

Concentración de entrelazamiento eficiente para sistemas cuánticos de alta dimensión

Lukas Palma Torres^{1*}, Miguel Angel Solís^{1†},

¹Universidad de La Frontera, Av. Fco. Salazar 01145, Temuco.

*l.palma03@ufromail.cl, † miguel.solis@ufrontera.cl

Introducción

Diversos procesos de la información cuántica requieren entrelazamiento como recurso. Por ejemplo, diversos protocolos de teleportación [1] requieren dos estados entrelazados como canal cuántico. Si éstos no se encuentran completamente entrelazados los estados teleportados no serán completamente fieles. Existen operaciones locales que permiten aumentar el entrelazamiento del sistema, no obstante, este aumento está dado por un evento probabilístico [2]. En este trabajo se encontró una operación de concentración de entrelazamiento eficiente para estados bipartitos puros mediante la optimización de una función de mérito que considera tanto el entrelazamiento como la probabilidad de éxito del proceso.

Desarrollo

La optimización se realiza mediante la maximización de una función cuadrática que considera tanto la probabilidad de éxito P como el entrelazamiento dado por la I-concurrencia C de los estados post-operación

$$Q(\mathbf{x}) = P(\mathbf{x})^2(C(\mathbf{x})^2 - g_r). \quad (1)$$

Como resultado se obtiene una operación de concentración eficiente sobre un subespacio del sistema, equivalente a un proceso de discriminación sin ambigüedad sobre algunas de las dimensiones del sistema [3]. Si se ordenan los coeficientes de Schmidt de mayor a menor, los coeficientes mayores serán “cortados” resultando

$$(a'_s)^2 = \left(\frac{M_r}{1 - qM_r}\right) \sum_{j=q}^{D-1} a_j^2, \quad (2)$$

siendo M_r dado por una función de g_r y q dado por el número de coeficientes cortados obtenido a partir del mayor número entero para el cual a'_q se encuentren en el dominio exigido por una operación local.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido realizado gracias a la financiación otorgada por el programa de Magister en Ciencias Mención Física de la Universidad de La Frontera.

Referencias

- [1] Pankaj Agrawal and Arun K Pati. Physics Letters A, 305(1-2):12–17, 2002.
- [2] Charles H. Bennett, Gilles Brassard, Richard Jozsa, Asher Peres, and William K. Wootters. Phys. Rev. Lett., 70:1895–1899, Mar 1993.
- [3] Anthony Chefles and Stephen M Barnett. Physics letters A, 250(4-6):223–229, 1998.