

Lecția 8

GRAMATICI SLR(1) - Simple LR(1)

Configuratie LR(0)-pt. o gram. $G = (N, \Sigma, S, P)$

$A \rightarrow \alpha \cdot \beta ; G' = (N \cup \{S'\}, \Sigma \cup \{\#\}, S', P \cup \{S' \rightarrow \# \}$
extensia cu $\#$ a G

function clonare (I) // I mt. de config. LR(1)

$J \leftarrow I$

do {

for (fiecare $A \rightarrow \alpha \cdot \beta \beta \in J$)

for (fiecare $B \rightarrow \gamma \cdot \epsilon \in P$)

if ($B \rightarrow \cdot \gamma \notin J$) adaugă $B \rightarrow \cdot \gamma$ la J ;

} while (se adaugă noi config.)

return J ;

}

function goto (I, x) // I mt. de config. LR(0) /
 $x \in N \cup \Sigma$

$J \leftarrow \{ A \rightarrow \alpha x \cdot \beta | A \rightarrow \alpha \cdot x \beta \in I \}$

return closure (J);

}

function sconfig (G') // mt. canonica LR(0) pt. G'

$C_{G'} \leftarrow \{ \text{closure} (\{ S' \rightarrow S \}) \}$

do { for (fiecare $I \in C_{G'}$)

for (fiecare $x \in N \cup \Sigma$)

if ($\text{goto}(I, x) \neq \emptyset \text{ & } \text{goto}(I, x) \notin C_{G'}$)

adăgă $\text{goto}(I, x)$ la $C_{G'}$.

} while (se adaugă noi config.)

return $C_{G'}$;

}

Părea SLR(1) pt. $G = (N, \Sigma, S, P)$

$$G^1 = (\{N\} \cup \{S'\}, \Sigma \cup \{\$\}, S', P \cup \{S \rightarrow\})$$

1. Se calculează mt. canonice LR(0), $C_G = \{I_0, I_1, \dots, I_n, I_{n+1}\}$, $I_{n+1} = \text{Follow}(S)$

2. Pt. fiecare $I_j \in C_G$; să luăm starea j

2.1. Dacă $A \rightarrow \alpha \cdot \beta \in I_j$, atunci $\text{goto}(I_j, A) = I_k$,

action [j, A] = shift k

2.2. Dacă $A \rightarrow \alpha \in I_j$, atunci pt. fiecare $a \in \text{Follow}(A)$,

action [j, a] = reduce $\frac{A \rightarrow \alpha}{A \rightarrow \alpha}$, pt. $A \neq S'$.

2.3. Dacă $S' \rightarrow S_i \in I_j$, action [$j, \$$] = accept

2.4. Pt. un neterminál $A \in N$, dacă $\text{goto}(I_j, A) = I_k$,

at. $\text{goto}[j, A] = k$

2.5. action [j, a] = error, în rest $\text{goto}[j, \cdot] = \text{error}$ în rest

DEF: Dacă tabela action obt. cu accept algoritmice intrări multiple, atunci spunem că G este $\overline{\text{SLR}}(1)$.

EX. $E' \rightarrow E$

1. $E \rightarrow TR$

2. $R \rightarrow +TR$

3. $R \rightarrow *TR$

4. $R \rightarrow \lambda$

5. $T \rightarrow m$

6. $T \rightarrow (E)$

Follow/

E	$\$,)$
---	---------

R	$\$,)$
---	---------

T	$+, *, \$,)$
---	---------------

I_0	$E' \rightarrow E \xrightarrow{E} I_1$
	$E \rightarrow .TR \xrightarrow{T} I_2$
	$T \rightarrow .m \xrightarrow{m} I_3$
	$T \rightarrow .(E) \xrightarrow{(E)} I_4$

$I_1 \mid E' \rightarrow E,$

$I_2 \mid$	$E \rightarrow T, R \xrightarrow{R} I_5$
	$R \rightarrow .+TR \xrightarrow{+} I_6$

$I_1 \quad T \rightarrow n.$

$$I_4 \quad \begin{cases} T \rightarrow (\cdot E) \rightarrow I_8 \\ E \rightarrow \cdot TR \rightarrow I_2 \\ T \rightarrow \cdot n \rightarrow I_8 \\ T \rightarrow (\cdot (E)) \rightarrow I_4 \end{cases}$$

$I_5 \quad E \rightarrow TR.$

$$I_6 \quad \begin{cases} R \rightarrow + \cdot TR \rightarrow I_9 \\ T \rightarrow \cdot n \rightarrow I_3 \\ T \rightarrow \cdot (E) \rightarrow I_4 \end{cases}$$

$$I_7 \quad \begin{cases} R \rightarrow * \cdot TR \rightarrow I_6 \\ T \rightarrow \cdot n \rightarrow I_3 \\ T \rightarrow \cdot (E) \rightarrow I_4 \end{cases}$$

$$I_8 \quad T \rightarrow (E.) \rightarrow I_4$$

$$I_9 \quad \begin{cases} R \rightarrow + T \cdot R \rightarrow I_{12} \\ R \rightarrow , + TR \rightarrow I_6 \\ R \rightarrow . + TR \rightarrow I^* \\ R \rightarrow . \end{cases}$$

$$I_{10} \quad \begin{cases} R \rightarrow * T \cdot R \rightarrow I_{12} \\ R \rightarrow , + TR \rightarrow I_6 \\ R \rightarrow . + TR \rightarrow I^* \\ R \rightarrow . \end{cases}$$

$I_{11} \quad T \rightarrow (E).$

$I_{12} \quad R \rightarrow + TR.$

$I_{13} \quad R \rightarrow * TR.$

GRAMATICI LALR(1)

For $G = (N, \Sigma, S, P)$ y.e.c., G' extrema of G

$C_{G'} = \{ I_0, I_1, \dots, I_n \}$ config. canonice LR(1) pt. G' , unde
 $I_0 = \text{closure}(\{ S^1 \rightarrow S \}, \$)$

Def: Nuclear chain To write $S \rightarrow S$

The $I_j \in C_G$ w_i $x \in N \cup \Sigma$.

Nucleus $\chi_{ij}(x)$ write $\{A \rightarrow \alpha x_i \beta\} A \rightarrow \alpha x_i \beta$

$a \in \mathbb{N}$

$s^+ \rightarrow s$

$S \rightarrow AA$

$$A \rightarrow bA$$

P

Multijuni canonische LR(1) :

$$I_0 \left\{ \begin{array}{l} S' \rightarrow \cdot S; \$ \rightarrow I_1 \\ S \rightarrow \cdot AA; \$ \rightarrow I_2 \\ A \rightarrow \cdot bA; bld \rightarrow I_3 \\ A \rightarrow \cdot d; bld \rightarrow I_4 \end{array} \right.$$

$$I_1 \left\{ \begin{array}{l} S' \rightarrow S; \$ \end{array} \right.$$

$$I_2 \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow A \cdot A; \$ \rightarrow I_5 \\ A \rightarrow \cdot bA; \$ \rightarrow I_6 \\ A \rightarrow \cdot d; \$ \rightarrow I_7 \end{array} \right.$$

$$I_3 \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow b \cdot A; bld \rightarrow I_8 \\ A \rightarrow \cdot bA; bld \rightarrow I_3 \\ A \rightarrow \cdot d; bld \rightarrow I_4 \end{array} \right.$$

$$I_4 \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow d \cdot ; bld \end{array} \right.$$

$$I_5 \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AA \cdot ; \$ \end{array} \right.$$

$$I_6 \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow b \cdot A; \$ \rightarrow I_9 \\ A \rightarrow \cdot bA; \$ \rightarrow I_6 \\ A \rightarrow \cdot d; \$ \rightarrow I_4 \end{array} \right.$$

$$I_7 \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow d \cdot ; \$ \end{array} \right.$$

$$I_8 \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow bA \cdot ; bld \end{array} \right.$$

$$I_9 \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow bA \cdot ; \$ \end{array} \right.$$

$$I_{3G} \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow b \cdot A; bld | \$ \rightarrow I_{8G} \\ A \rightarrow \cdot bA; bld | \$ \rightarrow I_{3G} \\ A \rightarrow \cdot d; bld | \$ \rightarrow I_{4G} \end{array} \right.$$

$$I_{4G} \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow d \cdot ; bld | \$ \end{array} \right.$$

$$I_{8G} \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow bA \cdot ; bld | \$ \end{array} \right.$$

1. Se reunesc multimele de config. cu acelasi numar de simboluri care aparțin unei mulțimi dif. (primă și secundă), și se numește ab. lookahead.

2. Se cercetează pct. goto pt. mulțile int. obținute.

Def: Dacă în tabelă action nu există intrări multiple, spunem că G este de tip LALR(1).



G^* (varianta clasică de programare)

↓
YACC generatoare de parser-e

Bison

↓
tabelă LALR(1)