



Fondamenti di informatica per la sicurezza

anno accademico 2004–2005

docente: Stefano FERRARI

23.06.2005 — Seconda parte — versione A

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 :

- $L_1 = \{a, b, ba\}$
- $L_2 = \{cd, z\}$

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) $L_7 = L_1^* L_2^*$
- 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, $P: P = \{S ::= K, K ::= a|bH|cH, H ::= b|dK|cH\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da G ?

- a) $bcda$
- b) $bdda$
- c) $cdbb$
- d) $cccc$
- e) $bdca$

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, $A, A = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$:

- 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_1	q_2	q_3	q_1
q_1	q_1	q_3	q_2	q_1	q_1
q_2	q_3	q_2	q_0	q_0	q_2
q_3	q_3	q_0	q_1	q_0	q_3

- 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 l'utilizzo di un termostato mediante un automa a stati finiti.

Il termostato controlla un sistema di condizionamento dotato sia di apparato di riscaldamento che di raffreddamento.

L'utente può regolare due soglie (alta, t_a , e bassa, t_b) e la modalità (*estate* e *inverno*). Il termostato può tenere attivo solo uno dei due apparati alla volta. Se in modalità *estate*, il termostato attiva l'apparato raffreddante quando viene superata la soglia alta, t_a , per spegnerlo solo quando è stata superata la soglia bassa, t_b . Al contrario, in modalità *inverno*, il termostato attiva l'apparato riscaldante quando viene superata la soglia bassa, t_b , per spegnerlo solo quando è stata superata la soglia alta, t_a .

Ipotizzare che non si possano verificare contemporaneamente più azioni. Modellare l'automata in modo che esso accetti solo le stringhe che descrivono il funzionamento dell'termostato. In particolare, individuare possibili situazioni fisicamente irrealizzabili o pericolose e formalizzarle in modo che l'automata rifiuti le successioni di azioni che porterebbero il termostato in tali situazioni.

Stati e simboli riportati 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 $\Sigma = \{a, b, c\}$:

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

Quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da E ?

- a) $cbccb$
- b) $ccaabc$
- c) $abbcc$
- d) acc
- e) $ccabccb$
- f) $aaabcc$

Esercizio 6

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

- $ababbbc$
- $ccbcbcc$
- ccc
- $ababbbbc$

ma non le seguenti:

- $acbbbc$
- $acccbc$
- acc
- $cabbba$