



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Drzewa rozbioru syntaktycznego

Teoria automatów i języków formalnych

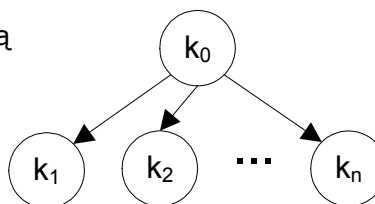
Dr inż. Janusz Majewski
Katedra Informatyki



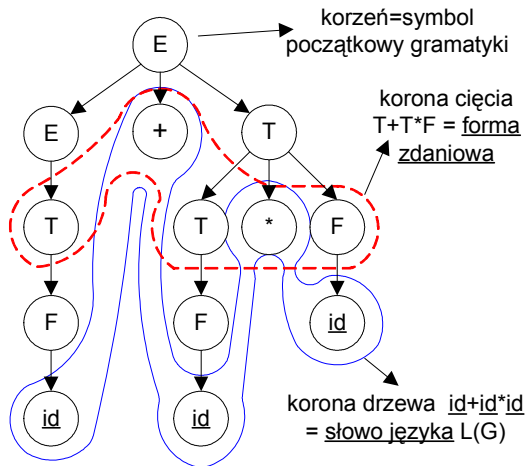
Drzewo rozbioru

Drzewo rozbioru syntaktycznego według gramatyki $G = \langle V, \Sigma, P, S \rangle \in \mathcal{G}_{BK}$ jest to drzewo zorientowane $\langle K, D \rangle$ z korzeniem k_0 i funkcją etykietującą wierzchołki $f: K \rightarrow M$, jeśli spełnione są następujące warunki:

- $M \subseteq (V \cup \Sigma) \cup \{\varepsilon\}$
- $f(k_0) = S$
- niech k_1, \dots, k_n będą bezpośrednimi potomkami korzenia k_0 ; wówczas: $(S \rightarrow f(k_1)f(k_2)\dots f(k_n)) \in P$
- jeśli $f(k_i) \in \Sigma$ lub jeśli $n = 1$ i $f(k_i) = \varepsilon$, to k_i jest liściem
- jeśli $f(k_i) \in V$, to k_i jest korzeniem drzewa (poddrzewa) rozbioru według gramatyki $\langle V, \Sigma, P, f(k_i) \rangle$



Przykład (1)



Przykład:

Analizujemy gramatykę G ,
gdzie:

$V = \{E, T, F\}$,

$T = \{+, *, (,), \text{id}\}$,

$P = \{ E \rightarrow E + T \mid T$

$T \rightarrow T * F \mid F$

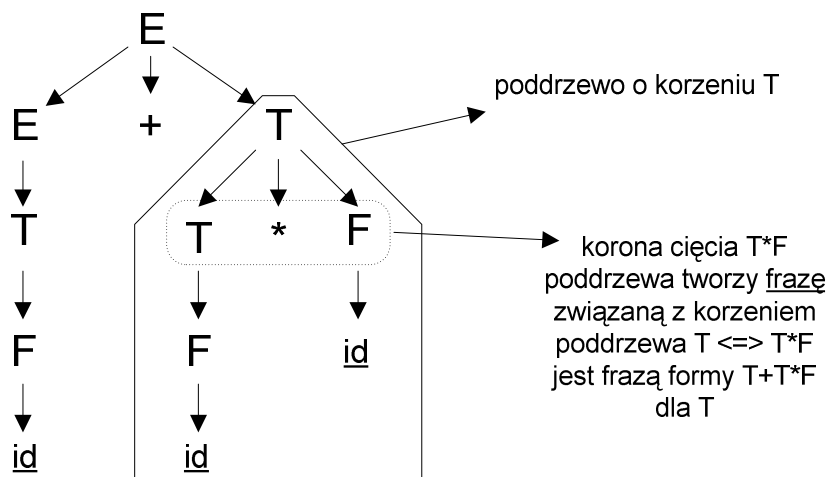
$F \rightarrow (E) \mid \text{id} \}$,

$S = E$

oraz analizujemy słowo:

$\text{id} + \text{id} * \text{id}$

Przykład (2)





Przykład (3)

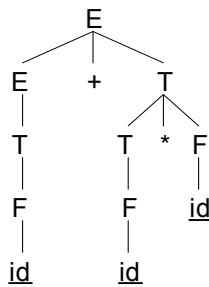
$G = \langle \{E, T, F\}, \{+, *, (,), \text{id}\}, \{ \begin{array}{l} E \rightarrow E + T \mid T \\ T \rightarrow T * F \mid F \\ F \rightarrow (E) \mid \text{id} \end{array} \}, E \rangle$

Analizowane słowo: id + id * id

Wyprowadzenie lewostronne

E
E+T
T+T
F+T
id+T
id+T*F
id+F*F
id+id*F
id+id*id

Drzewo rozbioru syntaktycznego



Wyprowadzenie prawostronne

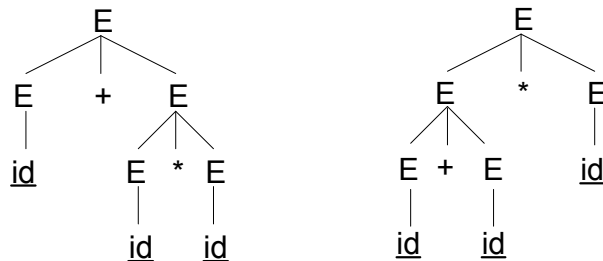
E
E+T
E+T*F
E+T*id
E+F*id
E+id*id
T+id*id
F+id*id
id+id*id



Przykład (4)

$G = \langle \{E\}, \{+, *, (,), \text{id}\}, \{E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{id}\}, E \rangle$

Analizowane słowo: id + id * id



Dla pewnego słowa (u nas: id + id * id) udało się zbudować dwa różne drzewa rozbioru syntaktycznego. Taka gramatyka jest niejednoznaczna.



Podsumowanie

- Dla każdego drzewa rozbioru syntaktycznego istnieje co najmniej jedno wyprowadzenie słowa języka $L(G)$ w gramatyce G
- Dla każdego wyprowadzenia słowa istnieje odpowiadające mu drzewo rozbioru syntaktycznego. Kilku różnym wyprowadzeniom mogą odpowiadać identyczne drzewa rozbioru syntaktycznego.
- Dwa wyprowadzenia są równoważne, gdy odpowiadające im drzewa rozbioru syntaktycznego są identyczne.
- Słowo języka $L(G)$ jest niejednoznaczne w gramatyce G , jeśli jego wyprowadzenia można opisać przez co najmniej dwa różne drzewa rozbioru syntaktycznego
- Gramatyka G jest niejednoznaczna, jeśli w języku $L(G)$ **istnieje** co najmniej jedno niejednoznaczne słowo w tej gramatyce. W przeciwnym wypadku gramatyka jest jednoznaczna. W gramatyce jednoznacznej istnieje dokładnie jedno wyprowadzenie lewostronne i dokładnie jedno wyprowadzenie prawostronne (wśród wszystkich równoważnych wyprowadzeń tego samego słowa)
- Problem: „czy dana gramatyka bezkontekstowa jest jednoznaczna?” jest nierozstrzygalny.