

Grammatiche Fattorizzabili e Ricorsive a Sinistra

Problema che si verifica quando parliamo di grammatiche non LL(1)

FATTORIZZAZIONE

Dato G con produzioni:

$$A \rightarrow \alpha\beta_1 \mid \alpha\beta_2$$

abbiamo

$$\text{GUIDA}(A \rightarrow \alpha\beta_1) \supseteq \text{FIRST}(\alpha) \quad \text{GUIDA}(A \rightarrow \alpha\beta_2) \supseteq \text{FIRST}(\alpha)$$

dunque

$$\text{GUIDA}(A \rightarrow \alpha\beta_1) \cap \text{GUIDA}(A \rightarrow \alpha\beta_2) \neq \emptyset$$

tranne nel caso in cui α genera solo ϵ

SOLUZIONE:

- Fattorizzo il prefisso comune α introducendo una variabile A' :

$$A \rightarrow \alpha A' \quad A' \rightarrow \beta_1 \mid \beta_2$$

Non è ancora detto che la grammatica diventi LL(1)

RICORSIONE IMMEDIATA A SINISTRA

Dato G con produzioni:

$$A \rightarrow A\alpha \mid \beta$$

è detta immediatamente ricorsiva a sinistra in quanto $A \rightarrow A\alpha$ ha A sia in testa che come primo simbolo del 2° corpo.

$$\text{GUIDA}(A \rightarrow A\alpha) \supseteq \text{FIRST}(A) \supseteq \text{FIRST}(\beta) \quad \text{GUIDA}(A \rightarrow \beta) \supseteq \text{FIRST}(\beta)$$

- La grammatica genera stringhe del tipo $\beta\alpha\ldots\alpha$

SOLUZIONE:

Introdurre una nuova variabile per spostare la ricorsione da sinistra a destra:

$$A \rightarrow \beta A' \quad A' \rightarrow \epsilon \mid \alpha A'$$

esempio

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E+T \mid T \\ T &\rightarrow T*F \mid F \\ F &\rightarrow n \mid (E) \end{aligned}$$

È immediatamente ricorsiva a sinistra nelle prod E e T

$E \rightarrow TE'$ Ho una sola produzione per E
 $E' \rightarrow \epsilon \mid +TE'$ I guide delle due variabili sono disgiunti

$$\begin{aligned} T &\rightarrow FT' \\ T' &\rightarrow \epsilon \mid *FT' \end{aligned}$$

RICORSIONE INDIRETTA A SINISTRA

Data una G del tipo:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Aa|b \\ A &\rightarrow Ac|Sd|\varepsilon \end{aligned}$$

Tentando di eliminare la ricorsione a sinistra di A otteniamo:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Aa|b \\ A &\rightarrow SdA'|A' \\ A' &\rightarrow \varepsilon|cA' \end{aligned}$$

ma la grammatica rimane non $LL(1)$ in quanto:

- $\text{GUIDA}(A \rightarrow SdA') \ni \text{FIRST}(S) \ni \text{FIRST}(A) \ni \text{FIRST}(A') \ni c$
- $\text{GUIDA}(A \rightarrow A') \ni \text{FIRST}(A') \ni c$

e quindi $A \Rightarrow Sd \Rightarrow Aad$

SOLUZIONE:

- ① Imporgo un ordine arbitrario sulle variabili di G
- ② Per ogni variabile, ordinatamente, elimino la ricorsione immediata e riscrivo le occorrenze di quella variabile che compaiono nei corpi delle variabili seguenti

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Aa|b &\Rightarrow S &\rightarrow Aa|b &\Rightarrow S &\rightarrow Aa|b \\ A &\rightarrow Ac|Sd|\varepsilon &\Rightarrow A &\rightarrow Ac|Aad|bd|\varepsilon &\Rightarrow A &\rightarrow bdA'|A' \\ & & & & & A' &\rightarrow \varepsilon|cA'|adA' \end{aligned}$$