LL(2), non SLL(2) – motivace LL(k)

1.,2.: $S \to aAaa \mid bAba$

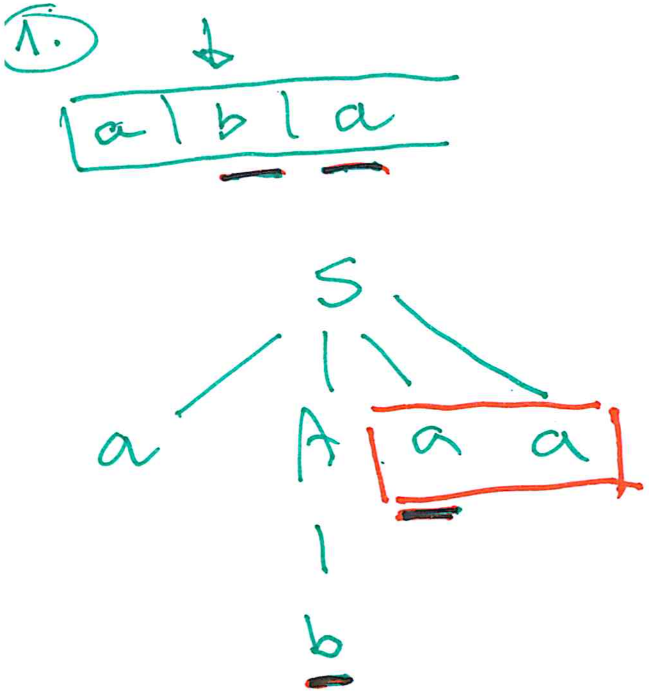
3.,4.: $A \to b \mid \varepsilon$

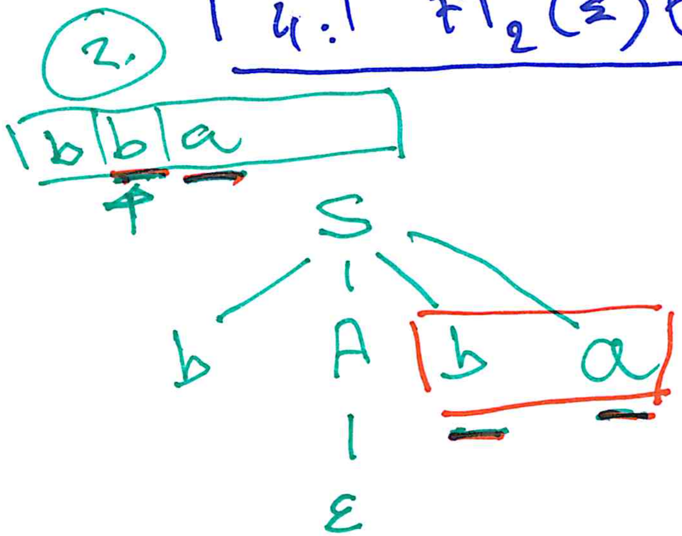
není SLL(2):

$FO_2(A) = \{aa, ba\}$

3.: $FI_2(b) \oplus_2 FO_2(A)\ \cap$

4.: $FI_2(\varepsilon) \oplus_2 FO_2(A)$ $= \{ba\} \neq \emptyset \Rightarrow$ není SLL(2)





$N \times \Sigma^{\leq k}$

$\Gamma = \Sigma \cup \{\langle A, L\rangle \mid A \in N,\ L \subseteq \Sigma^{\leq k}\}$

úkoly:

I. na vrcholu zás. na místo A bude $\langle A, L\rangle$, ! určit č. prav. k provedení expanze $\langle A, L\rangle$

II. $A \to \alpha_1 | \dots | \alpha_n$: z I. mám č. prav. i : , namísto α_i nahradit $\langle A, L\rangle$ řetězem $\tilde{\alpha}_i$

$$\alpha_i = x_0 B_1 x_1 \dots B_m x_m$$

$$\tilde{\alpha}_i = x_0 \langle B_1, L_1\rangle x_1 \dots \langle B_m, L_m\rangle x_m$$

$$\text{kde } L_1 = Fl_k(x_1 \dots B_m x_m) \oplus_k L$$

$A \to \alpha_i$

st. top: $\langle A, L\rangle$

kde:

$x_i \in \Sigma^*$

$B_1 \in N$

$\langle S, \{\varepsilon\} \rangle$

Def. $\oplus_k$ viz níže

$\langle$ kořen, ε $\rangle$

I 1. $S \to aAaa$

$Fl_2(aAaa) \oplus_2 \{\varepsilon\} = \{aa, ab\}$

2. $S \to bAba$, $Fl_2(bAba) \oplus_2 \{\varepsilon\} = \{bb\}$

$\to$ u + č. pravidla

$\langle S, \varepsilon \rangle = T_0$

zn. $\langle S, \varepsilon \rangle \equiv T_0$

u	č. pr.	lok. FO $\langle 1, \dots, m \rangle$
aa	1. $S \to aAaa$	1: $\{aa\}$
ab	1. $S \to aAaa$	1: $\{aa\}$
bb	2. $S \to bAba$	1: $\{ba\}$

$Fl_2(aa)$ $\langle A, \{aa\} \rangle \equiv T_1$

$Fl_2(ba)$ $\langle A, \{ba\} \rangle \equiv T_2$

II. lok. FO pro pravostranné neterminály

u	$i: A \to x_0 B_1 x_1 \dots B_m x_m$	$\langle L_1, \dots, L_m \rangle$

Def. f-ce $\oplus_k$: $\Sigma^* \times \Sigma^* \to \Sigma^{\le k}$

$$L_1 \oplus_k L_2 = \{ w \in \Sigma^{\le k} \mid w = k : x_1 \cdot x_2,\ x_i \in L_i,\ i = 1,2 \}$$

Algoritmus: Konstrukce tab. $T_{\langle A, L \rangle}$ pro dané A, L; $A \in N$, $L \subseteq \Sigma^{\leq k}$

forall $u \in \Sigma^{\leq k}$ (* vš. možné vstupy délky max. k *)

do if $\exists!\ A \to \alpha \in P$ t.ž. $u \in Fi_k(\alpha) \oplus_k L$

then pro zn. $\alpha = x_0 B_1 x_1 \cdots B_m x_m$, $m \geq 0$

$T_{A,L}(u) = (A \to \alpha, \langle L_1, \dots, L_m \rangle)$

kde $L_i = Fi_k(x_i B_{i+1} \cdots B_m x_m) \oplus_k L$

elsif $\neg \exists\ A \to \alpha \in P \dots\dots$) cont. p.

then error

else (* $\exists$ 2 různá pravidla $A \to \alpha_1$, $A \to \alpha_2 \in P$, $\alpha_1 \neq \alpha_2$

$u \in Fi_k(\alpha_1) \oplus_k L$ $\wedge$

$u \in Fi_k(\alpha_2) \oplus_k L$, **then** *)

G není LL(k) pro dané k.

(6)

ALG. Konstrukce pomocných (lokál.) LL(k) tabs

Vstup: CFG $= (N, \Sigma, P, S)$, A. Z. G je LL(k)

Výstup: J – mn-a pomocných tabs. pro G

Metoda: use fun $T_{A,L}$ (* spočte $T_{A,L}$ pro dané A, L *)

1. (* init. *) $J := \{T_{S,\varepsilon}\}$ a ozn. $T_{S,\varepsilon}$ jako "nezpracovaná"
(a ozn. ji. T_0)

2. (* iter *)

do $T_{A,L} \in J$ a je ozn. jako "nezpracovaná"

forall položku $T_{A,L}(u) = (A \to x_0 B_1 x_1 \cdots B_m x_m, \langle L_1, \ldots, L_m$

do $J := J \cup \{T_{B_i, L_i} \mid 1 \leq i \leq m\}$ **od** ;

označ $T_{A,L}$ jako "zpracovaná".

while (* dokud *) je v J existuje ~~pot~~ tab. ozn. jako "nezpracovaná".

(* test ukončení *)

$T_1 = \langle A, \{aa\} \rangle$

I. $Fl_2(b) \oplus_2 \{aa\} = \{ba\}$

$Fl_2(\varepsilon) \oplus_2 \{aa\} = \{aa\}$

$A \to b$

$A \to \varepsilon$

u	z. prav.	lok. FO
ba	3. $A \to b$	$\emptyset$
aa	4. $A \to \varepsilon$	$\emptyset$

$T_2 = \langle A, \{ba\} \rangle$

I. $Fl_2(b) \oplus_2 \{ba\} = \{bb\}$

$Fl_2(\varepsilon) \oplus_2 \{ba\} = \{ba\}$

$A \to b$

$A \to \varepsilon$

u	z. pr.	lok. FO
bb	3. $A \to b$	$\emptyset$
ba	4. $A \to \varepsilon$	$\emptyset$

Alg. Konstrukce analyzační (též "rozkladové") **tab. pro LL(k) gram. G**

↑ tab. "předh f-ce"

Vstup: (1) $G=(N,\Sigma,P,S)$, G je LL(k) pro něj. $k\geq 1$

(2) J – množina pomocných ("lokálních") tabulek pro G. -- T_i

Výstup: Analyz. tab. M pro G: $dom(M) = (J \cup \Sigma \cup \{\$\}) \times \Sigma^{\leq k}$

$range(M) = (T_i \cup \Sigma)^* \times$ č. pravidel $\cup$ {odstraň, přijmi, chyba}

↳ pom. tabs (= neterminály + lokál. follow)

Metoda: (1) if $T_{A,L} \in J$ and $A \to x_0 B_1 x_1 \dots B_m x_m$ je i-té pravidlo

then pro vš. $u \in \Sigma^{\leq k}$ t.ž. $T_{A,L}(u) = (A \to x_0 B_1 x_1 \dots B_m x_m, \langle L_1, \dots L_m \rangle)$

klademe

$$M(T_{A,L}, u) = (x_0 T_{B_1,L_1} x_1 \dots T_{B_m,L_m} x_m, i)$$

(2) $M(a, av) =$ odstraň (ev. "čti")

(3) $M(\$, \varepsilon) =$ přijmi (ev. "akceptuj")

(4) $M(X, a) =$ chyba, ve všech ostatních případech

	aa	ab	a	ba	bb	b	ε
T_0	$1, aT_1aa$	$1, aT_1aa$			$2, bT_2ba$		
T_1	$4, \varepsilon$			$3, b$			
T_2				$4, \varepsilon$	$3, b$		
a	odst.	odst.	odst				
b				odst.	odst.	odst.	
\$							prijmi

$\square$ = error

pronitnout / vytvořit spolu s dok. tab T_0, T_1, T_2