



R, Cinfo e Kipu Quantum diseñan un algoritmo cuántico para examinar e optimizar redes de telecomunicacións

- *O operador galego R desenvolveu con CINFO e o seu socio tecnolóxico Kipu Quantum un proxecto para estudar a resiliencia da súa rede de fibra óptica con algoritmos baseados en computación cuántica.*
- *A análise cuántica –que permite realizar o exame en segundos en miles de nodos– calibrou, co algoritmo deseñado, a robustez da rede troncal de R para reforzar puntos críticos e mellorar aínda máis a calidade do servizo.*
- *O modelo algorítmico executouse en dous ordenadores cuánticos de diferentes tecnoloxías, D-Wave e QuEra, con acceso na nube sobre 180 e 46 cúbits respectivamente.*
- *O obxectivo é desenvolver estes algoritmos ao máximo antes de 2025, pois os ordenadores terán tamaño suficiente para simular a rede real e analizar a troncal de R e de todo o Grupo MASMOVIL cunha infraestrutura cuántica reforzada, capaz de soportar problemas máis graves.*

Martes, 23 de xaneiro de 2024.- O proxecto, impulsado por Cinfo e Kipu Quantum sobre a infraestrutura de R, aplica a **capacidade de cálculo que hoxe ofrece a computación cuántica** á rede troncal de fibra óptica do operador galego, examinando a súa robustez e capacidade de recuperación ou resiliencia ante potenciais cortes e/ou situacións críticas.

Deste xeito, o algoritmo cuántico deseñado identifica os nodos máis sensibles, os que poderían impactar máis no servizo en caso de desconexión ou caída. Esta información tan relevante permite pór o foco neses puntos detectados coa tecnoloxía cuántica e adiantarse á resolución de problemas, conseguindo desta maneira un **índice máximo de dispoñibilidade da rede** e de excelencia do servizo.

Cinfo, que preparou o modelo da rede adaptado ás capacidades dos ordenadores cuánticos, contou coa asesoría de **Kipu Quantum**, encargada tamén de preparar o modelo do algoritmo co que se estudou a rede troncal de R.

Norberto Ojinaga, director de Solucións Tecnolóxicas de R e do Grupo MASMOVIL considera que “o caso de uso traballado é un caso real que permite unha mellora significativa na calidade e na garantía do servizo; a que, como operador de telecomunicacións, lles queremos ofrecer aos nosos clientes”.

En paralelo, o director de Empresas de **R** e do Grupo MASMOVIL, **Isidro Fernández de la Calle**, explica: *“Temos o compromiso firme de garantirilles aos nosos clientes de empresa unha rede robusta y resiliente ante as circunstancias más adversas; por iso non podemos obviar a oportunidade que a computación cuántica nos ofrece simulando xa estas contornas e preparándonos para xestionalas coas máximas garantías”*.

Exame bifásico: computación clásica e átomos neutros

A diferenza da computación clásica, e grazas á cantidade de *cúbits* dos **ordenadores cuánticos de átomos neutros** (256 na actualidade e ata preto de 1.000 previsibles nun ano), o algoritmo creado consome o mesmo tempo na análise en cuestión, sexa cal for o número de nodos de rede que expoñen o problema.

Nunha primeira fase do proxecto de **R-Cinfo-Kipu** realizouse a análise cuántica para cada nodo cos ordenadores dispoñibles actualmente. En concreto, executouse unha clasificación inicial da rede cun *quantum annealer* sobre 180 dos 5.627 *cúbits* dispoñibles nos ordenadores cuánticos da empresa D-Wave.

Na segunda fase de exame das subredes empregouse un ordenador cuántico de QuEra baseado na tecnoloxía de átomos neutros, que emprega 20 *cúbits* para a solución da estrutura de rede principal e 46 *cúbits* para a estrutura combinada de subredes.

Esta arquitectura pioneira de solución híbrida empregando varias tecnoloxías de computación cuántica foi posible grazas ao **acceso comercial que ofrecen os provedores a través de servizos en nube**. Neste caso, AWS comercializa o acceso á plataforma de QuEra mentres que o provedor D-Wave ofrece os seus propios servizos. A capacidade de computación na nube permite facer accesibles estas solucións combinadas extraendo o mellor de cada unha delas.

O Conselleiro Delegado de CINFO, **Antonio Rodríguez del Corral**, apunta que *en Cinfo “aceptamos o reto de crear casos de uso de valor en computación cuántica para a industria. Para iso estamos a desenvolver un equipo de profesionais –licenciados en Física da Universidade de Santiago– e seleccionando socios tecnolóxicos que nos introduzan no deseño de algoritmos cuánticos e na comprensión das diferentes capacidades dos ordenadores existentes, como Kipu Quantum”*.

Para Rodríguez del Corral *“necesítanse empresas tecnolóxicas que identifiquen problemas de negocio onde a computación cuántica poida axudar, pois o cliente non ten por que coñecer os detalles dun campo complexo que evoluciona a gran velocidade. Tentamos atopar en grandes empresas problemas de negocio sen resolver, e verificar se a computación cuántica pode achegar valor. Unha vez identificado o reto, hai que escoller o algoritmo máis axeitado e o ‘hardware’ que poida soportalo, o que seguramente cambie a medida que se desenvolven os ordenadores cuánticos”*.

Sobre o exame da rede de **R**, o Conselleiro Delegado de CINFO explica que *“a optimización do tráfico de rede é sempre un tema clave e en redes complexas como a de **R** pode requirir da computación cuántica. Propuxémolo e encaixou, e de aí naceu este proxecto”*.

Pola súa banda, o Director Visionario de Kipu Quantum, **Enrique Solano**, comenta que *“os ordenadores cuánticos con codificación dixital, analóxica e dixital-analóxica se achegarán este ano á vantaxe cuántica para casos de uso industriais. Proxectos como o desenvolvido con **R** e Cinfo constitúen un paso adiante cara ao uso práctico dos procesadores cuánticos con centos de cúbits. Kipu Quantum enorgullécese de contribuír cos líderes e pioneiros do polo cuántico galego no uso das tecnoloxías cuánticas.”*

O Conselleiro Delegado de Kipu Quantum, **Daniel Volz**, considera que “*este proxecto debe sentar as bases dunha longa e frutífera colaboración con Cinfo, co tecido empresarial galego e co español no noso camiño conxunto cara á utilidade dos ordenadores cuánticos en Europa*”.




As grandes empresas de *hardware* e os provedores de algoritmos aceptaron o reto de lograr a **vantaxe cuántica** nun prazo curto, posiblemente un par de anos. A *startup* Kipu Quantum propónse logralo canto antes co codeseño do *software* cuántico adaptado ao *hardware* existente. Ademais, Kipu Quantum posúe a maior **compresión**, –redución de algoritmos en algoritmos cuánticos– con codificación dixital, analóxica e dixital-analóxica, en optimización, lóxística, finanzas e intelixencia artificial, así como en deseño de moléculas químicas e materiais. Desta maneira pódense extraer as mellores solucións dos procesadores cuánticos con *cúbits* codificados en ións atrapados, átomos neutros, sistemas fotónicos ou circuitos supercondutores.

Puntos de mellora sobre un caso real

A topoloxía dunha infraestrutura de rede avanzada de fibra como a de **R** esixe un estudo polo miúdo da conectividade dos seus nodos e puntos estratéxicos que facilite un balance da súa fortaleza. Por iso, o de **R** converteuse para CINFO en caso de uso no que, executando algoritmos ou modelos a través de ordenadores cuánticos, poden detectarse puntos de mellora da rede e extraer conclusións para actuar e perfeccionala.

A medida que os ordenadores cuánticos adquiren máis capacidade poderán incorporarse máis variables e máis complexas no estudo algorítmico. Desta maneira, o percorrido do proxecto de **Cinfo**, en colaboración co seu socio experto **Kipu Quantum**, queda aberto a esas máis que predicibles melloras da tecnoloxía cuántica. De feito, espérase que en 2025 estes superordenadores xa sexan capaces de procesar o algoritmo para unha rede complexa como a troncal de **R** e de todo o Grupo MASMOVIL, basicamente a medida que a infraestrutura creza, se optimice e se perfeccione.

Todo iso evidencia que o uso da computación cuántica para a resolución analítica e completa de problemas habituais na industria é inminente, o que permitirá prescindir de aproximacións baseadas ata a data en forza bruta e experiencia, métodos non sempre efectivos para anticiparse a todos os escenarios.

	<p>R é o operador galego de servizos avanzados de telecomunicacións líder en Galicia, onde se converteu na enseña do Grupo MASMOVIL dende 2021 (R.gal)</p>
	<p>Cinfo é unha compañía tecnolóxica galega especializada en sistemas de alto rendemento para redes de telecomunicacións e na intersección entre o vídeo e a intelixencia artificial (https://www.cinfo.es).</p>
	<p>Kipu Quantum é unha <i>startup</i> alemá especializada en tecnoloxía cuántica e en comprimir algoritmos cuánticos cara á vantaxe cuántica para que poidan achegar valor en casos de uso industriais (https://kipu-quantum.com/)</p>