

# Logica e Reti Logiche

## Anno Accademico: 2024-2025

### Sessione Estiva Anticipata - Secondo Appello

Docente: Francesco Pasquale

13 febbraio 2025

#### Compito B

Ogni esercizio vale 6 punti. La sufficienza si raggiunge con 18 punti.

**Esercizio 1.** Dimostrare per induzione che per ogni  $n \geq 1$

$$\sum_{i=1}^n i(i+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

**Esercizio 2.** Scrivere la mappa di Karnaugh per la seguente tabella di verità e disegnare il circuito corrispondente

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_0$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $x_1$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| $x_2$ | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| $x_3$ | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| $y$   | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**Esercizio 3.** Sia  $\mathcal{F}$  la formula seguente

$$\exists x P(x) \wedge \exists x Q(x) \rightarrow \forall x [P(x) \vee Q(x)]$$

1. Dare un'interpretazione in cui  $\mathcal{F}$  è falsa;
2. Scrivere una formula equivalente a  $\mathcal{F}$  senza usare il connettivo  $\rightarrow$  e il quantificatore  $\exists$ ;
3. Scrivere una formula equivalente a  $\neg \mathcal{F}$  senza usare il connettivo  $\rightarrow$  e il quantificatore  $\forall$ .

**Esercizio 4.** Implementare la funzione seguente usando soltanto un MULTIPLEXER 2:1 e una porta OR

$$y = ab + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}c$$

**Esercizio 5.** Un circuito sequenziale con un ingresso  $x$ , un'uscita  $y$ , e due  $D$ -FlipFlop è descritto dalla seguente tabella di stato:

| $Q_0$ | $Q_1$ | $x$ | $D_0$ | $D_1$ | $y$ |
|-------|-------|-----|-------|-------|-----|
| 0     | 0     | 0   | 0     | 1     | 0   |
| 0     | 0     | 1   | 0     | 0     | 0   |
| 0     | 1     | 0   | 1     | 0     | 0   |
| 0     | 1     | 1   | 0     | 0     | 0   |
| 1     | 0     | 0   | 1     | 0     | 0   |
| 1     | 0     | 1   | 1     | 1     | 0   |
| 1     | 1     | 0   | 0     | 1     | 1   |
| 1     | 1     | 1   | 0     | 0     | 0   |

dove  $Q_i$  e  $D_i$  indicano rispettivamente lo stato corrente e lo stato futuro dell' $i$ -esimo FlipFlop, per  $i = 1, 2$ .

Derivare le equazioni e il diagramma di stato e disegnare lo schema del circuito.