

Prova in itinere del 5 novembre 2022

Cognome e Nome dello studente: _____

Post Scriptum

Nel 1921 Emil Post ideò un interessante problema di trasformazione delle stringhe che dopo più di un secolo non è stato ancora definitivamente risolto. Data una parola di n bit $w = (w_n w_{n-1} w_{n-2} w_{n-3} \dots w_2 w_1)_2$, essa viene progressivamente modificata secondo la seguente semplice regola:

```

while  $n > 0$  :
  if  $w_n == 1$  :
     $w \leftarrow (w_{n-3} \dots w_2 w_1 1101)$ 
     $n \leftarrow n + 1$ 
  else :
     $w \leftarrow (w_{n-3} \dots w_2 w_1 00)$ 
     $n \leftarrow n - 1$ 
    
```

Ad ogni nuova iterazione, tre bit vengono rimossi dalla testa della parola, mentre nuovi bit vengono aggiunti in coda. In particolare, la parola si allunga di 1 ($n - 3 + 4 = n + 1$) o si accorcia di 1 ($n - 3 + 2 = n - 1$) a seconda che il suo bit più significativo sia 1 oppure 0. Al variare della parola iniziale w , scelta arbitrariamente, la sequenza generata può esaurirsi più o meno rapidamente, avere un comportamento ripetitivo, oppure svilupparsi in modo imprevedibile, talché si ipotizza che alcune w possano dare luogo a sequenze infinite non periodiche.

◇ Progettare, con la tecnica “parte operativa/parte di controllo”, una macchina sequenziale sincrona che, a partire da una parola w di $n \leq 16$ bit posta in ingresso (n è anch’esso fornito in ingresso), generi in uscita una sequenza di parole binarie secondo la regola riportata sopra. Le parole della sequenza d’uscita avranno tutte una lunghezza di 16 bit, ma un’uscita ausiliaria della macchina dovrà segnalare il valore corrente di n (ossia, la lunghezza effettiva della parola) ad ogni iterazione. La macchina deve arrestarsi se n raggiunge 0 oppure se supera la lunghezza massima ($n > 16$). Dopo avere disegnato la parte operativa e specificato il controllo attraverso il diagramma degli stati, realizzare il controllo con il metodo che si ritiene più appropriato. Simulare infine il funzionamento della macchina nel caso $w = (10010)_2 = (18)_{10}$.