Questão 2

Time: QBeach

October 2021

1 Justificativa

As operações A que nos foram dadas, tem as seguintes representações matriciais

$$Y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \quad -Y = \begin{pmatrix} 0 & i \\ -i & 0 \end{pmatrix} \quad ZX = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad -ZX = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \tag{1}$$

Observamos que todas estas operações diferem somente por uma fase global, i.e., dados A e A' no nosso conjunto de operações temos

$$A = e^{i\theta} A'$$

desta forma, quando aplicados em algum ket, as suas medidas serão

$$|\langle x| A |\psi\rangle|^2 = |\langle x| e^{i\theta} A' |\psi\rangle|^2 = |e^{i\theta}|^2 |\langle x| A' |\psi\rangle|^2 = |\langle x| A' |\psi\rangle|^2$$

Portanto, $|\langle x| A |\psi\rangle|^2 = |\langle x| A' |\psi\rangle|^2, \quad \forall x.$

Logo, não podemos distinguir as operações olhando somente as medidas. Afinal, as considerações acima, ainda são verdadeiras mesmo no caso de estados emaranhados (nos quais temos informação maximamente correlacionada).

Isto não ocorria na questão 1, pois todos os operadores que tínhamos lá eram diferentes elementos do mesmo grupo $SU(2)$, i.e., I, Z, X, Y, que diferem por mais do que uma fase global. Na presente questão, eles são o mesmo elemento de grupo $SU(2)$, multiplicados por um elemento de módulo 1.

1.1 Observações

Encontra-se na mesma pasta um código-exemplo em que temos 3Qbits emaranhados, nestes aplicamos a operação desejada U, e, no final, são iguais a menos de uma fase global.

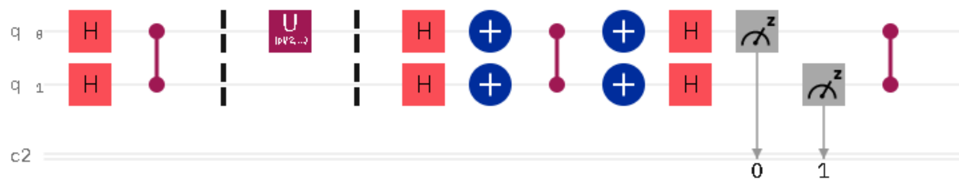

Figure 1: código implementado

1.2 Instruções

Para rodar o código, utilize ”Python3 Questao2.py”. A representação é como a seguir: