

**19.01.2008 — Secondo compito — versione A**valutazioni **1** (4) _____ **2** (4) _____ **3** (4) _____ **4** (6) _____ **5** (6) _____ **6** (8) _____

Cognome _____
Nome _____
Matricola _____ Firma _____

Esercizio 1Siano dati i linguaggi L_1 e L_2 :

- $L_1 = \{x, y\}$
- $L_2 = \{c, y, cy\}$

Descrivere i linguaggi:

- a) $L_3 = L_1 \cap L_2$
- b) $L_4 = L_1 \cup L_2$
- c) $L_5 = L_1 L_2$
- d) $L_6 = L_1^3$
- e) $L_7 = L_2^* L_1^*$
- f) $L_8 = (L_1 L_2)^*$

Per quegli insiemi di cui sia troppo lungo (o impossibile) dare una descrizione estensionale, elencare almeno tre elementi, indicando le caratteristiche degli elementi che li compongono. In particolare, chiarire se la stringa vuota ϵ appartiene al linguaggio.

Esercizio 2Sia data la seguente grammatica, $G = \langle T, V, P, S \rangle$, definita su $\Sigma = \{a, b, c, d\}$:

- insieme dei simboli terminali, $T: T = \Sigma$
- insieme dei metasimboli, $V: V = \{K, H\}$
- insieme delle regole di produzione, $P: P = \{S ::= K, K ::= d|aH|bH, H ::= a|bK|cH\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) *abbcb*
- b) *abaca*
- c) *bcaac*

d) *abbd*e) *bccbd*

Riportare la successione di regole da applicare per la generazione di tali stringhe e le stringhe parziali ottenute, spiegando perché non si possono ottenere le stringhe che eventualmente non risultassero appartenere al linguaggio generato da G .

Esercizio 3Sia dato il seguente automa a stati finiti, $A, A = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$:

- insieme degli stati, $Q: Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$
- alfabeto di input, $\Sigma: \Sigma = \{a, b, c, d, e\}$
- funzione di transizione δ :

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
<i>q₀</i>	<i>q₂</i>	<i>q₀</i>	<i>q₁</i>	<i>q₀</i>	<i>q₃</i>
<i>q₁</i>	<i>q₂</i>	<i>q₁</i>	<i>q₀</i>	<i>q₃</i>	<i>q₂</i>
<i>q₂</i>	<i>q₂</i>	<i>q₂</i>	<i>q₂</i>	<i>q₁</i>	<i>q₁</i>
<i>q₃</i>	<i>q₁</i>	<i>q₃</i>	<i>q₁</i>	<i>q₁</i>	<i>q₁</i>

- stato iniziale, q_0
- insieme di stati finali, $F: F = \{q_1\}$

Indicare:

- a) quattro stringhe accettate da A
- b) quattro stringhe rifiutate da A

Esercizio 4

Modellare, tramite un automa a stati finiti deterministico, il comportamento di un aereo da turismo.

L'aereo è caratterizzato dalla sua posizione rispetto al terreno, dalla sua velocità e del suo assetto. Per semplicità, ipotizzare che l'aereo possa posizionarsi solo su quattro quote: a terra (0 m), a 100 m, a 200 m e a 300 m. Se l'aereo è in assetto di volo, può spostarsi liberamente ad ogni quota.

Tale assetto può essere mantenuto solo se l'aereo viaggia ad una certa velocità. Per semplicità, ipotizzare che i motori dell'aereo possano essere solo spenti o accesi. Quando il motore è spento, l'aereo perde quota e mantiene l'assetto di volo solo fino alla quota immediatamente inferiore. Dopodiché, l'aereo entra in stallo e precipita. A motore acceso, l'aereo mantiene la quota alla quale si trova e acquista (o mantiene) l'assetto di volo.

L'aereo atterra correttamente se raggiunge quota 0 m con il motore spento e l'assetto di volo.

Ipotizzare che non si possano verificare contemporaneamente più azioni e che le azioni abbiano effetto immediato. Modellare l'automa in modo che esso accetti solo le stringhe che descrivono il normale (e sicuro) comportamento dell'aereo. In particolare, individuare possibili situazioni fisicamente irrealizzabili o pericolose e formalizzarle in modo che l'automa rifiuti le successioni di azioni che porterebbero il aereo in tali situazioni.

Stati e simboli riportati o suggeriti nel testo sono solo indicativi: possono essere modificati, ridotti ed estesi a secondo delle esigenze del progetto.

Esercizio 5

Sia data l'espressione regolare E , definita su $\Sigma = \{a, b, c\}$:

- $E = (c^*a + ab)^2(b^2 + c^*b)^*$

Individuare, motivando le risposte, quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da E :

- a) *bacca*
- b) *ababaccb*
- c) *ccaabccb*
- d) *aabbb*
- e) *accca*
- f) *abcabbccb*

Esercizio 6

Indicare una espressione regolare (non banale) definita su $\Sigma = \{a, b, c\}$ che descriva le seguenti stringhe:

- *ccacc*
- *cacbcb*
- *babba*
- *abbaacbc*

ma non le seguenti:

- *cbac*
- *babcc*
- *cbaabb*
- *abbacba*