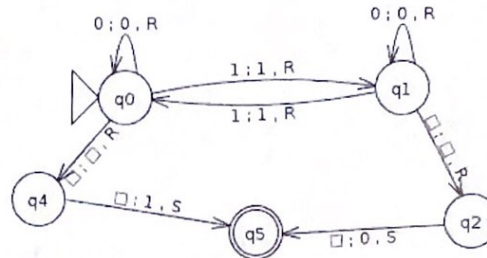


### Compito di Modelli testo A, 8 giugno 2021

tempo 110 min.

- 1) Con riferimento al linguaggio  $L = \{x \in (0+1)^* \mid 1 \text{ è sempre seguito da } 010\}$ 
  - a) scrivere un opportuno automa che riconosce tutte e sole le stringhe che appartengono al linguaggio
  - b) scrivere una grammatica del tipo più alto possibile che genera il linguaggio  $L$
  - c) determinare una espressione regolare che lo rappresenta.
- 2) Definire la notazione  $\Omega$ . Spiegare il significato della seguente affermazione: "Il problema  $P$  ha complessità  $\Omega(n \log n)$ "
- 3)
  - a) Dare la definizione di Macchina di Turing (MdT).
  - b) Assumi che una MdT debba calcolare una funzione dei dati presenti all'inizio del nastro. Cosa fa la MdT descritta in figura? C'è una configurazione finale? In caso, qual è? (nella figura il quadratino rappresenta lo spazio - blank, R destra, S stop)

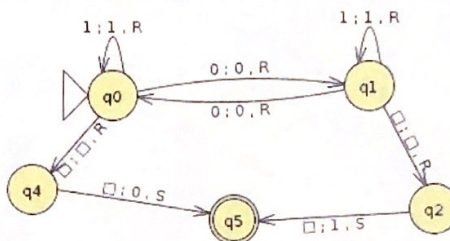


- 4) Si consideri la seguente grammatica con un solo simbolo non terminale ( $S$ )
 
$$S \rightarrow SaS \mid SbS \mid c$$
  - a) Fornire la sequenza di derivazioni della stringa  $cacbc$
  - b) Definire (anche ricorsivamente) il linguaggio generato dalla grammatica
  - c) Stabilire se la grammatica è ambigua. Se sì, quali interventi si possono fare per eliminare questo problema?
- 5)
  - a) Determinare l'insieme dei FIRST e dei FOLLOWER della seguente grammatica:
 
$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow aSTU \mid ST \mid \varepsilon \\
 T &\rightarrow baT \mid abU \mid \varepsilon \\
 U &\rightarrow babS \mid c
 \end{aligned}$$
  - b) La grammatica risulta  $LL(1)$ ?
- 6)
  - a) Se qualcuno riuscisse a provare che  $NP \cong P$  (strettamente), cosa possiamo dire sui problemi nella classe  $NP \setminus P$ ?
  - b) Sapendo che 3CNF è NP-completo come posso utilizzare questo fatto per dimostrare che un altro problema è NP-completo? Fornire un esempio a vs scelta.
- 7)
  - a) Illustrare la tesi di Church-Turing.
  - b) Spiegare se l'equivalenza stabilita nella tesi si applica anche agli automi a stati finiti.

### Compito di Modelli testo B, 8 giugno 2021

tempo 110 min.

- 1) Si consideri il linguaggio  $L$  di stringhe binarie in cui ogni 1 è sempre preceduto da almeno due zeri  $L = \{ x \in (0+1)^* \mid 1 \text{ è sempre preceduto da } 00 \}$ 
  - a) scrivere un opportuno automa che riconosce tutte e sole le stringhe che appartengono al linguaggio
  - b) scrivere una grammatica che genera il linguaggio del tipo più alto possibile
  - c) determinare, se esiste, una espressione regolare che lo rappresenta.
- 2) Illustrare la notazione  $\Theta$ . Spiegare il significato della seguente affermazione: "Un algoritmo  $A$  ha complessità  $\Theta(n^2)$ "
- 3)
  - a) Dare la definizione di Macchina di Turing (MdT).
  - b) Assumi che una MdT debba calcolare una funzione dei dati presenti all'inizio del nastro. Cosa fa la MdT descritta in figura? C'è una configurazione finale? In caso, qual è? (nella figura il quadratino rappresenta lo spazio - blank, R destra, S stop)



- 4) Sia data la grammatica  $S \rightarrow S0S \mid S1S \mid x$  ( $S$  è assioma e unico simbolo non terminale)
  - a) Fornire la sequenza di derivazioni della stringa  $x1x0x$
  - b) Definire il linguaggio generato dalla grammatica.
  - c) Stabilire se la grammatica è ambigua. Se sì, quali interventi si possono fare per eliminare questo problema?
- 5)
  - a) Determinare l'insieme dei FIRST e dei FOLLOWER della seguente grammatica:
 
$$S \rightarrow STaU \mid US \mid \epsilon$$

$$T \rightarrow baU \mid abS \mid \epsilon$$

$$U \rightarrow bbS \mid c$$
  - b) La grammatica risulta  $LL(1)$ ?
- 6)
  - a) Ammesso che sia  $NP \supsetneq P$  (strettamente), cosa possiamo dire sui problemi NP-completi?
  - b) Sapendo che 3CNF è NP-completo come posso utilizzare questo fatto per dimostrare che un altro problema è NP-completo? Fornire un esempio a vs scelta
- 7)
  - a) Fornire la definizione di problema indecidibile e problema semidecidibile.
  - b) Mostrare che il problema della fermata è semidecidibile. (N.B: si richiede di dimostrarne l'indecidibilità e l'accettabilità; sia data acquisita la macchina universale).