

## TEMA D'ESAME

### Domanda A

---

Procedendo per via unicamente algebrica si dimostri che:

$$f(x,y)g(y,x) = 1 \Rightarrow af(x,y) + \bar{a}g(y,x) = 1$$

### Domanda B

---

Siano  $X = [x_3 x_2 x_1 x_0]$  ed  $Y = [y_3 y_2 y_1 y_0]$  due valori numerici rappresentati su 4 bit in complemento a 2. Utilizzando solamente full-adder, half-adder e porte logiche elementari, si realizzi l'architettura minima per il calcolo di  $Z = 12X - \lfloor (5Y)/4 \rfloor + 2$ . Si tenga presente che codifica di  $Z$  deve essere espressa su un numero di bit sufficienti a rappresentare sempre correttamente il risultato.

### Domanda C

---

Si discutano le caratteristiche di un flip-flop D di tipo data lock-out relativamente al controllo e alla sincronizzazione, mostrandone l'architettura interna in termini di latch SR asinroni.

### Domanda D

---

Si vuole realizzare un derivatore "bipolare" mediante una macchina a stati finiti. Tale circuito riceve in ingresso un segnale  $x$  e produce come uscita un segnale  $z$  che assume valore 1 ogniqualvolta su  $x$  si verifica una transizione, mentre assume valore zero quando il valore dell'ingresso è costante. A tale scopo si proceda sia in modo comportamentale, sia in modo strutturale.