

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

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. $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ |

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

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

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

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$ |

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.

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 $|1\rangle$.

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

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

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

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

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

- A. Un vettore risultante dalla somma elemento per elemento dei due vettori.
- B. Il prodotto scalare dei vettori normalizzato.
- C. Un nuovo vettore ottenuto moltiplicando ogni elemento del primo vettore con ogni elemento del secondo.
- D. Un vettore che rappresenta la correlazione elemento per elemento tra i due vettori.

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

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

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