

# Linguaggi e Traduttori - Compito A

Prof. Marco Gavanelli

16 giugno 2016

## Esercizio 1 (4 punti)

Si consideri il linguaggio  $L$  delle stringhe che sono costituite da una sequenza di  $a$ , seguite o da una sequenza non nulla di  $b$ , oppure da una sequenza non nulla di  $c$  secondo la seguente regola:

- se la stringa termina per  $c$ , allora il numero di  $c$  è esattamente uno in meno del numero di  $a$ ;
- se la stringa termina per  $b$ , allora il numero di  $b$  è esattamente la metà del numero di  $a$ .

Si scriva una grammatica indipendente dal contesto (context-free) non ambigua che definisce il linguaggio  $L$ . Si mostri poi l'albero di derivazione della frase  $aaaabb$ .

## Esercizio (6 punti)

Si consideri la seguente grammatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A B \mid a A a \\ A &\rightarrow a B \mid f \\ B &\rightarrow A b \mid e \end{aligned}$$

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. La grammatica è  $LR(0)$ ? Se sì, si scriva l'automa a stati finiti ausiliario del PDA riconoscitore. Se no, si motivi il perché.

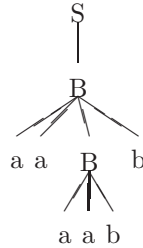
Qualora nei punti precedenti si sia riusciti a ottenere un riconoscitore, si mostri come l'automa riconosce le stringhe  $aaebfb$  e  $aafba$ , mostrando l'evoluzione dello stack.

## Esercizio 3 (4 punti)

Sia  $L = \{a^{2m}(bc)^n \mid m, n > 0\}$ ; si scrivano una grammatica regolare a destra ed una regolare a sinistra che generano il linguaggio  $L$ . Si disegnano gli automi riconoscitori per le due grammatiche. Gli automi sono deterministici?

## Soluzione 1

$S \rightarrow B \quad | C$   
 $C \rightarrow a C c \quad | a$   
 $B \rightarrow a a B b \quad | a a b$



## Soluzione 2

La grammatica è di tipo 2 (context-free).

La grammatica non è LL(1), infatti gli starter symbol di A sono:

$$SS(A) = \{a, f\}$$

da cui si hanno gli starter symbol delle due produzioni alternative per S:

$$SS(S \rightarrow AB) = \{a, f\}$$

$$SS(S \rightarrow aAa) = \{a\}$$

I due insiemi non sono disgiunti, quindi la grammatica non è LL(1).

La grammatica è LR(0); lo si vede perché l'automa ausiliario (Figura 1) non presenta conflitti.

Riconoscimento stringhe

Input	Stack
aaebfb\$	
aebfb\$	a
ebfb\$	aa
bfb\$	aae
bfb\$	aaB
bfb\$	aA
fb\$	aAb
fb\$	aB
fb\$	A
b\$	Af
b\$	AA
\$	AAb
\$	AB
\$	S
	S\$
	Z

Input	Stack
aafba\$	
afba\$	a
fba\$	aa
ba\$	aaf
ba\$	aaA
a\$	aaAb
a\$	aaB
a\$	aA
\$	aAa
\$	S
	S\$
	Z

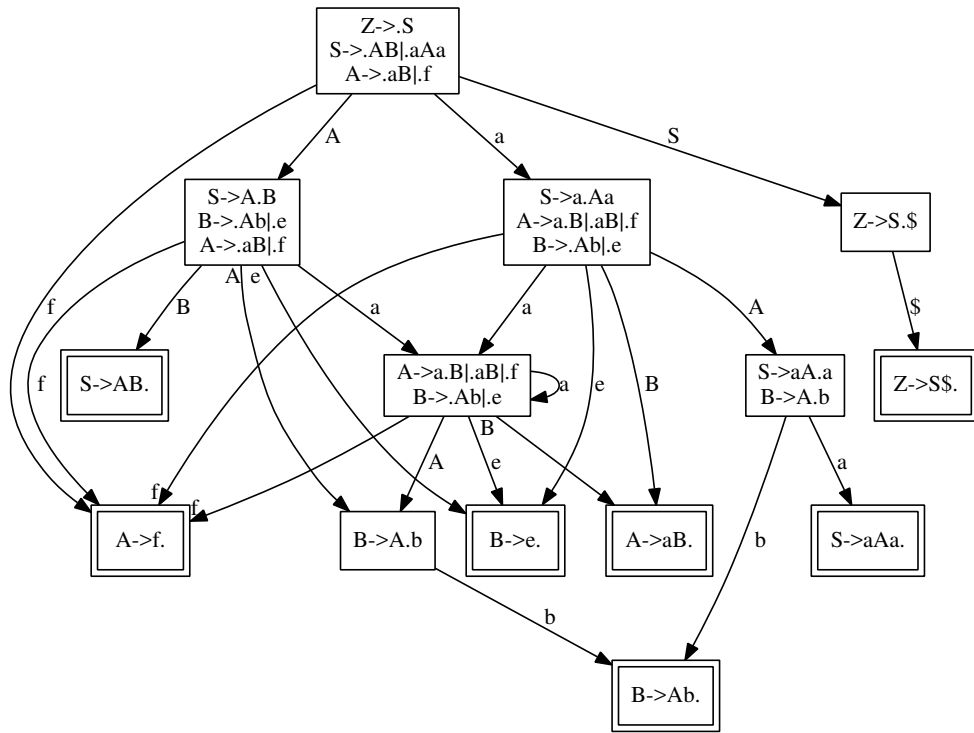
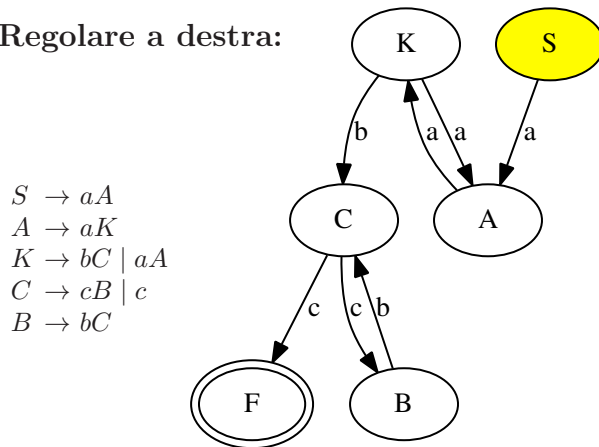


Figura 1: Automa ausiliario LR(0)

### Soluzione 3

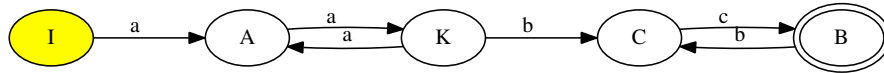
Regolare a destra:



Questo automa non è deterministico: dallo stato  $C$  con input  $c$  si può passare in  $F$  o in  $B$ . Ciò non toglie che si possano scrivere anche automi deterministici che riconoscono il linguaggio.

Regolare a sinistra:

$$\begin{aligned} S &\equiv B \rightarrow Cc \\ C &\rightarrow Bb \mid Kb \\ K &\rightarrow Aa \\ A &\rightarrow Ka \mid a \end{aligned}$$



Questo automa è deterministico.