

Entropía como entrelazamiento de la información

Definición

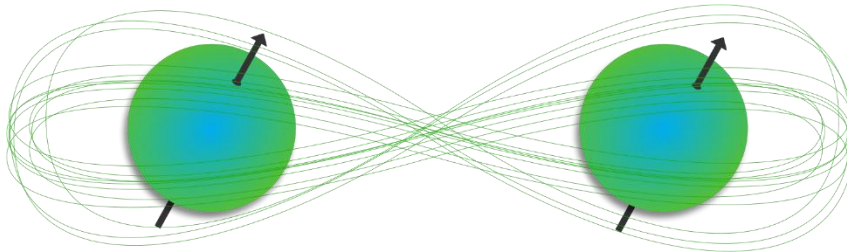
La entropía como entrelazamiento es una medida del grado de entrelazamiento entre dos subsistemas cuánticos que componen un sistema cuántico. Es como la teoría de entropía como calidad de información de *Claude E. Shannon*, pero aplicada a los sistemas cuánticos, propuesto por *Von Neumann*.

Sistema cuántico

En un sistema cuántico las características de las partes de un sistema no están definidas, pero podemos calcular la probabilidad de que una parte del sistema se encuentre en cierto estado, por esto en el mundo cuántico hay muchas incertidumbres acerca del estado en que se encuentra un sistema cuántico.

Entrelazamiento y entropía (S)

Al tener un sistema cuántico dividido en dos partes entrelazadas, A y B, podemos conocer el estado de A, tan solo obteniendo información acerca de B, o viceversa. Por lo que, cuando la entropía es mayor a 0 ($S > 0$) la información que podemos conocer de las partes de nuestro sistema se distribuye entre sus partes, lo que quiere decir que están entrelazadas. Así podemos conocer más cosas acerca del sistema con menos información, al conocer una de sus partes ya podemos conocer la otra. En el caso contrario, cuando la entropía es igual a 0 ($S = 0$) no hay distribución de información, por lo que no hay entrelazamiento, las partes son independientes, y requerimos más información para poder conocer el estado del sistema, necesitamos saber el estado de ambas partes para poder conocer el estado del sistema.



Ejemplo:

Si en un sistema tengo 2 esferas entrelazadas, las cuales pueden girar a la derecha o a la izquierda, pero ambas no pueden girar en el mismo sentido. Entonces, si tengo las esferas separadas en dos cajas, con lo cual solo puedo observar una a la vez. Si abro una de las cajas y veo como la esfera gira a la derecha puedo saber que la otra esfera está girando hacia la izquierda, sin necesidad de abrir la otra caja, por lo que así puedo conocer el estado de ambas esferas y el estado total de mi sistema. Si, por el contrario, las esferas de mi sistema no estuvieran entrelazadas, no podría deducir el estado de la otra esfera tan solo observando una, ergo, tendría que abrir ambas cajas y observar ambas esferas para poder conocer el estado de las partes y el estado total del sistema.

Bibliografía

- 210_assignment.pdf. Entropy as information entanglement theory. Extraído de: https://acsweb.ucsd.edu/~wfedus/pdf/courses/210a_assignment.pdf
- Entropy of entanglement. Entropy as information entanglement theory. Extraído de: https://en.wikipedia.org/wiki/Entropy_of_entanglement
- Entropy (information theory). Entropy as information entanglement theory. Extraído de: [https://en.wikipedia.org/wiki/Entropy_\(information_theory\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Entropy_(information_theory))