

Logica e Reti Logiche

Anno Accademico: 2025-2026

Sessione Estiva - Primo Appello

Docente: Francesco Pasquale

24 giugno 2026

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

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

$$\sum_{i=1}^n (i+1)2^{i-1} = n2^n.$$

Esercizio 2. Per ognuna delle formule seguenti scrivere una formula equivalente utilizzando soltanto il connettivo $\downarrow$ ¹

$$(1) \neg p \quad (2) p \vee q \quad (3) p \wedge q$$

Esercizio 3. Una delle due formule seguenti è valida, l'altra no:

1. $\forall x \exists y (P(x, y) \wedge Q(x, y)) \rightarrow \forall x \exists y P(x, y) \wedge \forall x \exists y Q(x, y)$
2. $\forall x \exists y P(x, y) \wedge \forall x \exists y Q(x, y) \rightarrow \forall x \exists y (P(x, y) \wedge Q(x, y))$

Per la formula valida dare una dimostrazione usando il metodo dei *tableaux*; per quella non valida esibire un'interpretazione in cui è falsa.

Esercizio 4. Si consideri la funzione Booleana $y = f(x_0, x_1, x_2, x_3)$ descritta dalla seguente tabella di verità

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	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0

1. Scrivere la mappa di Karnaugh e disegnare il circuito corrispondente.
2. Implementare la funzione utilizzando un MULTIPLEXER 2:1, una porta OR e una porta NOT.

Esercizio 5. Progettare una macchina alla Mealy e una macchina alla Moore che prendano in input una sequenza di bit e restituiscano in output 1 quando gli ultimi tre bit letti sono 100 e restituiscano 0 in tutti gli altri casi. Per ognuna delle due macchine, scrivere il diagramma e le equazioni di stato e disegnare il circuito.

¹Si ricorda che con il simbolo $\downarrow$ indichiamo il connettivo *joint denial* (NOR)