

## Architetture degli Elaboratori I – Laboratorio 19 Novembre 2014

1. Si implementi in Logisim un bistabile asincrono SC (o SR), utilizzando due porte NOR. Si definisca la tabella delle transizioni (o stato prossimo) del bistabile. Si derivi la SOP e la si semplifichi, implementandone il circuito corrispondente (si assuma prima  $X=0$ , poi  $X=1$  per le due uscite indeterminate della tabella di verità). Si confrontino il primo ed il secondo circuito implementati in termini di tempo di transizione dell'uscita.
2. Si aggiunga un clock (frequenza 0.5Hz) e due porte AND al circuito realizzato nell'esercizio 1 per ottenere un latch sincrono SC. Si utilizzi l'oscilloscopio di Logisim per capire come variano i segnali S e C prima e dopo le porte AND.
3. Utilizzando il circuito del bistabile sincrono SC realizzato nell'esercizio precedente, si crei un latch sincrono D
4. Si utilizzino 4 latch sincroni D per realizzare un banco di memoria a 4 bit, che lavori alla frequenza di 0.5Hz. In particolare, il circuito da realizzare sia caratterizzato da 5 ingressi:
  - 4 bit da memorizzare
  - 1 bit che abilita la scrittura della memoria (se il bit è a zero, la memoria non può essere scritta; se il bit è a 1, la memoria può essere scritta)
5. Si modifichi il circuito realizzato nel corso dell'esercizio 4 aggiungendo 1 bit di input per l'azzeramento del contenuto della memoria.
6. Si realizzi un flip-flop a partire da due latch D. Successivamente, si realizzi un registro a scorrimento (verso sinistra) con input seriale e output parallelo.
7. Si realizzi un banco di memoria di 4 bit per il quale siano possibili, per ogni ciclo di clock, le seguenti operazioni:
  - Scrittura di una parola di 4 bit;
  - Reset dei 4 bit;
  - Inserimento di un bit a sinistra (con shift della parola verso destra).
8. Si realizzi un registro a 4 bit nel quale sia possibile scrivere una parola di 4 bit; si crei una memoria composta da 4 parole, nella quale sia possibile scrivere una delle 4 parole a seconda dell'indirizzo dato dall'utente.