

Aplicación de computación cuántica a problemas de optimización de interés empresarial

Cliente: CESGA- Centro de Supercomputación de Galicia

Tecnología: Quantum Computing

Descripción general:

El objetivo principal del proyecto se centra en la selección, ponderación y elección de un caso, o varios, de interés industrial que puedan ser formulados como un problema tipo QUBO o PUBO, según sea el caso. Posteriormente deberá traducir este problema PUBO/QUBO en un algoritmo QAOA cuántico para poder ejecutarse en una computadora cuántica de puertas, de propósito general. La investigación incluirá técnicas utilizadas por el grupo de computación cuántica del CESGA. En primer lugar, se compararán varias técnicas de optimización y, en segundo lugar, se estudiará la viabilidad de utilizar técnicas de división de circuitos, en una estrategia “map-reduce” cuántica, que permita distribuir/paralelizar la ejecución de los circuitos de forma escalable.

Para llevar a cabo el proyecto, se modelizarán y aplicarán varias técnicas de optimización, sobre los circuitos generados en base a la matemática de optimización seleccionada (maximizando o minimizando alguna función, en base a una serie de restricciones), y en segundo lugar, se estudiará la viabilidad de utilizar técnicas de división de circuitos.

Adicionalmente se indagará, no sólo en la división de circuitos, sino la distribución de dichos circuitos en distintos procesadores, de forma que se pueda conformar un “cluster” de procesadores en la simulación cuántica, al estilo de los clústeres de Spark, pero en un sistema de puertas cuánticas.

Finalmente, se implementará la misma solución en un sistema de inspiración cuánticas (Tensor Networks), así como un sistema clásico de resolución del mismo problema, por medios heurísticos tradicionales, como KPI de comprobación sobre los distintos KPIS de rendimiento que se definirán en el proyecto, es decir, conformar un entorno de “control” o “error de bayes” de comparación base.

Duración: 6 meses (2023)

