

Linguaggi e Traduttori – Tempo: 2 ore

Prof. Marco Gavanelli

15 febbraio 2017

Esercizio 1 (4 punti)

Si consideri il linguaggio L sull'alfabeto $\{a, b, c\}$ tale che:

- tutte le stringhe iniziano e finiscono per a e non devono esserci altre a all'interno della stringa
- le lettere b e c devono sempre alternarsi, ovvero non devono esserci due b consecutive né due c consecutive

Si scriva una grammatica non ambigua per il linguaggio L .

Lo studente cerchi di trovare una grammatica di livello più basso possibile nella classificazione secondo Chomsky, intendendo il livello 3 come minimo e il livello 0 come massimo.

Si mostri poi l'albero di derivazione della stringa $acbca$.

Esercizio 2 (10 punti)

Si consideri la grammatica $G = \langle \{a, b, d, f, g, m, q\}, \{S, A, B, C\}, P, S \rangle$, dove:

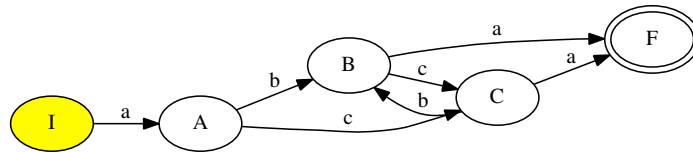
$$P = \begin{array}{l} S \rightarrow aAB \mid aAfC \\ A \rightarrow Ab \mid d \\ B \rightarrow gCg \mid h \\ C \rightarrow mBm \mid q \end{array}$$

1. Si classifichi la grammatica secondo Chomsky.
2. La grammatica è LL(1)? Se sì, si scriva la parsing table del PDA riconoscitore. Se no, si motivi il perché.
3. qualora la grammatica non sia LL(1), se ne scriva una equivalente G' che sia LL(1)
4. Si scriva la parsing table associata alla grammatica G' . Qualora non si sia ottenuta una grammatica LL(1), si scriva comunque la parsing table, evidenziando i conflitti
5. La grammatica è LR(0)? Se sì, si scriva l'automa a stati finiti ausiliario del PDA riconoscitore. Se no, si motivi il perché.

Qualora nei punti precedenti si sia riusciti a ottenere uno o due riconoscitori deterministici, si mostri come riconoscono la stringa $adbfmhm$ mostrando l'evoluzione dello stack.

Soluzione 1

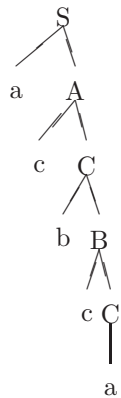
Il linguaggio può essere riconosciuto dal seguente automa a stati finiti



quindi una possibile grammatica è

$$\begin{aligned}
 P = \quad & S \rightarrow aA \\
 & A \rightarrow bB \mid cC \\
 & B \rightarrow a \mid cC \\
 & C \rightarrow a \mid bB
 \end{aligned}$$

l'albero di derivazione diventa:



Soluzione 2

1. La grammatica è di tipo 2 (context-free).
2. La grammatica non è LL(1), come si vede dal fatto che c'è una ricorsione sinistra per il simbolo A e che entrambe le alternative per il simbolo S iniziano con a.
3. Per ottenere una grammatica LL(1), raccogliamo a fattor comune le parti comuni delle produzioni per S:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow aAD \\
 D &\rightarrow B \mid fC
 \end{aligned}$$

Eliminiamo la ricorsione sinistra per A :

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow aAD \\
 D &\rightarrow B \mid fC \\
 A &\rightarrow dE \\
 E &\rightarrow bE \mid \epsilon \\
 B &\rightarrow gCg \mid h \\
 C &\rightarrow mBm \mid q
 \end{aligned}$$

4. per scrivere la parsing table, calcoliamo gli insiemi $START$ e $FOLLOW$ dei non terminali:

	$START$	$FOLLOW$
S	$\{a\}$	$\{\$\}$
A	$\{d\}$	$\{f, g, h\}$
B	$\{g, h\}$	$\{\$, m\}$
C	$\{m, q\}$	$\{\$, g\}$
D	$\{f, g, h\}$	$\{\$\}$
E	$\{b, \epsilon\}$	$\{f, g, h\}$

La parsing table risulta:

	a	b	d	f	g	h	m	q	$\$$
S	$S \rightarrow aAD$								
A			$A \rightarrow dE$						
B					$B \rightarrow gCg$			$B \rightarrow h$	
C							$C \rightarrow mBm$		$C \rightarrow q$
D				$D \rightarrow fC$		$D \rightarrow B$		$D \rightarrow B$	
E		$E \rightarrow bE$		$E \rightarrow \epsilon$		$E \rightarrow \epsilon$		$E \rightarrow \epsilon$	

Non presenta conflitti, quindi G' è LL(1).

5. La grammatica è LR(0), come si può vedere dal fatto che l'automa non presenta conflitti:

Riconoscimento :

LL(1)

Input	Stack
adbfmhm\$	S\$
adbfmhm\$	aAD\$
dbfmhm\$	AD\$
dbfmhm\$	dED\$
bfmhm\$	ED\$
bfmhm\$	bED\$
fmhm\$	ED\$
fmhm\$	D\$
fmhm\$	fC\$
mhm\$	C\$
mhm\$	mBm\$
hm\$	Bm\$
hm\$	hm\$
m\$	m\$
\$	\$

LR(0)

Input	Stack
adbfmhm\$	
dbfmhm\$	a
bfmhm\$	ad
bfmhm\$	ad
bfmhm\$	aA
fmhm\$	aAb
fmhm\$	aAb
fmhm\$	aA
mhm\$	aAf
hm\$	aAfm
m\$	aAfmh
m\$	aAfmB
\$	aAfmBm
\$	aAfC
\$	S
\$	S\$
\$	Z