

## ESERCIZIO 1

Si usino 4 cifre binarie (abcd) per rappresentare i numeri decimali da 0 a 9. Sia a il bit più significativo (MSB), d il bit meno significativo (LSB).

Realizzare la funzione  $F(a, b, c, d)$  la cui uscita vale '1' se abcd è non nullo e multiplo di 3 e vale '0' altrimenti, per le combinazioni di ingresso che rappresentano i numeri decimali da 0 a 9. L'uscita è un don't care per le combinazioni di ingresso che rappresentano i numeri decimali da 10 a 15.

Svolgere i seguenti passi:

- a) Riportare la tabella di verità della funzione  $F$
- b) Ricavare la mappa di Karnaugh della funzione  $F$
- c) Elencare gli implicant primari essenziali (IPE) della funzione  $F$
- d) Determinare l'espressione minima in forma somma di prodotti (SOP) di  $F$  e disegnarne il circuito logico corrispondente
- e) Scrivere una descrizione VHDL a scelta del circuito logico determinato al punto d)

## ESERCIZIO 2

Un sistema digitale avente un ingresso X ed un'uscita Z deve riconoscere la sequenza di ingresso "101". Sono consentite sovrapposizioni tra i bit riconosciuti: l'ultimo '1' di una sequenza corretta riconosciuta deve essere riconosciuto come il primo '1' della sequenza successiva. L'uscita Z commuta a '1' quando il sistema riceve all'ingresso l'ultimo bit della sequenza corretta, mentre vale '0' in tutti i casi in cui non è stata riconosciuta la sequenza corretta. Usare Flip-Flop di tipo D positive edge triggered.

Svolgere i seguenti passi:

- a) Disegnare il diagramma di stato del sistema
- b) Riportare la tabella degli stati e dell'uscita
- c) Codificare gli stati con una codifica one-hot
- d) Riportare la tabella degli stati codificata
- e) Determinare le equazioni di aggiornamento di stato e di uscita
- f) Disegnare il circuito sequenziale che realizza il sistema descritto