

Sommario: 12 marzo, 2019

- Grammatiche, Parse Tree
- Ambiguità
- Linguaggi Sintattici
- Semantica SOS
- Sintassi e Semantica: Conoscenza Indispensabile

- Esercizio 2.10.1

(a) Si completi la definizione di una grammatica le cui produzioni sono sotto.

(b) Si mostri che la grammatica ottenuta è ambigua.

$$E \rightarrow T \mid T + E \mid T - E$$

$$T \rightarrow A \mid A * E$$

Soluzione

(a) $G = \dots$

(b) Consideriamo la stringa: $s=A*A+A$. Per essa possiamo mostrare i due diversi parse tree sotto aventi come frontiera s

Esercizi 2.10-1bis

- Esercizio 2.10.1bis

Si considerino le produzioni di una grammatica per comandi Cmd di un LP

```
Cmd → if (BExp) Cmd else Cmd
      | if (BExp) Cmd
      | NonConditionalCmd;
NonConditionalCmd → ...
BExp → ...
```

dove omettiamo la definizione del nonterminale BExp (per espressioni booleane) e NonConditionalCmd (per i vari comandi non condizionali)

- (a) Si dimostri che la grammatica è ambigua.
- (b) Si fornisca una grammatica non ambigua per lo stesso linguaggio

Soluzione

(a)

(b)

Esercizi 2.10-1ter

- Esercizio 2.10.1ter

Si considerino le produzioni di una grammatica per comandi Cmd di un LP

```
Cmd → if (BExp) Cmd else Cmd
      | OtherCmd
OtherCmd → if (BExp) OtherCmd
           | NonConditionalCmd;
           | {Cmd}
NonConditionalCmd → ...
BExp → ...
```

dove le definizioni di BExp e NonConditionalCmd sono le stesse assunte in esercizio 2.10.1bis.

Si consideri il comando sotto (dove false e true sono le 2 costanti booleane).

```
if (false) if (true) C1; else C2;
```

(a) L'esecuzione di tale comando (nell'usuale semantica dei condizionali) conduce all'esecuzione di quale quale dei seguenti comandi?:

1) C₁; 2) C₂; 3) nessuno dei precedenti

(b) Si fornisca una descrizione generale della struttura data ai condizionali, spiegando come ciò garantisca la non ambiguità della composizione di condizionali.

Soluzione

(a) (Hint: Si calcoli il Parse Tree di tale costruito... E se ne esamini la struttura in sotto-termini).

(b)

Esercizi 2.10-1quater

- Esercizio 2.10.1ter

Si modifichi la grammatica dell'esercizio 2.10-1ter, affinché il comando:

```
if (false) if (true) C1; else C2;
```

abbia struttura tale che la sua esecuzione non conduca all'esecuzione del comando C₁ nè del comando C₂.

Soluzione

(Hint. Invertire l'ordine dei costrutti `if__else_` ed `if__` conduce ad invertire la loro priorità.)

- Esercizio 2.10.4

- (a) Si dia una grammatica G non ambigua che generi tutte e sole le sequenze di parentesi angolate bilanciate
- (b) Si dimostri che $\langle\langle\rangle\langle\rangle\rangle \in \mathcal{L}(G)$

Soluzione

- (a) Le produzioni di G

$$S \rightarrow B S \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow \langle S \rangle$$

- (b)

- Esercizio 2.10-5

Si chiama lineare una grammatica le cui produzioni hanno la forma $A \rightarrow t B$ oppure $A \rightarrow t$, dove A, B siano non terminali e t sia un terminale o ϵ . Un linguaggio che può essere espresso con una grammatica lineare si chiama *regolare* e può essere riconosciuto da un automa a stati finiti.

(a) Si mostri che il linguaggio $L = \{a^n b^m \mid n, m \geq 1\}$ è regolare.

(b) Si dimostri che $aaab \in L$

Soluzione

(a) Le produzioni di una grammatica lineare per L

$$S \rightarrow a S \mid B$$
$$B \rightarrow b B \mid b$$

(b)

Esercizi. 2.10-5bis

- Esercizio 2.10-5bis

(a) Si dia una grammatica non ambigua per che il linguaggio:

$$L1 = \{a^n b^m \mid n \leq m\}$$

(b) Si dica perchè la grammatica per esercizio 2.10-5 non è corretta per L1

Soluzione

(a) Le produzioni di una grammatica per L1

$$S \rightarrow a S b \mid B$$

$$B \rightarrow b B \mid \epsilon$$

od anche:

$$S \rightarrow A B$$

$$A \rightarrow a A b \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow b B \mid \epsilon$$

(b)

$$\langle X, \sigma \rangle \rightarrow \langle \sigma(X), \sigma \rangle$$

$$\begin{array}{l} \langle (n+m), \sigma \rangle \rightarrow \langle p, \sigma \rangle \\ \text{where } p = n+m \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \langle (n-m), \sigma \rangle \rightarrow \langle p, \sigma \rangle \\ \text{where } p = n-m \text{ e } n \geq m \end{array}$$

$$\frac{\langle a_1, \sigma \rangle \rightarrow \langle a', \sigma \rangle}{\langle (a_1 + a_2), \sigma \rangle \rightarrow \langle (a' + a_2), \sigma \rangle} \quad \frac{\langle a_2, \sigma \rangle \rightarrow \langle a'', \sigma \rangle}{\langle (a_1 + a_2), \sigma \rangle \rightarrow \langle (a_1 + a''), \sigma \rangle}$$

$$\frac{\langle a_1, \sigma \rangle \rightarrow \langle a', \sigma \rangle}{\langle (a_1 - a_2), \sigma \rangle \rightarrow \langle (a' - a_2), \sigma \rangle} \quad \frac{\langle a_2, \sigma \rangle \rightarrow \langle a'', \sigma \rangle}{\langle (a_1 - a_2), \sigma \rangle \rightarrow \langle (a_1 - a''), \sigma \rangle}$$

● Esercizio 2.10.6bis

Si modifichino le regole delle espressioni aritmetiche in modo da prescrivere una valutazione degli argomenti da sinistra a destra per la somma e una da destra a sinistra per la sottrazione.

Soluzione

$$\langle \text{skip}, \sigma \rangle \rightarrow \sigma \quad (c1)$$

$$\langle X := n, \sigma \rangle \rightarrow \sigma [X \leftarrow n] \quad (c2) \quad \frac{\langle a, \sigma \rangle \rightarrow \langle a', \sigma \rangle}{\langle X := a, \sigma \rangle \rightarrow \langle X := a', \sigma \rangle} \quad (c3)$$

$$\frac{\langle c_1, \sigma \rangle \rightarrow \sigma'}{\langle c_1; c_2, \sigma \rangle \rightarrow \langle c_2, \sigma' \rangle} \quad (c4) \quad \frac{\langle c_1, \sigma \rangle \rightarrow \langle c_1', \sigma' \rangle}{\langle c_1; c_2, \sigma \rangle \rightarrow \langle c_1'; c_2, \sigma' \rangle} \quad (c5)$$

$$\langle \text{if tt then } c_1 \text{ else } c_2, \sigma \rangle \rightarrow \langle c_1, \sigma \rangle \quad (c6)$$

$$\langle \text{if ff then } c_1 \text{ else } c_2, \sigma \rangle \rightarrow \langle c_2, \sigma \rangle \quad (c7)$$

$$\frac{\langle b, \sigma \rangle \rightarrow \langle b', \sigma \rangle}{\langle \text{if } b \text{ then } c_1 \text{ else } c_2, \sigma \rangle \rightarrow \langle \text{if } b' \text{ then } c_1 \text{ else } c_2, \sigma \rangle} \quad (c8)$$

$$\langle \text{while } b \text{ do } c, \sigma \rangle \rightarrow \langle \text{if } b \text{ then } c; \text{ while } b \text{ do } c \text{ else skip}, \sigma \rangle \quad (c9)$$

● Esercizio 2.10.7bis

Siano c e d i seguenti comandi:

c : $X:=1$;

d : **while**($X==1$)**do skip**

Si dia la sequenza di transizioni ottenute a partire dallo stato $\sigma = (X, 0)$

Soluzione

Sintassi e Semantica: Conoscenza Indispensabile

- Questi esercizi mostrano come sia indispensabile la conoscenza di Sin. e Sem. per poter usare un LP.
- Non sempre però le due sono facili da consultare
- Non sempre sono fornite in modo formale o completo:
 - Sintassi fornita con una grammatica ambigua;
 - Semantica fornita con una descrizione di esempi di uso del costrutto
 - Semantica fornita mediante una sommaria descrizione dell'uso del costrutto
- In quest casi è difficile usare in modo corretto il Linguaggio di Programmazione e
- Impossibile garantire la correttezza dei programmi scritti ed è
- Ragionevole attendersi un nuovo malfunzionamento dal vecchio programma in uso.
- Il linguaggio C: Vedi gli esempi sull'allocazione dinamica in Listing CastEAlloca.zip, allegato