

Domande presenti in alcuni dei compiti d'esame di Fondamenti di Informatica 1 (parte di Modelli) dell'anno accademico 2017-2018

1. Il numero 111010 è espresso in base 2. Convertirlo in base sette.
2. Dare la definizione di implicazione logica. Verificare se  $(a \text{ and } b) \text{ or } (\text{not } a) \text{ implica } b$ .
3. Scrivere l'espressione regolare che collima con le stringhe di lettere minuscole che contengono almeno una a e almeno una b, e in cui la prima a precede la prima b.
4. Illustrare l'architettura di Von Neumann, e fornire almeno tre esempi di dispositivi di I/O.
5. Trovare una interpretazione che rende vera e una che rende falsa la seguente formula:  
a.  $(\text{not } a) \text{ and } b \text{ and } ((\text{not } b) \text{ or } c \text{ or } (\text{not } d)) \text{ and } (a \text{ or } d)$ .
6. Scrivere l'espressione regolare che collima con le stringhe di lettere minuscole che iniziano con a e contengono almeno una b, e con quelle che iniziano con b e terminano con a.
7. Disegnare l'automa (deterministico o nondeterministico a vostra scelta) che riconosce se in una stringa di caratteri e spazi è presente la stringa "ama" (l'automa deve accettare le stringhe "mi ama" "chiama tu" "baamabb" ma non deve accettare "am a" "amo").
8. Il numero 110101 è espresso in base 2. Convertirlo in base cinque.
9. Dare la definizione di equivalenza fra due formule logiche. Mostrare un esempio di due formule equivalenti che utilizzano operatori diversi.
10. L'espressione regolare  $a\{0,5\}|a?b+|abcd$  collima con la stringa vuota? Con qualche stringa di un solo carattere? Di qualche stringa di più di dieci caratteri? Motivare le risposte.

11. Disegnare l'automa (deterministico o nondeterministico a vostra scelta) che accetta tutte le stringhe di lettere minuscole che contengono un numero di a che va da 2 a 3 (cioè da un minimo di due a un massimo di tre), anche non consecutive.
12. Quali dati vengono scambiati fra l'unità centrale e la memoria?
13. Dare la definizione di soddisfacibilità di una formula. Trovare un'assegnazione di valori di verità che rende vera e una che rende falsa la formula (not a) and (a or b) and ( $\neg$ b or c).
14. Scrivere l'espressione regolare che collima con le sequenze di cifre che rappresentano numeri interi da 1 a 16.
15. Disegnare l'automa (deterministico o nondeterministico a vostra scelta) che accetta le stringhe che rispettano almeno una delle seguenti due condizioni:
  - a. le stringhe di lettere minuscole che non contengono a e terminano con z
  - b. le stringhe di lettere maiuscole che iniziano con a.
16. Dare la definizione di equivalenza di due formule. Dimostrare che le formule (a OR b OR c) e  $a \text{ OR } c \text{ OR } ((\neg a) \text{ AND } b \text{ AND } (\neg c))$  sono equivalenti.
17. Scrivere l'espressione regolare che collima con le stringhe che contengono almeno una cifra fra 1 e 3 seguita da quel numero di a. Una stringa di questo genere è per esempio arfg3aaabndf, dato che 3 è seguito da tre a. I caratteri possibili sono cifre e lettere minuscole.
18. Disegnare l'automa (deterministico o non deterministico) che accetta tutte e sole le stringhe di lunghezza due che terminano con a, e tutte quelle che iniziano con a che sono lunghe quattro.
19. Cos'è la fase di fetch? Descrivere in dettaglio i diversi passi con cui viene eseguita.

20. La formula  $a \vee ((b \vee \neg c) \wedge (c \vee d) \wedge c \wedge \neg b)$  è soddisfacibile? È una tautologia?

21. L'espressione regolare  $[0-9]^+ [^+] ([0-9]^+)^+$  dovrebbe collimare con le somme di interi, come per esempio  $2+21+4+5$ , ma è sbagliata. Dire perché lo è (fornire un esempio) e come andrebbe corretta per farla funzionare. (NOTA BENE: nell'espressione precedente la prima occorrenza di  $+$  ha un significato diverso dalla seconda occorrenza).

22. Disegnare l'automa (deterministico o non deterministico) che accetta tutte le stringhe composte solo da caratteri  $a, b, c$  e che iniziano con  $a$  oppure terminano con  $a$  oppure non contengono nessuna  $a$ .

23. Si consideri il seguente ragionamento:

- a. Se corro arrivo in orario; sono arrivato in orario; quindi ho corso.
- b. Spiegare cosa c'è di sbagliato in questo ragionamento

24. Scrivere la formula booleana che vale uno quando la variabile  $a$  ha un valore maggiore o uguale alle due variabili  $b$  e  $c$ . Disegnare il circuito che la realizza.

25. Scrivere l'espressione regolare che collima con le stringhe composte solo di cifre e in cui ogni volta che compare la 1 le cifre immediatamente seguenti sono 234. Per esempio, collimano 21234236, 12345678, 2812347891234900234, 233884 (nell'ultima non compare 1, quindi collima).

26. Disegnare l'automa (deterministico o non deterministico) che accetta tutte le stringhe composte solo da caratteri  $a, b, c$  che contengono almeno una  $b$  e che terminano con una  $c$ .