

Esercizi LL(1)

Marco Gavanelli

Calcolare gli starter symbol set

Per calcolare **SS(X)** (a volte chiamato anche **FIRST(X)**) si può usare il seguente algoritmo

- Se X è un terminale, allora $\mathbf{SS}(X)=\{X\}$
- Se X è un non-terminale e c'è una regola

$$X \rightarrow Y_1, Y_2, \dots, Y_k$$

allora aggiungi il non-terminale \mathbf{a} a $\mathbf{SS}(X)$ se

- $\mathbf{a} \in \mathbf{SS}(Y_i)$ e
- per tutti gli Y_j con $j < i$, $Y_j \xrightarrow{+} \epsilon$

(Quindi se Y_1 non può produrre ϵ , non controlliamo Y_2 , etc.)

Creazione tabella di parsing

- Per scrivere un riconoscitore, in genere si inserisce un terminatore, spesso identificato col simbolo $\$$, nella stringa da riconoscere.
- Si creano poi gli insiemi **SS** (o **FIRST**) e **FOLLOW** per ciascun non-terminale
- Infine, si costruisce la tabella di parsing

Calcolare l'insieme FOLLOW

- Per calcolare **FOLLOW(A)** per ciascun non-terminale \mathbf{A} , si applicano le seguenti regole finché non è più possibile aggiungere nulla:
- Si inserisce $\$$ in **FOLLOW(S)** (se S è lo scopo)
- Se c'è una produzione $\mathbf{A} \rightarrow \alpha\mathbf{B}\beta$ allora tutto ciò che è in **SS(β)** (eccetto la stringa vuota ϵ) viene inserito in **FOLLOW(B)**
- Se c'è una produzione
 - $\mathbf{A} \rightarrow \alpha\mathbf{B}$ oppure
 - $\mathbf{A} \rightarrow \alpha\mathbf{B}\beta$, dove β si può riscrivere in ϵ ,allora tutto ciò che è in **FOLLOW(A)** viene ricopiato in **FOLLOW(B)**

Costruire la Parsing Table

Per ogni regola di produzione $A \rightarrow \alpha$

- per ogni terminale a in $SS(\alpha)$, aggiungere $A \rightarrow \alpha$ ad $M[A, a]$
- se $\alpha \rightarrow^+ \epsilon$,
 - allora per ogni terminale b in $FOLLOW(A)$, aggiungere $A \rightarrow \alpha$ ad $M[A, b]$
- se $\alpha \rightarrow^+ \epsilon$ e $\$$ è in $FOLLOW(A)$
 - allora aggiungere $A \rightarrow \alpha$ ad $M[A, \$]$

Un metodo semplice per verificare se $\alpha \rightarrow^+ \epsilon$ è
• inserire ϵ in fra i possibili simboli in $SS(A)$
• Qui, verificare solo se ϵ è in $SS(\alpha)$

Calcolare gli starter symbol set (versione con ϵ)

Per calcolare $SS(X)$ (a volte chiamato anche $FIRST(X)$) si applicano le seguenti regole finché non è più possibile aggiungere nulla:

- Se X è un terminale, allora $SS(X) = \{X\}$
- Se X è un non-terminale e c'è una regola

$$X \rightarrow Y_1, Y_2, \dots, Y_k$$

allora aggiungi il non-terminale a a $SS(X)$ se

- $a \in SS(Y_i)$ e
- per tutti gli Y_j con $j < i$, $\epsilon \in SS(Y_j)$

Se per tutti gli Y_j , $SS(Y_j)$ contiene ϵ , aggiungi ϵ a $SS(X)$

- Se $X \rightarrow \epsilon$ allora aggiungi ϵ a $SS(X)$

Esercizio

- Si consideri la seguente grammatica:

$$S \rightarrow S B \mid y$$

$$B \rightarrow B x \mid A x$$

$$A \rightarrow z \mid z S y$$

- Si dica se la grammatica è LL(1), motivando opportunamente
- Qualora non lo sia, modificare la grammatica per renderla LL(1)
- Scrivere la parsing table
- Mostrare l'esecuzione dell'algoritmo di parsing con parsing table mostrando l'evoluzione dello stack e dell'input quando la stringa di ingresso è "yzxzyyxx\$".
- Mostrare l'albero di derivazione (parse tree) per la stessa frase (eventualmente nella grammatica modificata. Facoltativo: anche nella grammatica originaria)