

Compito del 12 febbraio 2020

Cognome e Nome dello studente: _____

Sia data una macchina di Turing con 4 stati A, B, C, D , dove A e D sono rispettivamente lo stato iniziale e quello di terminazione. La macchina legge e scrive simboli nell'alfabeto $\{0, 1\}$ su un nastro di lunghezza infinita, inizializzato con 0 in tutte le sue celle. Ad ogni passo, la testina di lettura/scrittura deve spostarsi — in avanti o all'indietro — di una cella. La macchina, denominata **BB-3a**, è specificata come segue:

	A	B	C
0	$B, 1+$	$C, 0+$	$C, 1-$
1	$D, 1+$	$B, 1+$	$A, 1-$

Il generico elemento della tabella riporta lo stato futuro S' della macchina, il simbolo z scritto dalla testina, e lo spostamento v della testina, in funzione dello stato presente S (colonna) e del simbolo letto x (riga). Ad esempio, quando la macchina si trova nello stato A e legge dal nastro il simbolo 0, allora si porta nello stato B , scrive sul nastro un 1 (al posto dello 0 di prima), e fa avanzare (+) la testina di una posizione. Analogamente, quando la macchina è in C e legge un 1, allora si porta in A , riscrive 1 e fa retrocedere (–) la testina di una posizione.

Reti Logiche

1. Simulare il comportamento di **BB-3a** (quintuple $x, S: S', z, v$) per l'intera durata del suo funzionamento, dallo stato iniziale a quello di terminazione. Fornire il contenuto del nastro ad ogni passo di funzionamento.
2. Utilizzare il risultato del punto precedente per realizzare una versione pratica del nastro di lunghezza infinita attraverso una memoria SRAM di dimensione (finita) $S_{\text{bit}} = 2^m \times 1$, con m da determinare. Illustrare nei dettagli la struttura interna e le modalità di accesso per questa SRAM.
3. Utilizzare la memoria di cui al punto precedente nella parte operativa di una macchina sequenziale sincrona che riproduca il funzionamento di **BB-3a**. Specificare la parte di controllo attraverso il diagramma degli stati, facendo attenzione a riportare tutti i necessari segnali di comando (output) e di condizione (input). Realizzare infine il controllo mediante la tecnica “monoblocco”.

Programmazione LM Specificare il modello di programmazione di un microprocessore CISC o RISC di propria conoscenza, e scrivere un programma in linguaggio assembler che consenta di simulare su di esso il funzionamento della macchina di Turing **BB-3a**, impiegando al posto del nastro infinito il vettore di interi TAPE.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Calcolatori — a.a. 2019–2020

Compito del 12 febbraio 2020

Cognome e Nome dello studente: _____

Sia data una macchina di Turing con 4 stati A, B, C, D , dove A e D sono rispettivamente lo stato iniziale e quello di terminazione. La macchina legge e scrive simboli nell'alfabeto $\{0, 1\}$ su un nastro di lunghezza infinita, inizializzato con 0 in tutte le sue celle. Ad ogni passo, la testina di lettura/scrittura deve spostarsi — in avanti o all'indietro — di una cella. La macchina, denominata **BB-3b**, è specificata come segue:

	A	B	C
0	$B, 1+$	$A, 1-$	$B, 1-$
1	$C, 1-$	$B, 1+$	$D, 1+$

Il generico elemento della tabella riporta lo stato futuro S' della macchina, il simbolo z scritto dalla testina, e lo spostamento v della testina, in funzione dello stato presente S (colonna) e del simbolo letto x (riga). Ad esempio, quando la macchina si trova nello stato A e legge dal nastro il simbolo 0, allora si porta nello stato B , scrive sul nastro un 1 (al posto dello 0 di prima), e fa avanzare (+) la testina di una posizione. Analogamente, quando la macchina è in A e legge un 1, allora si porta in C , riscrive 1 e fa retrocedere (–) la testina di una posizione.

Reti Logiche

1. Simulare il comportamento di **BB-3b** (quintuple $x, S: S', z, v$) per l'intera durata del suo funzionamento, dallo stato iniziale a quello di terminazione. Fornire il contenuto del nastro ad ogni passo di funzionamento.
2. Utilizzare il risultato del punto precedente per realizzare una versione pratica del nastro di lunghezza infinita attraverso una memoria SRAM di dimensione (finita) $S_{\text{bit}} = 2^m \times 1$, con m da determinare. Illustrare nei dettagli la struttura interna e le modalità di accesso per questa SRAM.
3. Utilizzare la memoria di cui al punto precedente nella parte operativa di una macchina sequenziale sincrona che riproduca il funzionamento di **BB-3b**. Specificare la parte di controllo attraverso il diagramma degli stati, facendo attenzione a riportare tutti i necessari segnali di comando (output) e di condizione (input). Realizzare infine il controllo mediante la tecnica “monoblocco”.

Programmazione LM Specificare il modello di programmazione di un microprocessore CISC o RISC di propria conoscenza, e scrivere un programma in linguaggio assembler che consenta di simulare su di esso il funzionamento della macchina di Turing **BB-3b**, impiegando al posto del nastro infinito il vettore di interi TAPE.