

## Domande post-test

**Domanda 1.** Qual è la differenza fondamentale tra un qubit e un bit classico?

- A. Un qubit può rappresentare più di due stati alla volta
- B. Un qubit può essere in una sovrapposizione di stati 0 e 1
- C. Un qubit può memorizzare più informazioni di un bit classico quando misurato
- D. Un qubit è più veloce di un bit classico nell'eseguire calcoli

Risposta corretta: B

**Domanda 2.** Come viene rappresentato un cbit  $|1\rangle$  in notazione vettoriale?

- A.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$
- B.  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
- C.  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$
- D.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

Risposta corretta: A

**Domanda 3.** Considerando il contesto delle operazioni quantistiche, quale delle seguenti trasformazioni su un qubit è considerata completamente reversibile?

- A. Applicazione di una porta C-NOT
- B. Applicazione di una porta C-NOT seguita da una porta HADAMARD
- C. Applicazione di una porta bit-flip (negazione)
- D. Tutte le precedenti

Risposte corrette: D

**Domanda 4.** Qual è la dimensione del vettore di uno stato prodotto di  $n$  cbit?

- A.  $n$
- B.  $2^n$
- C.  $n^2$
- D.  $2n$

Risposta corretta: B

**Domanda 5.** Qual è il principale vincolo che ha un qubit  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ ?

- A.  $a^2 + b^2 = 1$
- B.  $|a|^2 + |b|^2 = 1$
- C.  $a + b = 1$
- D.  $|a| + |b| = 1$

Risposta corretta: B

**Domanda 6.** Considerando l'operatore CNOT nel quantum computing, quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A. Flippa il qubit target se e solo se il qubit di controllo è  $|0\rangle$ .
- B. Modifica il qubit di controllo basandosi sullo stato del qubit target.
- C. Flippa il qubit target se e solo se il qubit di controllo è  $|1\rangle$ , mentre il qubit di controllo rimane invariato.

D. Se il qubit di controllo è  $|1\rangle$ , entrambi i qubit, di controllo e target, vengono flippati.

Risposta corretta: C

**Domanda 7.** Considerando un qubit il cui stato è rappresentato come  $\begin{pmatrix} \sqrt{3}/2 \\ 1/2 \end{pmatrix}$ , quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente le probabilità di collasso del qubit quando viene misurato?

- A. Ha una probabilità di  $3/4$  di collassare a  $|0\rangle$  e una probabilità di  $1/4$  di collassare a  $|1\rangle$ .
- B. Ha una probabilità di  $1/2$  di collassare a  $|0\rangle$  e una probabilità di  $\sqrt{3}/2$  di collassare a  $|1\rangle$ .
- C. Ha una probabilità di  $\sqrt{3}/2$  di collassare a  $|0\rangle$  e una probabilità di  $1/2$  di collassare a  $|1\rangle$ .
- D. Ha una probabilità di  $2/3$  di collassare a  $|0\rangle$  e una probabilità di  $1/3$  di collassare a  $|1\rangle$ .

Risposta corretta: A

**Domanda 8.** Quale delle seguenti matrici rappresenta l'operatore CNOT?

- A.  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
- B.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
- C.  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
- D.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

Risposta corretta: A

**Domanda 9.** Qual è l'effetto dell'operazione "Constant Zero" su un bit?

- A. Lo setta a 1
- B. Lo setta a 0
- C. Lo inverte
- D. Lo lascia inalterato

Risposta corretta: B

**Domanda 10.** Cos'è la "quantum supremacy"?

- A. La dimostrazione che i computer quantistici possono risolvere tutti i problemi più velocemente dei computer classici
- B. L'asserzione che la meccanica quantistica è superiore alla meccanica classica
- C. Il punto in cui un computer quantistico esegue un compito specifico in modo ineguagliabile e più velocemente da un computer classico
- D. La teoria secondo cui tutti i computer futuri saranno quantistici

Risposta corretta: C

**Domanda 11.** Dato lo stato  $|01\rangle$ , quale delle seguenti rappresentazioni in forma di vettore colonna è corretta?

A.  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

B.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

C.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

D.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

Risposta corretta: B

**Domanda 12.** Che cos'è il prodotto tensoriale tra due vettori?

- A. La somma dei vettori
- B. Il prodotto scalare dei vettori
- C. Un nuovo vettore ottenuto moltiplicando ogni elemento del primo vettore con ogni elemento del secondo
- D. La differenza tra i vettori

Risposta corretta: C

**Domanda 13.** Quale delle seguenti matrici rappresenta l'operatore Hadamard (H)?

A.  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

B.  $\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

C.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

D.  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

Risposta corretta: A

**Domanda 14.** Nel contesto del calcolo quantistico, quale porta è fondamentale come il NAND nel calcolo classico?

- A. Porta di Hadamard
- B. Porta di Pauli-X
- C. Porta CNOT
- D. Porta Toffoli

Risposta corretta: C

**Domanda 15.** Cosa significa quando un qubit è in uno stato di sovrapposizione?

- A. Il qubit è sia in stato  $|0\rangle$  che  $|1\rangle$
- B. Il qubit è in uno stato indefinito
- C. Il qubit è in uno stato di errore
- D. Il qubit è in uno stato di entanglement

Risposta corretta: A