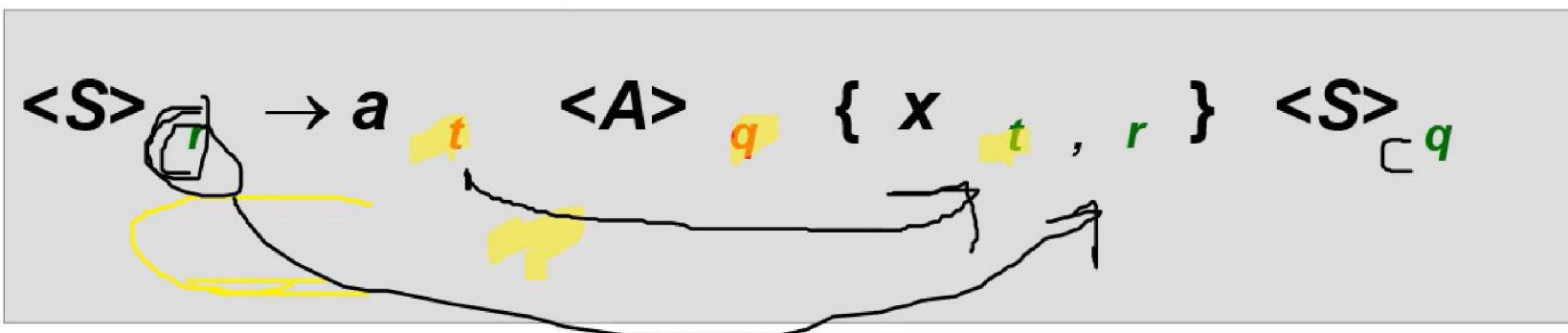
$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo *r*, početna vrijednost *41*

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo *p*

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna



$\langle S \rangle_u \rightarrow b \{ _z u \}$   
 $v \leftarrow u$

## Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

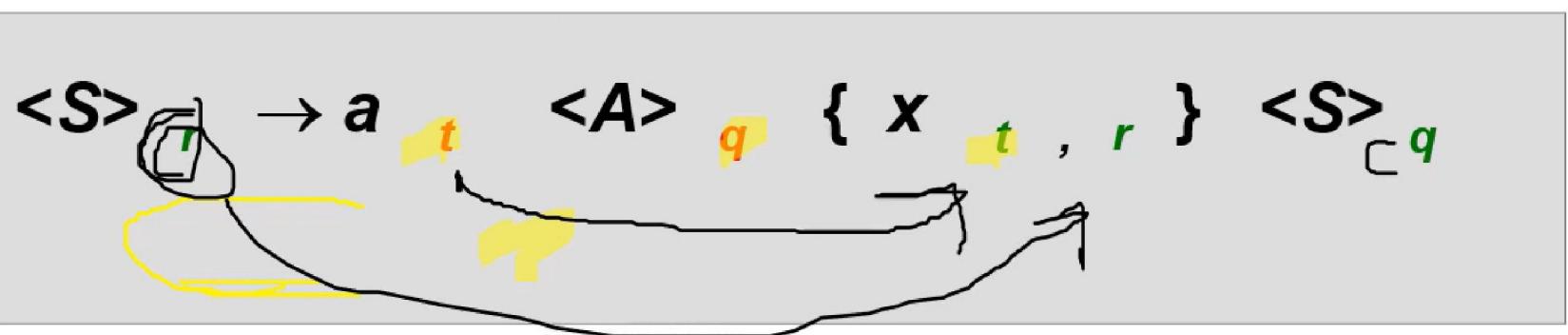
$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo *r*, početna vrijednost *41*

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo *p*

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna



$\langle S \rangle_r \rightarrow b \{ _z \ r \ }$

## Metoda rekurzivnog spusta za zadalu $L$ -atributnu prijevodnu gramatiku

$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo  $r$ , početna vrijednost 41

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo  $p$

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna

$\langle A \rangle_p \rightarrow c_u \{ y_a \} \langle A \rangle_q \langle S \rangle_z \{ v_b \} b$   
 $a \leftarrow u, z \leftarrow u-3, (b, p) \leftarrow q+u$

$\langle A \rangle_s \rightarrow \{ w \}$

$s \leftarrow 17$



## Metoda rekurzivnog spusta za zadalu $L$ -atributnu prijevodnu gramatiku

$\langle S \rangle_r$

Nasljedno svojstvo  $r$ , početna vrijednost 41

$\langle A \rangle_p$

Izvedeno svojstvo  $p$

Sva svojstva izlaznih završnih znakova su nasljedna

$\langle A \rangle_p \rightarrow c_u \{ y_u \} \langle A \rangle_q \langle S \rangle_z \{ v_p \} b$

$$z \leftarrow u - 3, \quad p \leftarrow q + u$$

$\langle A \rangle_p \rightarrow \{ w \}$

$$p \leftarrow 17$$



# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

*<S>*  
*r*

Naslijedno svojstvo *r*, početna vrijednost **41**

*GlavniProgram()*

{

*Ulaz.Znak* = Krajnje lijevi znak niza *w*;

*Ulaz.Vrijednost* = Vrijednost krajnje lijevog znaka niza *w*;

*S(41)*;

ako (*Ulaz.Znak* != ⊥)

*Odbaci()*;

inače

*Prihvati()*;

}



# Metoda rekurzivnog spusta za zadalu $L$ -atributnu prijevodnu gramatiku

*Potprogram pridružen nezavršnom znaku S*

```
S( r )
{
    Nasljedno svojstvo r;  

    slučaj( Ulaz.Znak )
    {
        a: Obradi( <S>r → at <A>q {xt,r } <S>q )
        b: Obradi( <S>r → b {zr } )
        Svi ostali znakovi:  

        Odbaci();  

    }
}
```



## Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

Obradi(  $\langle S \rangle_r \rightarrow a_t \langle A \rangle_q \{ x_{t,r} \} \langle S \rangle_q$  )

{

Lokalne varijable  $t$  i  $q$ ;

$t = Ulaz.Vrijednost$ ;

$Ulaz.Znak = Sljedeći znak niza w$ ;

$Ulaz.Vrijednost = Vrijednost sljedećeg znaka niza w$ ;

$A( \&q );$

$x( t, r );$

$S( q );$

}



# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

Obradi(  $\langle S \rangle_r \rightarrow b \{ z_r \}$  )

{

*Ulaz.Znak* = Sljedeći znak niza *w*;

*Ulaz.Vrijednost* = Vrijednost sljedećeg znaka niza *w*;

*z( r );*

}



# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

*Potprogram pridružen nezavršnom znaku A*

**A( *&p* )**

{

Izvedeno svojstvo *p*:

slučaj( Ulaz.Znak )

{

c:

Obradi(  $\langle A \rangle_p \rightarrow c_u \{ y_u \} \langle A \rangle_q \langle S \rangle_z \{ v_p \} b$  )  
*a, b:*

Obradi(  $\langle A \rangle_p \rightarrow \{ w \}$  )

Svi ostali znakovi:

*Odbaci();*

}



## Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

Obradi(  $\langle A \rangle_p \rightarrow c_u \{ y_u \} \langle A \rangle_q \langle S \rangle_z \{ v_p \} b$  )  
 $z \leftarrow u-3, p \leftarrow q+u$

{ Lokalne varijable  $u, q$  i  $z$ ;

$u = Ulaz.Vrijednost$ ;

$z = u-3$ ;

$Ulaz.Znak$  = Sljedeći znak niza  $w$ ;

$Ulaz.Vrijednost$  = Vrijednost sljedećeg znaka niza  $w$ ;

$y( u )$ ;

$A( &q )$ ;

$p = q+u$ ;

$S( z )$ ;

$v( p )$ ;

ako(  $Ulaz.Znak != b$  )

$Odbaci()$ ;

inače

$Ulaz.Znak$  = Sljedeći znak niza  $w$ ;

$Ulaz.Vrijednost$  = Vrijednost sljedećeg znaka niza  $w$ ;

}



# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

Obradi(  $\langle A \rangle_p \rightarrow \{w\}$  )  
 $p \leftarrow 17$

```
{  
    p = 17;  
    w();  
}
```



# Metoda rekurzivnog spusta za zadalu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

- **Parsiranje tehnikom rekurzivnog spusta**
  - 1) **Formalni parametri potprograma**
    - svojstva nezavršnog znaka lijeve strane produkcije
  - 2) **Način razmjene parametara**
    - varijabla pridružena nasljednom svojstvu
      - razmjenjuje se vrijednost varijable
    - varijabla pridružena izvedenom svojstvu
      - razmjenjuje se adresa varijable



# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

## 3) Lokalne varijable

- **svojstva pridružena znakovima desne strane produkcije**  
(za svojstva pridružena nezavršnom znaku lijeve strane produkcije nije potrebno uvoditi varijable jer se za njih koriste parametri potprograma)

## 4) Nezavršni znak na desnoj strani produkcije

- Poziv potprograma
- Aktualni parametri poziva potprograma
  - 3) varijable dodijeljene svojstvima promatranoj nezavršnoj znaku desne strane produkcije

## 5) Ulazni završni znak na desnoj strani produkcije



# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

## 6) Izlazni završni znak na desnoj strani produkcije

- Pozivi potprograma koji računaju vrijednosti izvedenih svojstava
- Aktualni parametri poziva potprograma
  - vrijednosti varijabli koje su pridružene naslijednim svojstvima promatranog izlaznog završnog znaka
  - adrese varijabli koje su pridružene izvedenim svojstvima promatranog izlaznog završnog znaka

# Metoda rekurzivnog spusta za zadanu *L*-atributnu prijevodnu gramatiku

## 7) Pravila računanja vrijednosti svojstava

- Ostvaruju se programskim naredbama
- *Iza naredbi* koje dohvaćaju ili računaju vrijednosti svojstava izvorišta
- *Prije naredbi* koje koriste jednu od vrijednosti svojstva odredišta

## 8) Glavni program

- Izvedena svojstva početnog nezavršnog znaka
  - varijable glavnog programa
- Aktualni parametri poziva potprograma
  - početne vrijednosti naslijednih svojstava
  - adrese varijabli koje su pridružene izvedenim svojstvima

