**Esercizi Propedeutici**

*Giugno 2025*

1. Il Candidato progetti e realizzi in forma asincrona un dispositivo di memoria dotato di due ingressi di controllo **X** e **Sel**, di un segnale di sincronismo **clk** e di una uscita **Z.**Il dispositivo presenti il seguente funzionamento: Quando il segnale **Sel** è a livello **alto** il dispositivo funzioni come un **Flip Flop D di tipo DDR**, sincronizzando l’uscita sul segnale di ingresso X ad **ogni fronte di clock**, sia esso un fronte di salita oppure uno di discesa. Quando invece il segnale **Sel** è a livello **basso** esso funzioni come un **Flip Flop T di tipo DDR**, commutando l’uscita ad ogni fronte di clock (alto o basso) solo se il segnale X è a livello alto.

Il suddetto dispositivo venga opportunamente progettato e descritto attraverso un codice VerilogHDL. Se ne simuli quindi il funzionamento onde verificare la correttezza della soluzione.

1. Successivamente impiegando il suddetto dispositivo si realizzi questa volta in forma **sincrona** un **contatore a 2 bit** dotato di un segnale di controllo (oltre naturalmente al clock) che esegua il conteggio in due modalità:

- Se il segnale di controllo è a livello alto il conteggio avvenga in modo ciclico  
(0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 1, ...)

- Se il segnale di controllo è a livello basso il conteggio avvenga in modalità “up and down”

(0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, …)

Il dispositivo venga descritto in VerilogHDL **istanziando tante volte quante necessario** il dispositivo realizzato al passo precedente.

NOTA: Il candidato cerchi di sfruttare la versatilità del dispositivo realizzato evitando di bloccare il selettore in una posizione fissa (ovvero evitando di impiegarlo esclusivamente in modalità T o D)

NOTA: Le soluzioni del presente elaborato siano complete di svolgimento, codice VerilogHDL e diagrammi di simulazione.

Il testo sottomesso deve inoltre contenere la seguente dichiarazione firmata:  
“Dichiaro che l’elaborato qui presente è stato svolto da me medesimo in piena autonomia”.