

## TEMA D'ESAME

### Domanda A

---

Mediante il metodo di Quine-McCluskey si sintetizzi in forma SoP ottima la funzione:

$$f(x, y, z, w, t) = \Sigma(2, 3, 7, 8, 10, 18, 22, 26), \Delta(0, 6, 20, 21, 23, 24)$$

Considerando unicamente porte logiche a due ingressi e trascurando le porte NOT si calcoli l'area ed il ritardo (livelli di logica) della funzione così ottenuta. Infine, procedendo per via algebrica, si ricavi una nuova espressione di forma generica e avente area e ritardo minori della forma SoP originale.

### Domanda B

---

Siano  $X = [x_1x_0]$  ed  $Y = [y_1y_0]$  due segnali di 2 bit in codifica binaria naturale. Procedendo in modo strutturale ed utilizzando moduli noti si realizzi una rete ottimizzata in grado di calcolare l'espressione  $Z = 2^X + 2^Y - 15$ , in  $Z$  sia espresso in complemento a due e la sua dimensione sia tale da poter sempre rappresentare correttamente il risultato.

### Domanda C

---

Si progetti una macchina a stati dotata di due segnali di ingresso  $x$  ed  $y$  e due segnali di uscita  $s$  e  $c$  in grado di eseguire sequenzialmente l'operazione di somma di due parole d'ingresso ricevute un bit alla volta, a partire dal meno significativo. Più precisamente, considerando il ciclo di clock  $n$ , la macchina riceve in ingresso i bit  $x_n$  ed  $y_n$ , ovvero i bit più significativi delle parole  $X = [x_nx_{n-1} \dots x_1x_0]$  ed  $Y = [y_ny_{n-1} \dots y_1y_0]$ , espresse in codifica binaria naturale, e produce in uscita il bit  $s_n$ , cioè il bit più significativo della somma  $S = [s_ns_{n-1} \dots s_1s_0]$ , ed il bit di riporto  $c_{n+1}$ , necessario per proseguire la somma al successivo ciclo di clock. Per la soluzione si scelga se procedere per via analitica e comportamentale oppure per via strutturale.

### Domanda D

---

Si ricavino le equazioni di stato di una macchina a stati di Moore dotata di un ingresso  $x$  e un'uscita  $z$  in grado di riconoscere la sequenza rappresentata dall'espressione regolare  $11(1^*)0$ , ovvero una sequenza costituita da almeno due uni seguiti da uno zero.