

LL-SLR-LR-LALR

Testo

Una grammatica per il linguaggio di stringhe che iniziano con una sequenza di a e terminano con una sequenza di b di lunghezza inferiore o al più uguale a quella iniziale delle a.

Formalizzazione

$$L = \{a^n \gamma b^m \mid n \geq m \geq 0, \\ (\gamma = x\gamma' \Rightarrow x \notin \{a, b\}), (\gamma = x\gamma'z \Rightarrow x, z \notin \{a, b\}),\}$$

Le Grammatiche

Semplificazione

$$L = \{a^n \gamma b^m \mid n \geq m \geq 0, \gamma = \lambda\}$$

Una prima grammatica

$$\begin{aligned} G1: S &::= B A \\ B &::= a B \mid \text{eps} \\ A &::= a A b \mid \text{eps} \end{aligned}$$

Una seconda grammatica

$$\begin{aligned} G2: S &::= a S b \mid B \\ B &::= a B \mid \text{eps} \end{aligned}$$

Una terza grammatica

$$\begin{aligned} G3: S &::= a S \mid A \\ A &::= a A b \mid \text{eps} \end{aligned}$$

G1: Analisi

```
G1: S ::= B A
     B ::= a B | eps
     A ::= a A b | eps
```

Procedimento di Analisi

Analisi per LL(1)?

- sappiamo già che L non LL(k) per alcun K

Analisi per SLR?

- e se fallissimo (dobbiamo rifare tutto per LALR ...

Analisi per LALR?

- e se fallissimo (come sopra...

- e poi non conosciamo la tecnica per farlo direttamente

G1: Analisi LR-LALR-SLR

G1: $S ::= B A$
 $B ::= a B \mid \epsilon$
 $A ::= a A b \mid \epsilon$

collezione LR(1)

$I_0 =$

$\{S' \rightarrow .S/\$, S \rightarrow .BA/\$, B \rightarrow .aB/a/\$, B \rightarrow ./a/\$\}$

-- conflitto S3/R4

Conclusione

$G1 \notin \text{SLR}(1) \subset \text{LALR}(1) \subset \text{CLR}(1)$

G2: Analisi LR-LALR-SLR

G2: $S ::= a S \mid B$
 $B ::= a B \mid \epsilon$

collezione LR(1)

$I_0 =$

$\{S' \rightarrow .S/\$, S \rightarrow .aSb/\$, S \rightarrow .B/\$, B \rightarrow .aB/\$, B \rightarrow ./\$\}$

$I_1 = G(0, S) =$

$\{S' \rightarrow S./\$\}$

$I_2 = G(0, a) =$

$\{S \rightarrow a.Sb/\$, B \rightarrow a.B/\$, S \rightarrow .aSb/b, S \rightarrow .B/b, B \rightarrow .aB/b/\$, B \rightarrow ./b/\$\}$

$I_3 = G(0, B) =$

$\{S \rightarrow B./\$\}$

$I_4 = G(2, S) =$

$\{S \rightarrow aS.b/\$\}$

$I_5 = G(2, B) =$

$\{B \rightarrow aB./\$, S \rightarrow B./b\}$

G2: Analisi - continua

G2: $S ::= a S \mid B$
 $B ::= a B \mid \epsilon$

collezione LR(1) -continua

$I_6 = G(2, a) =$

$\{S \rightarrow a.Sb/b, B \rightarrow a.B/b/\$, S \rightarrow .aSb/b, S \rightarrow .B/b,$
 $B \rightarrow .aB/b/\$, B \rightarrow ./b/\$\}$

$I_7 = G(4, b) =$

$\{S \rightarrow aSb./\$\}$

$I_8 = G(6, S) =$

$\{S \rightarrow aS.b/b\}$

$I_9 = G(6, B) =$

$\{B \rightarrow aB./b/\$, S \rightarrow B./b\}$

-- conflitto R1/R2

Conclusione

$G2 \notin SLR(1) \subset LALR(1) \subset CLR(1)$

G3: Analisi LR-LALR-SLR

G3: $S ::= a S \mid A$

$A ::= a A b \mid \epsilon$

collezione LR(1)

$I_0 =$

$\{S' \rightarrow .S/\$, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$, A \rightarrow ./\$\}$

$I_1 = G(0, S) =$

$\{S' \rightarrow S./\$\}$

$I_2 = G(0, a) =$

$\{S \rightarrow a.S/\$, A \rightarrow a.Ab/\$, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$/b, A \rightarrow ./\$/b\}$

$I_3 = G(0, A) =$

$\{S \rightarrow A./\$\}$

$I_4 = G(2/6, S) =$

$\{S \rightarrow aS./\$\}$

$I_5 = G(2, A) =$

$\{A \rightarrow aA.b/\$, S \rightarrow A./\$\}$

G3: Analisi - continua

G3: $S ::= a S \mid A$
 $A ::= a A b \mid \epsilon$

Collezione LR(1) - continua

$I_6 = G(2/6, a) =$

$\{S \rightarrow a.S/\$, A \rightarrow a.Ab/\$/b, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$/b, A \rightarrow ./\$/b\}$

$I_7 = G(5, b) =$

$\{A \rightarrow aAb./\$\}$

$I_8 = G(6, A) =$

$\{A \rightarrow aA.b/\$/b, S \rightarrow A./\$\}$

$I_9 = G(8, b) =$

$\{A \rightarrow aAb./\$/b\}$

Conclusione

$G3 \in LR(1)$

$G3 \in LALR(1) ?$

Collezione LR(1)

$I_0 = \{S' \rightarrow .S/\$, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$, A \rightarrow ./\$/\}$

$I_1 = G(0, S) = \{S' \rightarrow S./\$/\}$

$I_2 = G(0, a) = \{S \rightarrow a.S/\$, A \rightarrow a.Ab/\$, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$/b, A \rightarrow ./\$/b\}$

$I_3 = G(0, A) = \{S \rightarrow A./\$/\}$

$I_4 = G(2/6, S) = \{S \rightarrow aS./\$/\}$

$I_5 = G(2, A) = \{A \rightarrow aA.b/\$, S \rightarrow A./\$/\}$

$I_6 = G(2/6, a) = \{S \rightarrow a.S/\$, A \rightarrow a.Ab/\$/b, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$/b, A \rightarrow ./\$/b\}$

$I_7 = G(5, b) = \{A \rightarrow aAb./\$/\}$

$I_8 = G(6, A) = \{A \rightarrow aA.b/\$/b, S \rightarrow A./\$/\}$

$I_9 = G(8, b) = \{A \rightarrow aAb./\$/b\}$

Stati da accorpare

$\{I_2, I_6\}, \{I_5, I_8\}$

Analisi Conflitti

Non ci possono essere negli stati accorpati perchè non presente più di un item reduce

Conclusione

$G3 \in LALR(1)$

$G3 \in SLR(1) ?$

$G3: S ::= a S \mid A$
 $A ::= a A b \mid \epsilon$

Collezione LR(1)

$I0 = \{S' \rightarrow .S/\$, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$, A \rightarrow ./\$\}$

$I1 = G(0, S) = \{S' \rightarrow S./\$\}$

$I2 = G(0, a) = \{S \rightarrow a.S/\$, A \rightarrow a.Ab/\$, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$/b, A \rightarrow ./\$/b\}$

$I3 = G(0, A) = \{S \rightarrow A./\$\}$

$I4 = G(2/6, S) = \{S \rightarrow aS./\$\}$

$I5 = G(2, A) = \{A \rightarrow aA.b/\$, S \rightarrow A./\$\}$

$I6 = G(2/6, a) = \{S \rightarrow a.S/\$, A \rightarrow a.Ab/\$/b, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$/b, A \rightarrow ./\$/b\}$

$I7 = G(5, b) = \{A \rightarrow aAb./\$\}$

$I8 = G(6, A) = \{A \rightarrow aA.b/\$/b, S \rightarrow A./\$\}$

$I9 = G(8, b) = \{A \rightarrow aAb./\$/b\}$

Analisi Conflitti

$I0: Fw(A) = \{\$, b\}$ -- non crea conflitti

$I2: Fw(A)$ -- non crea conflitti

$I5: Fw(S) = \{\$\}$ -- non crea conflitto

$I6: Fw(A)$ -- non crea conflitto

$I8: Fw(S)$ -- non crea conflitto

Conclusione

$G3 \in SLR(1)$

G3: Analizzatore LALR

Collezione LALR(1)

$I_0 = \{S' \rightarrow .S/\$, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$, A \rightarrow ./\$\}$

$I_1 = G(0, S) = \{S' \rightarrow S./\$\}$

$I_2 = G(0/2, a) = \{S \rightarrow a.S/\$, A \rightarrow a.Ab/\$/b, S \rightarrow .aS/\$, S \rightarrow .A/\$, A \rightarrow .aAb/\$/b, A \rightarrow ./\$/b\}$

$I_3 = G(0, A) = \{S \rightarrow A./\$\}$

$I_4 = G(2, S) = \{S \rightarrow aS./\$\}$

$I_5 = G(2, A) = \{A \rightarrow aA.b/\$/b, S \rightarrow A./\$\}$

$I_6 = G(5, b) = \{A \rightarrow aAb./\$\}$

Tabella LALR(1)

	a	b	\$	S	A
0	s/2	-	R/3	1	3
1	-	-	acc	-	-
2	s/2	R/3	R/3	4	5
3	-	-	R/1	-	-
4	-	-	R/0	-	-
5	-	s/6	R/1	-	-
6	-	-	R/2	-	-

G3: $S ::= a S^0 |^1 A$
 $A ::= a A b^2 |^3 \epsilon$

G3: Stati del Riconoscitore

Tabella LALR(1)

	a	b	\$	S	A
0	s/2	-	R/3	1	3
1	-	-	acc	-	-
2	s/2	R/3	R/3	4	5
3	-	-	R/1	-	-
4	-	-	R/0	-	-
5	-	s/6	R/1	-	-
6	-	-	R/2	-	-

Frase da riconoscere

aab

Stati

aab\$	0
^	\$

ab\$	2
	a
	0
	\$

b\$	2
	a
	2
	a
	0
	\$

b\$	5
	A
	2
	a
	2
	a
	0
	\$

\$	6
	b
	5
	A
	2
	a
	2
	a
	0
	\$

\$	5
	A
	2
	a
	0
	\$

\$	4
	S
	2
	a
	0
	\$

\$	1
	S
	0
	\$

\$	acc
	0
	\$

G3: $S ::= a S^0 |^1 A$

$A ::= a A b^2 |^3 \epsilon$