



Fondamenti di informatica per la sicurezza

12.01.2007 — Secondo compitino — versione D

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 :

- $L_1 = \{c, b, cb\}$
- $L_2 = \{a, b\}$

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) $L_6 = L_1^2$
- e) $L_7 = L_2^* L_1^*$
- f) $L_8 = (L_2^2 L_1)^*$

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 : $P = \{S ::= K, K ::= c|bH|dK, H ::= a|dK|cH\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) $bddca$

- b) $bccddc$
- c) $dbca$
- d) $dbddb$
- e) $dabb$

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, Σ : $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$
- funzione di transizione δ :

	a	b	c	d	e
q_0	q_2	q_1	q_2	q_3	q_1
q_1	q_3	q_2	q_0	q_0	q_2
q_2	q_2	q_0	q_1	q_0	q_3
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 stazione ferroviaria.

Una stazione ferroviaria terminale è collegata mediante un binario alla rete ferroviaria. La stazione è dotata di due binari, ciascuno dei quali può ospitare solo un treno. Uno scambio posto all'ingresso della stazione permette ad un treno entrante di essere diretto su uno dei due binari della stazione.

Ipotizzare che i treni si muovano tutti alla stessa velocità. In particolare, il modello deve tener conto del fatto che un treno non può uscire se un altro treno sta entrando, e viceversa.

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 stazione. In particolare, individuare possibili situazioni fisicamente irrealizzabili o pericolose e formalizzarle in modo che l'automata rifiuti le successioni di azioni che porterebbero la stazione 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 $\Sigma = \{a, b, c\}$:

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

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

- a) $baaacbbb$
- b) $acaccabccab$
- c) $ababbbb$
- d) $cabbca$
- e) $bbabbc$
- f) $ccacaab$

Esercizio 6

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

- $baaabaca$
- $bbcacaca$

- $baabcbaa$

- $baabacbecb$

ma non le seguenti:

- $bbbaca$

- $abcbbba$

- $abbccc$

- $cabba$