



# Fondamenti di informatica per la sicurezza

anno accademico 2003–2004

docente: Stefano FERRARI

15.09.2004 — Seconda parte — Versione A

valutazioni    **1** (4) \_\_\_\_\_    **2** (5) \_\_\_\_\_    **3** (4) \_\_\_\_\_    **4** (7) \_\_\_\_\_    **5** (7) \_\_\_\_\_    **6** (7) \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Matricola \_\_\_\_\_      Firma \_\_\_\_\_

## Esercizio 1

Siano dati i linguaggi  $L_1$  e  $L_2$ :

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

Descrivere i linguaggi:

- a)  $L_3 = L_1 \cap L_2$
- b)  $L_4 = L_1 \cup L_2$
- c)  $L_5 = L_1 L_2$
- d)  $L_6 = L_1^2$
- e)  $L_7 = L_1 L_2^*$
- f)  $L_8 = (L_1 L_2)^*$
- g)  $L_9 = L_1^* L_2^*$

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.

## Esercizio 2

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

- insieme dei simboli terminali,  $T$ :  $T = A$
- insieme dei metasimboli,  $V$ :  $V = \{K, H\}$
- insieme delle regole di produzione,  $P$ :  
 $P = \{S ::= K, K ::= d|Ha|Hc, H ::= c|Kd|Hb\}$

Quali fra le seguenti stringhe vengono generate da  $G$ ?

- a)  $ddc$
- b)  $cabba$
- c)  $adcc$
- d)  $cabcd$
- e)  $aabba$

Riportare la successione di regole da applicare per la generazione di tali stringhe e le stringhe parziali ottenute.

## 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  $\delta$ :

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

- 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

Il sistema di controllo di una stampante dispone di un sensore per la presenza/assenza della carta, di un pulsante di avvio e di uno di arresto.

La stampante può essere in quattro stati: *stampa*, *attesa carta*, *attesa stampa*, *arresto*.

I segnali che pervengono al controllo della stampante sono: *assenza di carta*, *inizio stampa*, *fine stampa*, *avvio* e *arresto*.

Quando la stampante riceve il segnale *arresto*, smette di compiere l'azione che sta facendo e si pone in stato *arresto*. Da tale stato, potrà uscire solo dopo aver ricevuto il segnale *avvio*, in seguito al quale di porrà nello stato *attesa stampa*.

Modellare il comportamento di tale sistema tramite un automa a stati finiti deterministico, dove gli stati rappresentano gli stati possibili per la stampante, e la stringa di input rappresenta la sequenza di segnali che possono arrivare alla stampante.

Ipotizzare che non si possano verificare contemporaneamente più segnali. Ipotizzare inoltre, per semplicità di progetto, che gli eventi che non potrebbero fisicamente realizzarsi quando il sistema si trova in un dato stato abbiano l'effetto di far permanere il sistema in tale stato.

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  $\Sigma = \{a, b, c\}$ :

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

Quali fra le seguenti stringhe vengono descritte da  $E$ ?

- a) *aabbbabcc*
- b) *aabaababb*
- c) *aabaabacccb*
- d) *babb*
- e) *accab*
- f) *baaabb*
- g) *cccccc*

#### Esercizio 6

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

- *acaabc*
- *acaaacc*
- *caacb*
- *aaabb*

ma non le seguenti:

- *bc*
- *cabcca*
- *cbcb*
- *ccbcb*