

## Analiza wstępująca (bottom-up)

**Uchwyt ciągu**  $\gamma$ , to produkcja  $A ::= \beta$  oraz pozycja słowa  $\beta$  w ciągu  $\gamma$

Przykład:  $E ::= E+E$      $E ::= E^*E$      $E ::= (E)$      $E ::= id$   
oraz słowo **id+id\*id**

## Analizator redukujący

- Rodzaje gramatyk, dla których daje się konstruować taki analizator
- Elementy składowe – wejście, stos, operacje, tablice decyzyjne
- Operacje: przesunięcie (shift), redukcja (reduce), akceptacja słowa, błąd
- Konflikt **shift-reduce** (instrukcja warunkowa)
- Konflikt **reduce-reduce** (gramatyka z wywołaniem procedury i tablicą)

# Wyznaczanie uchwytu - metoda priorytetów operatorów

## 1. Pojęcie gramatyki operatorowej:

- brak epsilon-produkcji
- brak przylegających nieterminali po prawej stronie

Przykład:

$$\mathbf{E ::= E + E \mid E * E \mid id}$$

2. Relacje: **mp** – mniejszy priorytet, **rp** – równe , **wp** - większy

3. Przykładowa tablica relacji:

	id	+	*	\$
id		wp	wp	wp
+	mp	wp	mp	wp
*	mp	wp	wp	wp
\$	mp	mp	mp	

## Analiza z zastosowaniem metody priorytetów

- Przyjmijmy **s** – wierzchołek stosu, **a** – aktualny symbol na wejściu
- Jeżeli \$ jest na wierzchołku stosu i symbol na wejściu jest równy \$ - koniec analizy
- if **s mp a** or **s rp a** then:
  - odłóż **a** na stos
  - przesun się do następnego symbolu wejściowego
- else if **s wp a** then
  - repeat
    - Zdejmij element ze stosu i oznacz go jako X
  - until **s mp X**
- else
  - raportuj błąd

## Wskazówki przy konstrukcji tablicy priorytetów

- Jeżeli  $a$  ma większy priorytet niż  $b$ , to “ $a$  wp  $b$ ” oraz “ $b$  mp  $a$ ”
- Jeżeli  $a$  i  $b$  są operatorami o tym samym priorytecie, to “ $a$  wp  $b$ ” oraz “ $b$  wp  $a$ ” dla operatorów łącznych lewostronnie (odwrotnie dla prawostronnych)
- “ $\$$  mp  $x$ ” oraz “ $x$  wp  $\$$ ” dla każdego operatora  $x$
- “ $id$  wp  $x$ ” oraz “ $x$  mp  $id$ ” dla każdego operatora  $x$
- Dla nawiasów zachodzą zarówno mp jak i wp dla każdego operatora  $x$

## Błędy występujące podczas analizy

- Brak relacji priorytetu dla aktualnego symbolu i wierzchołka stosu
- Brak produkcji dla znalezionej uchwyty

# Analizator LR

- Elementy składowe: stos, wejście, tablica akcji, tablica przejść
- Algorytm: (s-wierzchołek stosu, a – symbol na wejściu, TA – tablica akcji, TP – tablica przejść)
  - a) jeżeli  $TA[s,a] = \text{shift } z$ 
    - wstaw a oraz z na stos
    - przesuń się do następnego symbolu na wejściu
  - b) jeżeli  $TA[s,a] = \text{reduce } A ::= \beta$ 
    - zdejmij ze stosu  $2 * \text{len}(\beta)$  symboli ( Uwaga! Zmienił się s )
    - wstaw A na stos
    - wstaw TP[s,A] na stos
    - wypisz produkcję  $A ::= \beta$
  - c) jeżeli  $TA[s,a] = \text{acc}$ 
    - koniec analizy

## Przykład LR

$E ::= E + T$

$E ::= T$

$T ::= T * F$

$T ::= F$

$F ::= (E)$

$F ::= id$

Tablica przejść

Tablica akcji

	E	T	F		id	+	*	(	)	\$
0	1	2	3		s5			s4		
1						s6				acc
2						r2	s7		r2	r2
3						r4	r4		r4	r4
4	8	2	3		s5			s4		
5						r6	r6		r6	r6
6		9	3		s5			s4		
7			10		s5			s4		
8						s6			s11	
9						r1	s7		r1	r1
10						r3	r3		r3	r3
11						r5	r5		r5	r5