

La concatenazione si fa su stringhe

1. L'espressione regolare $\emptyset a^* + \emptyset^*$ denota il linguaggio:

- (a) Nessuna delle altre
- (b) $\{\epsilon\}$
- (c) $\{a\}^*$
- (d) $\{\epsilon, a\}$
- (e) \emptyset

2. Quale delle seguenti identità tra E.R. **Non** è valida

- (a) nessuna
- (b) $(\epsilon + r^*r) = r^*$
- (c) $(r^* + s^*)^* = (r^*s^*)^*$
- (d) $\epsilon^* = \emptyset^*$
- (e) $(rs)^*r = r(sr)^*$

3. Quanti stati ha il DFA minimo che accetta il linguaggio su alfabeto $\{a, b, c\}$ denotato dall'E.R. $((a+b)(a+b)\dots(a+b))^*$ [(a+b) ripetuto n volte]

- (a) n+2
- (b) nessuna
- (c) n+1
- (d) n
- (e) 2^n

4. Qual'è la cardinalità dell'insieme delle MdT con n stati e m simboli

- (a) $(2^n m + 1)^{2n}$
- (b) m^n
- (c) $IP(n)!$
- (d) nessuna
- (e) lml

5. Un sottoinsieme di un linguaggio acontestuale

- (a) è decidibile
- (b) nessuna
- (c) è monotono
- (d) è regolare
- (e) è acontestuale

6. Quali delle seguenti coppie hanno diverso peso espressivo

- (a) DFA e NFA
- (b) MdT ordinate e MdT con più nastri
- (c) APD e APND
- (d) nessuna
- (e) ER ordinarie ed ER senza ϵ

1668

7. Quale delle seguenti identità tra espressioni regolari **NON** è valida

- (a) $(r^* + s^*)^* = (r^*s^*)^*$
- (b) $(rs+r)^*rs = (rr^*s)^*$
- (c) $(\epsilon + r^*r) = r^*$
- (d) $(rs)^*r = r(sr)^*$
- (e) $\epsilon^* = \emptyset^*$

8. Quale è la cardinalità dell'insieme dei linguaggi acontestuali su di un alfabeto di $n > 0$ simboli

- (a) nessuna delle altre
- (b) $IP(N)!$
- (c) $IN!$
- (d) 2^{2^n}
- (e) 2^n

9. Il complemento di un linguaggio finito

- (a) è acontestuale non regolare
- (b) è irregolare
- (c) è finito
- (d) è regolare
- (e) nessuna delle altre

10. Quale delle seguenti identità tra espressioni regolari **non** è valida

- (a) $(\epsilon^* + \emptyset)^* = \emptyset^*$
- (b) $(rs)^*r = r(sr)^*$
- (c) $r^*r^* = rr^* + \epsilon^*$
- (d) $(s^*r)^*s^* = (r^*s)^*r^*$
- (e) $s(rs+s)^*r = rr^*s(rr^*s)^*$

11. Si considerino le seguenti grammatiche espresse in forma concisa e si dica quale di queste è ambigua o se nessuna lo è

- (a) $S \rightarrow SSla$
- (b) $S \rightarrow aSla$
- (c) nessuna
- (d) $S \rightarrow SaSl \epsilon$
- (e) $S \rightarrow aSaLe$

12. Si consideri la MdT definita dal seguente automa

Q	0	1	\$
q0			Q1 \$ R
q1	Q2 1 L	Q1 0 R	
q2		Q2 1 L	

Si supponga che cominci la computazione allo stato q0, avendo per input sul nastro la stringa "111010", con la testina posizionata sul primo simbolo \$ alla sinistra della stringa. Allora la computazione stessa termina:



A

 $A = \text{dom}(f)$

- (a) dopo 5 passi \leftrightarrow
 (b) nessuna delle altre
 (c) dopo 6 passi
 (d) dopo 3 passi
 (e) dopo 4 passi

13. Gli insiemi ricorsivamente enumerabili non sono chiusi rispetto a

- (a) rimozione di un elemento
 (b) unione
 (c) intersezione
 (d) nessuna delle altre
 → (e) differenza

(DIFFERENZA,
 COMPLEMENTO)

14. Quale delle seguenti espressioni regolari su $\Sigma = \{a, b, c\}$ denota il linguaggio $\{\varepsilon\} \cup \{w \in \Sigma^* \mid \text{il numero di occorrenze di } a \text{ in } w \text{ è pari e positivo}\}$

- (a) $((b+c)^*a(b+c)^*a)^*$
 (b) $((b^*+c^*)a(b^*+c^*)a(b^*+c^*))^*$
 (c) $((b^*c^*)a(b^*c^*)a(b^*c^*))^*$
 (d) $(a(b+c)^*a(b+c)^*)^*$
 → (e) $((b+c)^*a(b+c)^*a(b+c)^*)^*$

15. Si considerino le espressioni regolari sull'alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$

$$r1 = (0+1)^*(0011+1010)(0+1)^*$$

$$r2 = \varepsilon + (0+10+110)^*(\varepsilon+1+11)$$

- (a) $[r1] \supset [r2]$
 → (b) nessuna
 (c) $[r1] = [r2]$
 (d) $[r1] \cap [r2] = \emptyset$
 (e) $[r1] \subset [r2]$

16. Un sottoinsieme di un linguaggio regolare è

(Non DECIDIBILE)

- (a) monotono
 (b) c.f.
 (c) Regolare
 (d) decidibile
 → (e) nessuno

1709

17. Quali dei seguenti automi può accettare

$$\{x \in \{0, 1\}^* \mid n0(x) = n1(x)\} \text{ con } nb(\varepsilon) = 0 \text{ e } nb(aw) = 1 - |a| + nb(w)$$

- (a) ε -NFA
 (b) NFA
 (c) nessuna delle altre
 → (d) APND
 (e) DFA

18. L'affermazione "Se $I \subseteq N$ è un insieme X e $I' = NI$ allora anche I' è X " se al posto di X scrivo

- (a) 'ricorsivamente enumerabile'
 → (b) 'ricorsivo'
 (c) 'non ricorsivamente enumerabile'
 (d) nessuna delle altre
 (e) 'ricorsivamente enumerabile non ricorsivo'

19. Quante sono le sottostringhe di una stringa di lunghezza n su di un alfabeto di $m > 0$ simboli?

- (a) $n(n+1)/2$
 → (b) $1 + n(n+1)/2$
 (c) m^n
 (d) $m(m+1)/2$
 (e) $1 + m(n+1)/2$

20. Scriviamo $\text{dfa}(x)$ e $\text{apnd}(y)$ a significare che x è un DFA e y un APND; scriviamo $x \equiv y$ per dire che x e y sono equivalenti. Quale delle seguenti formule logiche rappresenta il fatto che, dato comunque un DFA, esiste un APND equivalente?

- (a) $\forall x : \exists y. (\text{dfa}(x) \wedge \text{apnd}(y) \wedge x \equiv y)$
 (b) $\neg \forall y : (\exists x. \text{dfa}(x) \Rightarrow (\exists y. \text{apnd}(y) \wedge x \equiv y))$
 (c) nessuna delle altre
 (d) $\forall x : \text{dfa}(x) \Rightarrow (\exists y. \text{apnd}(y) \wedge x \equiv y)$
 (e) $\forall x : \exists y. (\text{dfa}(y) \wedge \text{apnd}(x) \wedge x \equiv y)$

21. Identificare le eventuali affermazioni vere tra le seguenti, che riguardano l'uso delle MdT come riconoscitori di linguaggi formali

- (a) più di una delle altre
 (b) una MdT è più potente di un ε -NFA perchè il controllo della MdT non è a stati finiti
 (c) un ε -NFA++ che potesse riavvolgere il nastro (di input) sarebbe tanto potente quanto una MdT
 (d) una MdT che muove la testina solo a dx è tanto potente quanto un ε -NFA
 (e) nessuna delle altre → DOVREBBE ESSERE QUESTA

22. Quale è la cardinalità dell'insieme delle stringhe lunghe n sull'alfabeto Σ ?

- (a) $|P(N)|$
 (b) $n^{|\Sigma|}$
 (c) 2^n
 → (d) $|\Sigma|^n$
 (e) $|N|$

23. Quale dei seguenti linguaggi sull'alfabeto $\Sigma = \{0,1,2\}$ è regolare

- (a) $\{0^n \in \Sigma^* \mid n \geq 1 \text{ è primo} \}$ NO
- (b) nessuna delle altre
- (c) $\{0^n 1^m 2^{n+m} \in \Sigma^* \mid n \geq 1, m \geq 1\}$ NO
- (d) $\{0^n 1^m 1^{n+m} \in \Sigma^* \mid n \geq 1, m \geq 1\}$ NO
- (e) $\{02^{n+1} \in \Sigma^* \mid n \geq 1, m \geq 1\}$ NO

24. Quale delle seguenti espressioni regolari sull'alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ il linguaggio delle stringhe che contengono un numero '0' divisibili per 3?

- (a) nessuna delle altre
- (b) $(1^*01^*01^*0)^*+1^*$
- (c) $((0+1)^*0(0+1)^*0(0+1)^*0(0+1)^*)^*+1^*$
- (d) $(1^*01^*01^*01^*)^*$
- (e) $(1^*01^*01^*01^*)^*+1^*$

25. Qual'è la cardinalità delle funzioni totali

- (a) $|\{0,1\} \rightarrow \mathbb{N}|$
- (b) $|\mathbb{N} \rightarrow \{0\}|$
- (c) nessuna delle altre
- (d) $|\mathbb{N}|$
- (e) $|\mathbb{P}(\mathbb{N})|$

1744

26. Si dica quanti stati ha un DFA minimo che accetta il linguaggio sull'alfabeto $\{a,b,c\}$ denotato dall' E.R. $\epsilon + (a+b)(a+b)\dots(a+b)$ n volte

- (a) n+2
- (b) nessuna delle altre
- (c) 2n
- (d) n
- (e) n+1

27. Si consideri l'automa a pila $M = \langle \{q\}, \{a,b\}, \{a,b,S\}, \delta, q, S, \emptyset \rangle$ dove

$$\begin{aligned}\delta(q, \epsilon, \bar{S}) &= \{(q, bSa), (q, bS), (q, SS), (q, \epsilon)\} \\ \delta(q, a, a) &= \{(q, \epsilon)\} \\ \delta(q, b, b) &= \{(q, \epsilon)\}\end{aligned}$$

Si dica quali delle seguenti stringhe **non** è accettata per pila vuota

- (a) ϵ
- (b) babb
- (c) baa
- (d) tutte le altre sono accettate
- (e) bbaa

28. Quale delle seguenti espressioni regolari su $\Sigma = \{a,b,c\}$ denota il linguaggio $\{w \in \{a,b,c\}^* \mid \text{il numero di occorrenze di } a \text{ in } w \text{ è dispari}\}$?

- (a) $((b+c)^*a(b+c)^*)((b+c)^*a(b+c)^*a)^*$
- (b) $((b+c)^*a(b+c)^*a(b+c)^*)^*(a(b+c)^*)^*$
- (c) $((b+c)^*a(b+c)^*a)^*((b+c)^*a(b+c)^*)^*$
- (d) $((b+c)^*a)((b+c)^*a(b+c)^*a(b+c)^*)^*$
- (e) $(a(b+c)^*)((b+c)^*a(b+c)^*a(b+c)^*)^*$

29. Quale dei seguenti automi si arresta sempre dopo aver effettuato un numero finito di transizioni se riceve in input una sequenza finita di simboli (non blank per la MdT)?

- (a) APND
- (b) DFA
- (c) MdT
- (d) APD
- (e) Nessuna delle altre

30. Quali dei seguenti linguaggi sull'alfabeto $\Sigma = \{a,b\}$ sono regolari?

- (a) $\{a^n a^{(n+1)^2 - n^2} \in \Sigma^* \mid n \geq 0\}$
- (b) $\{x \in \Sigma^* \mid x \text{ ha tante } a \text{ quante } b\}$
- (c) $\{x \in \Sigma^* \mid x \text{ più } a \text{ che } b\}$
- (d) $\{a^n b^n \in \Sigma^* \mid n \geq 1\}$
- (e) nessuna degli altri

NONUMBER

31. Quale è la cardinalità degli insiemi **non** accontestuali

- (a) $|\{0,1\} \rightarrow \mathbb{N}|$
- (b) $|\mathbb{N} \rightarrow \{0\}|$
- (c) nessuna delle altre
- (d) $|\mathbb{N}|$
- (e) $|\mathbb{P}(\mathbb{N})|$

32. Quali fra i seguenti problemi sono decidibili

1. se l'intersezione di due linguaggi regolari è infinita
2. Se una data grammatica è ambigua
3. Se due APND accettano lo stesso linguaggio
4. Se una grammatica è accontestuale

- (a) 2 e 4
- (b) nessuna delle altre
- (c) 2 e 3
- (d) 1 e 2
- (e) 1 e 4

33. Quali delle seguenti espressioni regolari è tale che il linguaggio denotato non contiene stringhe con due 1 consecutivi

- (a) più di una delle altre
- (b) $(0+1)^*(0+\epsilon)$
- (c) $(01+10)^*$
- (d) $(1+\epsilon)(01+0)^*$
- (e) nessuna delle altre

34. Il complemento di un linguaggio acontestuale

(NON DECIDIBILE)

- (a) è decidibile
- (b) è regolare
- (c) è finito
- (d) è acontestuale
- (e) nessuna delle altre

35. La chiusura di Kleene di un linguaggio acontestuale

- (a) è infinita
- (b) è acontestuale
- (c) è monotona non acontestuale
- (d) è regolare
- (e) nessuna delle altre

36. Siano Σ un alfabeto e $P, Q, R \subseteq \Sigma^*$

Allora $(P \cap Q \cap R) \cup (\bar{P} \cap Q \cap \bar{R}) \cup \bar{Q} \cap \bar{R}$
è uguale a

- (a) nessuna delle altre
- (b) $\bar{P} \cup \bar{Q} \cap \bar{R}$
- (c) $P \cup \bar{Q} \cap \bar{R}$
- (d) Σ^*
- (e) $\bar{Q} \cap \bar{R}$