tbd

tbd

tbd

tbd

Outline

Definiciones básicas

[

Producto tensorial] Dado $A \in \mathbb{C}^{m\times n}$, $B \in \mathbb{C}^{p\times q}$, el producto tensorial $A \otimes B$ es la matriz $D \in \mathbb{C}^{pm\times nq}$ tal que:

$$D := A \otimes B = \begin{pmatrix} a_{11}B & \cdots & a_{1n}B \\ a_{21}B & \cdots & a_{2n}B \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1}B & \cdots & a_{mn}B \end{pmatrix}$$

$$x \otimes y = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Inicialización

El primer paso es el de *inicializar* nuestro sistema. Para ello se hace uso del principio de superposicíon, es decir, en lugar de buscar en un único lugar, buscamos en varios al mismo tiempo.

Inicialización

El primer paso es el de *inicializar* nuestro sistema. Para ello se hace uso del principio de superposicíon, es decir, en lugar de buscar en un único lugar, buscamos en varios al mismo tiempo.

$$
\begin{aligned}
\left(I^{\otimes n} \otimes X\right) |0\rangle_{n+1} &= |0\rangle_n \otimes |1\rangle \\
H^{\otimes(n+1)} \left[\left(I^{\otimes n} \otimes X\right) |0\rangle_{n+1}\right] &= H^{\otimes n} |0\rangle_n \otimes H |1\rangle \\
&= \sum_{j \in \{0,1\}^n} \frac{1}{\sqrt{2^n}} |j\rangle_n \otimes \frac{1}{\sqrt{2}} \left(|0\rangle - |1\rangle\right) \\
&= \sum_{j \in \{0,1\}^n} \alpha_j |j\rangle_n \otimes \frac{1}{\sqrt{2}} \left(|0\rangle - |1\rangle\right) \\
&= \psi_n \times \psi_1
\end{aligned}
$$

Definiciones básicas

Inicialización

$$
\begin{aligned}
(I^{\otimes 3} \otimes X)\,|0\rangle_{3+1} &= I^{\otimes 3}\,|0\rangle_3 \otimes X\,|0\rangle && (1)\\
&= \begin{pmatrix} 1 &&&&&&& \\ & 1 &&&&&& \\ && 1 &&&&& \\ &&& 1 &&&& \\ &&&& 1 &&& \\ &&&&& 1 && \\ &&&&&& 1 & \\ &&&&&&& 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} && (2)\\
&= |0\rangle \otimes |1\rangle && (3)
\end{aligned}
$$

$$H^{\otimes(3+1)}\left[(I^{\otimes 3}\otimes X)\,|0\rangle_{n+1}\right] \tag{4}$$

$$= H^{\otimes 3}\,|0\rangle \otimes H\,|1\rangle \tag{5}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2^3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \otimes \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{6}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2^3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 & 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 & -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \otimes \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{7}$$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$