

FAC SIMILE 1

15 dicembre 2021

Indice

1	Domande	2
1.1	Domande su automi a stati finiti	2
1.2	Domande su epsilon chiusure	2
1.3	Domande su espressioni regolari	3
1.4	Domande su pumping lemma	3
1.5	Domande su grammatiche	3
1.6	Domande su derivazioni	4
1.7	Domande su automi a pila	4
1.8	Domande su grammatiche LL(1)	5
1.9	Domande su attributi	5
1.10	Domande su analisi statica	5
2	Esercizi	6
2.1	Esercizi su minimizzazione	6
2.2	Esercizi su espressioni regolari	6
2.3	Esercizi su grammatiche	7
2.4	Esercizi su grammatiche LL(1)	7
2.5	Esercizi su traduzione	8

1 Domande

1.1 Domande su automi a stati finiti

1. Automi a stati finiti 1 ☐ MULTI ☐ Single

Dato il DFA A

	0	1
q_0	q_0	q_0
$*q_1$	q_0	q_0
$\rightarrow q_2$	q_3	q_1
q_3	q_2	q_2

determinare quale delle seguenti stringhe è accettata da A .

- 00101
- 00000
- 10001
- 00001

Total of marks: 1

1.2 Domande su epsilon chiusure

1. Automi 1 ☐ MULTI ☐ Single

Detta δ la funzione di transizione dell'automa seguente

	0	1	ε
$\rightarrow q_0$	\emptyset	\emptyset	$\{q_1, q_5\}$
q_1	$\{q_2\}$	\emptyset	\emptyset
q_2	\emptyset	\emptyset	$\{q_3\}$
q_3	\emptyset	$\{q_4\}$	\emptyset
q_4	\emptyset	\emptyset	$\{q_1, q_5\}$
$*q_5$	\emptyset	\emptyset	\emptyset

quale dei seguenti insiemi corrisponde a $\hat{\delta}(q_2, 10)$?

- $\{q_2, q_4\}$
- $\{q_2, q_3\}$
- $\{q_0, q_3\}$
- $\{q_1, q_3\}$

Total of marks: 2

1.3 Domande su espressioni regolari

1. Espressioni regolari 3

Data l'espressione regolare $E = ((0 + 2)1^*0^*)^*$ sull'alfabeto $\{0, 1, 2\}$, determinare quale delle seguenti stringhe appartiene al linguaggio generato da E .

- 10
- 01
- 120
- 122

Total of marks: 3

1.4 Domande su pumping lemma

1. Pumping lemma 1

Si supponga di voler dimostrare il pumping lemma per il linguaggio regolare L riconosciuto dal seguente DFA con 5 stati:

	0	1	2
0	0	0	0
* 1	0	0	0
* 2	0	0	3
3	1	2	0
→ 4	1	2	0

Si consideri ora la stringa $w = 12120 \in L$ di lunghezza 5. Per concludere la dimostrazione vista a lezione viene scelta una particolare scomposizione xyz di w . Quale?

- $x = 1, y = 2, z = 120$
- $x = 12, y = 1, z = 20$
- $x = 1, y = 21, z = 20$
- $x = 1, y = 212, z = 0$

Total of marks: 4

1.5 Domande su grammatiche

1. Grammatiche 1

Data la grammatica G avente simbolo iniziale E

$$\begin{aligned} C &\rightarrow E \mid DCb \\ D &\rightarrow E \\ E &\rightarrow \varepsilon \mid aC \end{aligned}$$

individuare quale, tra le seguenti, è una stringa generata da G .

- b
- aaa
- aba

Total of marks: 5

1.6 Domande su derivazioni

1. Derivazioni 1 ☐ MULTI ☐ Single

Data la grammatica G

$$\begin{aligned} A &\rightarrow CB \\ B &\rightarrow \varepsilon \\ C &\rightarrow E \mid DcC \\ D &\rightarrow A \\ E &\rightarrow \varepsilon \end{aligned}$$

individuare quale, tra le seguenti, è una derivazione canonica **sinistra** di G .

- $A \Rightarrow CB \Rightarrow EB \Rightarrow E \Rightarrow \varepsilon$
- $A \Rightarrow CB \Rightarrow C \Rightarrow E \Rightarrow \varepsilon$
- $A \Rightarrow CB \Rightarrow DcCB \Rightarrow AcCB \Rightarrow CBcCB$
- $A \Rightarrow CB \Rightarrow C \Rightarrow DcC \Rightarrow DcDcC$

Total of marks: 6

1.7 Domande su automi a pila

1. Automi a pila 1 ☐ MULTI ☐ Single

Sia $P = (\{q\}, \{a, b\}, \{a, b, B, E\}, \delta, q, B, \{q\})$ un automa a pila che esegue la mossa

$$(q, aa, aB) \vdash_P (q, a, B)$$

Quale delle seguenti relazioni giustifica questa mossa?

- $(q, a) \in \delta(q, \varepsilon, E)$
- $(q, \varepsilon) \in \delta(q, b, b)$
- $(q, \varepsilon) \in \delta(q, a, a)$
- $(q, \varepsilon) \in \delta(q, \varepsilon, B)$

Total of marks: 7

1.8 Domande su grammatiche LL(1)

1. Grammatiche LL(1) 2 ☐ MULTI ☐ Single

Le seguenti produzioni appartengono a una grammatica G avente simbolo iniziale D :

$$A \rightarrow d \mid \varepsilon \mid BCA$$

Quale tra le seguenti relazioni è **sicuramente** vera senza conoscere l'intera grammatica?

- $d \in \text{FOLLOW}(C)$
- $\text{FOLLOW}(B) \subseteq \text{FOLLOW}(A)$
- $\text{FOLLOW}(C) \subseteq \text{FOLLOW}(D)$

Total of marks: 8

1.9 Domande su attributi

1. Attributi 1 ☐ MULTI ☐ Single

La seguente produzione con associate **regole semantiche**

$$A \rightarrow BCD \quad \{A.s_1 = B.s_0, A.s_2 = D.s_1, D.e_1 = B.s_1\}$$

in cui gli s_i (se presenti) sono attributi **sintetizzati** e gli e_i (se presenti) sono attributi **ereditati**, appartiene a una SDD:

- che può essere L-attribuita ma non S-attribuita
- che può essere S-attribuita
- che non è L-attribuita

Total of marks: 9

1.10 Domande su analisi statica

1. Analisi statica 1 ☐ MULTI ☐ Single

Ricordando le SDD viste a lezione per il calcolo dell'attributo *stack*, determinare il numero massimo di operandi contemporaneamente presenti sulla pila durante la valutazione della seguente espressione.

$$z + 10 / 7 + 6$$

Nota: per interpretare correttamente la struttura dell'espressione è fondamentale tenere presenti le usuali convenzioni di priorità e associatività di operatori e connettivi, elencati di seguito in ordine crescente di priorità: $||$, $\&\&$, relazioni, $!$, $+$ e $-$, $*$ e $/$. Tutti gli operatori e i connettivi binari sono associativi a sinistra.

- 2

- 3
- 4
- 1

Total of marks: 10

2 Esercizi

2.1 Esercizi su minimizzazione

1. Minimizzazione 1 ESSAY

Minimizzare il seguente DFA. Mostrare la **tabella di transizione completa** del DFA minimo i cui stati sono le classi di equivalenza risultanti dalla minimizzazione, anche nel caso in cui il DFA proposto sia già minimo.

	a	b
0	0	0
* 1	0	0
* 2	1	0
3	2	3
\rightarrow 4	2	3

Total of marks: 14

2.2 Esercizi su espressioni regolari

1. Espressioni regolari ab2 ESSAY

Sia k la **più piccola cifra non nulla** del proprio numero di matricola. Definire un'espressione regolare sull'alfabeto $\{a, b\}$ che generi il linguaggio delle stringhe in cui ogni a è immediatamente seguita da **non più** di k b .

Esempi: Se $k = 2$ allora:

- ε appartiene al linguaggio
- a appartiene al linguaggio
- ba appartiene al linguaggio
- aab appartiene al linguaggio
- $aaaa$ appartiene al linguaggio
- $aabaa$ appartiene al linguaggio
- $abbb$ non appartiene al linguaggio

- $abbbb$ non appartiene al linguaggio
- $aaabbb$ non appartiene al linguaggio

Usare la seguente sintassi per scrivere l'espressione regolare, in cui ϵ rappresenta l'espressione regolare ϵ ed n rappresenta un simbolo dell'alfabeto. Ogni deviazione dalla sintassi indicata verrà considerata un **errore**.

$E \rightarrow \epsilon \mid n \mid E + E \mid EE \mid E^* \mid (E)$

Total of marks: 18

2.3 Esercizi su grammatiche

1. Grammatiche libere ESSAY

Definire una grammatica libera dal contesto che generi il linguaggio $\{a^m b^{m+n} c^n \mid m, n \geq 0\}$. Nel riportare la soluzione adottare le seguenti convenzioni:

- Usare le lettere maiuscole A–Z per indicare **variabili** e le lettere minuscole a–z per indicare **simboli terminali**.
- Usare la sequenza di caratteri \rightarrow per separare la testa dal corpo di una produzione.
- Scrivere **esclusivamente** le produzioni della grammatica, una per riga e senza lasciare righe vuote tra esse. È comunque consentito l'utilizzo della barra verticale $|$ per definire sulla stessa riga più produzioni con la stessa testa.
- Si intende che il **simbolo iniziale** della grammatica è la variabile che compare in testa alla **prima produzione** scritta.

Ad esempio, la grammatica con produzioni $S \rightarrow \epsilon \mid aSb$ che genera il linguaggio $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ può essere scritta come

$S \rightarrow$

$S \rightarrow aSb$

oppure come

$S \rightarrow \mid aSb$

Total of marks: 22

2.4 Esercizi su grammatiche LL(1)

1. Grammatiche LL(1) 1 ESSAY

Data la seguente grammatica, il cui simbolo iniziale è A , mostrare FIRST e FOLLOW di tutte le variabili e gli insiemi guida di tutte le produzioni. La grammatica è LL(1)?

$A \rightarrow DDc$

$B \rightarrow \epsilon$

$D \rightarrow aB \mid b \mid \epsilon$

Total of marks: 26

2.5 Esercizi su traduzione

1. Traduzione inversa 1 ESSAY

Qual è il comando che viene tradotto nel codice seguente?

```

    iload x
    iload z
    if icmplt L0
    goto L1
L0:
    iload x
    istore z
    goto STOP
L1:
    ldc 1
    istore z
    goto STOP

```

Fare riferimento alle SDD per la generazione del codice intermedio viste a lezione, riportate in parte nella tabella in calce all'esercizio. Si assuma che `STOP` sia il valore dell'attributo ereditato $S.next$ alla radice dell'albero sintattico annotato del comando tradotto.

Produzioni	Regole semantiche
$E \rightarrow n$	$E.code = ldc\ n.v$
$E \rightarrow x$	$E.code = iload\ x$
$B \rightarrow E_1\ R\ E_2$	$B.code = E_1.code \parallel E_2.code \parallel \text{if icmp}\ R\ B.true \parallel \text{goto } B.false$
$S \rightarrow x = E;$	$S.code = E.code \parallel \text{istore } x \parallel \text{goto } S.next$
$S \rightarrow \text{if } (B)\ S_1\ \text{else } S_2$	$B.true = newlabel()$ $B.false = newlabel()$ $S_1.next = S.next$ $S_2.next = S.next$ $S.code = B.code \parallel B.true : S_1.code \parallel B.false : S_2.code$
$S \rightarrow \text{while } (B)\ S_1$	$B.true = newlabel()$ $B.false = S.next$ $S_1.next = newlabel()$ $S.code = S_1.next : B.code \parallel B.true : S_1.code$

Total of marks: 30