

Esercizio due (secondo modulo)

Puoi calcolare il tuo punteggio così: parti da 30 e per ogni risposta sbagliata o omessa sottrai i punti che vale quella risposta.

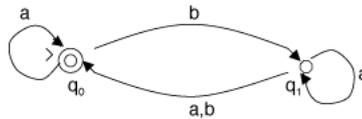
1. (un punto) Un automa finito
 - (a) può riconoscere solo un numero finito di frasi
 - (b) ha un numero infinito di simboli non terminali, ma solo un numero finito di simboli terminali
 - (c) ha un numero finito di stati
 - (d) ha un numero infinito di stati, ma solo un numero finito di stati finali
2. (due punti) La conclusione di Fitch e Hauser riguardo alle capacità di riconoscimento sintattico dei tamarini dal ciuffo bianco è che
 - (a) i tamarini non sono in grado di riconoscere un linguaggio che include un numero infinito di frasi
 - (b) i tamarini non sono in grado di riconoscere un linguaggio le cui frasi hanno delle dipendenze a lunga distanza
 - (c) i tamarini sono in grado di padroneggiare una semplice grammatica *context-free*
 - (d) I tamarini non sono in grado di padroneggiare una semplice grammatica regolare
3. (due punti) Considera questa grammatica:
 $G=(V_T, V_N, S, R)$, dove
 - V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme $\{a, b\}$
 - V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme $\{S, A, B\}$
 - S è il simbolo iniziale
 - R è l'insieme di regole seguente:
 - (i) $S \rightarrow aA$
 - (ii) $S \rightarrow BS$
 - (iii) $A \rightarrow a$
 - (iv) $A \rightarrow aB$
 - (v) $A \rightarrow bA$
 - (vi) $B \rightarrow b$
 - (vii) $B \rightarrow bB$

Quali delle stringhe seguenti appartengono al linguaggio generato da G ?

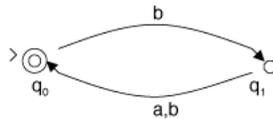
- (a) bbabbba
 - (b) bba
 - (c) ababbb
 - (d) ab
4. (un punto) La piantina seguente illustra la posizione di una fonte di cibo rispetto all'alveare e al sole. La fonte di cibo è a 2 km dall'alveare. Disegna lo schema della danza che un'ape bottinatrice che ha trovato questa fonte di cibo eseguirà nell'alveare. Se necessario, usa delle frecce per indicare la direzione della danza.



5. (un punto) È plausibile sostenere che le grammatiche delle lingue dei segni ricalcano le grammatiche delle lingue vocali parlate nelle aree in cui si usano le lingue dei segni? Motiva la risposta.
6. (un punto) Cosa intende Chomsky per proprietà dell'infinita discreta?
7. (due punti) Il diagramma di stato seguente rappresenta un automa non deterministico M. Specifica la quintupla in cui M consiste (cioè, specifica la quintupla $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$)



8. (due punti) Il diagramma di stato seguente rappresenta un automa deterministico? Se la risposta è negativa, costruisci il diagramma di stato che rappresenta un automa deterministico che accetta lo stesso linguaggio.



9. (due punti) La grammatica G_5 è *context-sensitive*? Se la risposta è negativa, indica quali regole di G_5 non sono regole di una grammatica *context-sensitive*.

$G_5 = (V_T, V_N, S, R)$, where

- V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme $\{a, b\}$
- V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme $\{S, A\}$
- S è il simbolo iniziale
- R è l'insieme di regole seguenti:

- (i) $S \rightarrow A$
- (ii) $A \rightarrow aAb$
- (iii) $A \rightarrow ab$

10. (2 punti) La grammatica G_3 è *context-free*? Se la risposta è negativa, indica quali regole di G_3 non sono regole di una grammatica *context-free*.

$G_3=(V_T, V_N, S, R)$, dove

- V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme {Gianni, buon, rosso, vino, bevve}
- V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme {S, NP, AP, VP, N, A, V}
- S è il simbolo iniziale
- R è l'insieme di regole seguenti:

- a. $S \rightarrow NP VP$
- b. $VP \rightarrow V NP$
- c. $NP \rightarrow AP NP$
- d. $NP \rightarrow N$
- e. $AP \rightarrow A$
- f. $A \rightarrow buon$
- g. $A \rightarrow rosso$
- h. $N \rightarrow Gianni$
- i. $N \rightarrow vino$
- j. $V \rightarrow bevve$

11. (2 punti) Considera la grammatica seguente:

$G_1=(V_T, V_N, S, R)$, dove

- V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme {a,b}
- V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme {S,A}
- S è il simbolo iniziale
- R è l'insieme di regole seguenti:

- a. $S \rightarrow AA$
- b. $S \rightarrow AAA$
- c. $A \rightarrow a$
- d. $A \rightarrow bA$
- e. $A \rightarrow Ab$

Deriva la stringa "abaa" e la stringa "aabb".

Esercizio uno (primo modulo)

Risposte

1. (un punto) Un automa finito
 - (a) può riconoscere solo un numero finito di frasi
 - (b) ha un numero infinito di simboli non terminali, ma solo un numero finito di simboli terminali
 - (c) ha un numero finito di stati
 - (d) ha un numero infinito di stati, ma solo un numero finito di stati finali
2. (due punti) La conclusione di Fitch e Hauser riguardo alle capacità di riconoscimento sintattico dei tamarini dal ciuffo bianco è che
 - (a) i tamarini non sono in grado di riconoscere un linguaggio che include un numero infinito di frasi
 - (b) i tamarini non sono in grado di riconoscere un linguaggio le cui frasi hanno delle dipendenze a lunga distanza
 - (c) i tamarini sono in grado di padroneggiare una semplice grammatica *context-free*
 - (d) I tamarini non sono in grado di padroneggiare una semplice grammatica regolare
3. (due punti) Considera questa grammatica:
 $G=(V_T, V_N, S, R)$, dove
 - V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme $\{a, b\}$
 - V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme $\{S, A, B\}$
 - S è il simbolo iniziale
 - R è l'insieme di regole seguente:
 - (i) $S \rightarrow aA$
 - (ii) $S \rightarrow BS$
 - (iii) $A \rightarrow a$
 - (iv) $A \rightarrow aB$
 - (v) $A \rightarrow bA$
 - (vi) $B \rightarrow b$
 - (vii) $B \rightarrow bB$

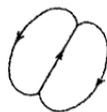
Quali delle stringhe seguenti appartengono al linguaggio generato da G ?

- (a) bbabbbba
 - (b) bba
 - (c) ababbb
 - (d) ab
4. (un punto) La piantina seguente illustra la posizione di una fonte di cibo rispetto all'alveare e al sole. La fonte di cibo è a 2 km dall'alveare. Disegna lo schema della danza che un'ape bottinatrice che

ha trovato questa fonte di cibo eseguirà nell'alveare. Se necessario, usa delle frecce per indicare la direzione della danza.



Risposta: L'ape bottinatrice che ha trovato questa fonte di cibo eseguirà nell'alveare questo tipo di danza:



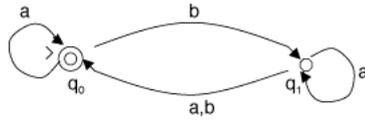
5. (un punto) È plausibile sostenere che le grammatiche delle lingue dei segni ricalcano le grammatiche delle lingue vocali parlate nelle aree in cui si usano le lingue dei segni? Motiva la risposta.

Risposta: No. La lingua dei segni Italiana è una lingua SOV (almeno per la varietà che abbiamo considerato). Ma l'italiano è una lingua SVO.

6. (un punto) Cosa intende Chomsky per proprietà dell'infinita discreta?

Risposta: La capacità, tipica delle grammatiche delle lingue naturali umane, di generare un numero infinito di segnali partendo da un numero finito di elementi.

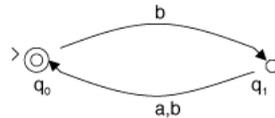
7. (due punti) Il diagramma di stato seguente rappresenta un automa non deterministico M. Specifica la quintupla in cui M consiste (cioè, specifica la quintupla $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$)



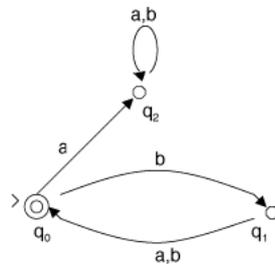
Risposta: $M = (K, \Sigma, \delta, s, F)$, dove

$$\begin{aligned} K &= \{q_0, q_1\} \\ \Sigma &= \{a, b\} \\ s &= q_0 \\ F &= \{q_1\} \\ \delta(q_0, a) &= q_0 \\ \delta(q_0, b) &= q_1 \\ \delta(q_1, a) &= q_1 \\ \delta(q_1, a) &= q_0 \\ \delta(q_1, b) &= q_0 \end{aligned}$$

8. (due punti) Il diagramma di stato seguente rappresenta un automa deterministico? Se la risposta è negativa, costruisci il diagramma di stato che rappresenta un automa deterministico che accetta lo stesso linguaggio.



Risposta: Questo diagramma di stato non rappresenta un automa deterministico (in quanto non è specificata nessuna transizione nel caso in cui l'automata legga una stringa che inizia con "a"). Un automa deterministico che accetta lo stesso linguaggio è rappresentato da questo diagramma di stato:



9. (due punti) La grammatica G_5 è *context-sensitive*? Se la risposta è negativa, indica quali regole di G_5 non sono regole di una grammatica *context-sensitive*.

$G_5 = (V_T, V_N, S, R)$, where

- V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme $\{a, b\}$
- V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme $\{S, A\}$
- S è il simbolo iniziale
- R è l'insieme di regole seguenti:

- (i) $S \rightarrow A$
- (ii) $A \rightarrow aAb$

$$(iii) A \rightarrow ab$$

Risposta: La grammatica G_5 è *context-sensitive* in quanto le regole di G_5 sono della forma

$$\varphi A \psi \rightarrow \varphi \omega \psi,$$

dove A è un simbolo non terminale, φ e ψ sono vuote e ω è una stringa arbitraria non vuota.

10. (2 punti) La grammatica G_3 è *context-free*? Se la risposta è negativa, indica quali regole di G_3 non sono regole di una grammatica *context-free*.

$G_3=(V_T, V_N, S, R)$, dove

- V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme {Gianni, buon, rosso, vino, bevve}
- V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme {S, NP, AP, VP, N, A, V}
- S è il simbolo iniziale
- R è l'insieme di regole seguenti:

- a. $S \rightarrow NP VP$
- b. $VP \rightarrow V NP$
- c. $NP \rightarrow AP NP$
- d. $NP \rightarrow N$
- e. $AP \rightarrow A$
- f. $A \rightarrow buon$
- g. $A \rightarrow rosso$
- h. $N \rightarrow Gianni$
- i. $N \rightarrow vino$
- j. $V \rightarrow bevve$

Risposta: Sì, la grammatica G_3 è *context-free*

11. (2 punti) Considera la grammatica seguente:

$G_1=(V_T, V_N, S, R)$, dove

- V_T (l'alfabeto terminale) è l'insieme {a,b}
- V_N (l'alfabeto non terminale) è l'insieme {S,A}
- S è il simbolo iniziale
- R è l'insieme di regole seguenti:

- a. $S \rightarrow AA$
- b. $S \rightarrow AAA$
- c. $A \rightarrow a$
- d. $A \rightarrow bA$
- e. $A \rightarrow Ab$

Deriva la stringa "abaa" e la stringa "aabb".

Risposta: Ecco due derivazioni possibili:

$$S \Rightarrow_{G_1} AAA \Rightarrow_{G_1} AAa \Rightarrow_{G_1} Aaa \Rightarrow_{G_1} Abaa \Rightarrow_{G_1} abaa$$

$$S \Rightarrow_{G_1} AA \Rightarrow_{G_1} aA \Rightarrow_{G_1} aAb \Rightarrow_{G_1} aAbb \Rightarrow_{G_1} aabb$$