

TEMA D'ESAME

Domanda A

Si progetti una rete combinatoria dotata di due ingressi B_1B_0 che rappresentano un numero intero in codifica binaria naturale, e due uscite G_1G_0 che rappresentano la codifica degli ingressi in codice Gray. Una volta progettato tale circuito si mostri come costruire una rete in grado di calcolare la codifica di Gray di parole di 3 bit. A tale scopo si proceda in modo strutturale. Si fornisca infine una indicazione dell'area della rete ottenuta in termini di numero di porte logiche generiche.

Domanda B

Si consideri la funzione $f(x) = x \oplus g(x)$ in cui $g(x)$ è una generica funzione. Si dimostri che se $\overline{g(x)} = g(\bar{x})$, allora la funzione $f(x)$ assume valore costante.

Domanda C

Si progetti un contatore binario naturale modulo 8 utilizzando i due seguenti approcci:

1. Comportamentale.
2. Strutturale, ricorrendo ad un contatore Moebius.

Si confrontino infine le due soluzioni in termini di area e di ritardo, supponendo che l'area di un bistabile sia equivalente a quella di 4 porte logiche.

Domanda D

Si consideri una porta automatica girevole del tipo di quelle installate all'ingresso degli hotel (vedi figura in basso). Tale porta è dotata di una parte rotante a tre bracci con una spaziatura angolare di 120° e di due sensori. Il sensore G segnala (portandosi al valore 1 per almeno un ciclo di clock) il passaggio di uno dei bracci dalla posizione in cui è installato, mentre il doppio sensore P segnala la presenza di una persona in prossimità della porta, sia all'interno sia all'esterno. La porta, infine, è controllata da un segnale R che se posto ad 1 attiva la rotazione della porta mentre se posto 0 zero blocca la rotazione.

Il comportamento della porta deve essere il seguente:

1. La porta è normalmente ferma.
2. Se una persona si avvicina, la porta compie una rotazione di 240° gradi
3. Se una persona continua ad essere nelle vicinanze dopo che la rotazione iniziale di 240° è stata completata, la porta continua a ruotare, compiendo 120° alla volta.
4. Terminata una rotazione (quella iniziale di 240° o una generica di 120°) la porta si arresta se nessuno è rilevato nelle vicinanze.

Si completi questa specifica ove necessario e si progetti la macchina a stati minima in grado di controllare il sistema. Si ricorra a tale scopo a bistabili di tipo D.

