



Fondamenti di informatica per la sicurezza

12.01.2007 — Secondo compitino — versione B

valutazioni **1** (4) _____ **2** (4) _____ **3** (4) _____ **4** (6) _____ **5** (6) _____ **6** (8) _____

Cognome _____	
Nome _____	
Matricola _____	Firma _____

Esercizio 1

Siano dati i linguaggi L_1 e L_2 :

- $L_1 = \{a, b, ba\}$
- $L_2 = \{x, y\}$

Descrivere i linguaggi:

- a) $L_3 = L_1 \cap L_2$
- b) $L_4 = L_1 \cup L_2$
- c) $L_5 = L_2 L_1$
- d) $L_6 = L_2^2$
- e) $L_7 = L_2^* L_1^*$
- f) $L_8 = (L_1^2 L_2)^*$

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 2

Sia 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, $P: P = \{S ::= K, K ::= c|Hb|Hd, H ::= b|Kd|Ha\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) $dabdd$

- b) $caab$
- c) $cdaddd$
- d) $cdaab$
- e) $bbbdd$

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 3

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

- 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 :

	a	b	c	d	e
q_0	q_2	q_0	q_1	q_0	q_3
q_1	q_3	q_2	q_0	q_0	q_2
q_2	q_2	q_1	q_2	q_3	q_1
q_3	q_1	q_2	q_1	q_1	q_1

- 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 funzionamento di una mongolfiera.

Una mongolfiera è dotata di un pallone e di un bruciatore.

Quando il pallone viene aperto, la mongolfiera scende, quando il bruciatore viene attivato, la mongolfiera sale.

Ipotizzare che il bruciatore possa essere attivato solo per un periodo di tempo tale per cui la mongolfiera sale di 1000 metri e che il pallone possa essere aperto solo per un periodo di tempo tale per cui la mongolfiera scende di 1000 metri. Ipotizzare inoltre che se il bruciatore non viene attivato e il pallone non viene aperto, la mongolfiera si stabilizza in quota. Se la mongolfiera sale sopra i 3000 metri, la sicurezza per i passeggeri viene considerata compromessa. Anche se la mongolfiera tocca terra troppo velocemente, cioè senza stabilizzarsi alla quota 1000, la sicurezza dei passeggeri va considerata compromessa.

Ipotizzare che non si possano verificare contemporaneamente più azioni. Modellare l'automata in modo che esso accetti solo le stringhe che descrivono il normale funzionamento della mongolfiera. In particolare, individuare possibili situazioni fisicamente irrealizzabili o pericolose e formalizzarle in modo che l'automata rifiuti le successioni di azioni che porterebbero la mongolfiera 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 $\Sigma = \{a, b, c\}$:

- $E = (ab^* + ca)^2(c^3 + b^*ac)^*$

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

- a) $abbcaccc$
- b) $aabbb$
- c) $cacabac$
- d) $caaab$
- e) $ccabba$
- f) $bacaac$

Esercizio 6

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

- $cbbcbbbc$
- $cccacaca$
- $cbbcbbb$
- $cbbbcacb$

ma non le seguenti:

- $ccbb$
- $acbbac$
- $bccbccc$
- $cacbaacb$