



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

Computación cuántica y el Bristlecone de Google



Felipe Sánchez
Diego Águila



Índice

- Introducción: 3-4
- El qubit: 5-6
- Aplicaciones: 7-8
- Actualidad: 9
- Bristlecone de google: 10-12
- Ventajas y Desventajas: 13-14
- Conclusiones: 15
- Referencias: 16-18



¿Dónde nace la programación cuántica?

- Necesidad de llevar la computación clásica a un territorio atómico.
- Las ideas iniciales de la programación cuántica surgen en 1981 por Paul Benioff.



¿Qué es la computación cuántica?

- un nuevo paradigma en la computación.
- Uso del qubit en vez de bits.



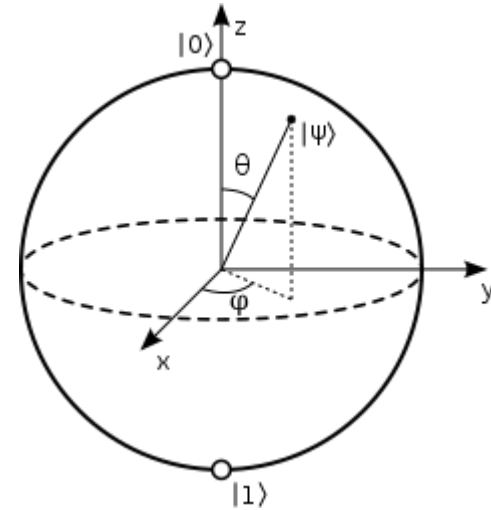
El qubit

- A diferencia del bit, el qubit puede tomar los estados 0 y 1, pero también, 0 y 1 al mismo tiempo.
- Al mirar el qubit, hay una probabilidad de que este se vuelva 0 o 1.



El qubit

- $|a|^2 + |b|^2 = 1$, donde:
 - a = probabilidad de que el estado del qubit sea 1.
 - b = probabilidad de que el estado del qubit sea 0.
- Al ver el qubit y obtener un estado, se pierde la información con la probabilidad de la fórmula anterior.





Aplicaciones de la computación cuántica

- Aprendizaje de la máquina
 - mayor velocidad de acceso a la información.
- Optimización.
 - mayor velocidad de cómputo de algoritmos.



Aplicaciones de la Computación cuántica

- Simulaciones biomédicas.
 - crear, simular y modelar estructuras moleculares.
- Servicios financieros.
 - complejos modelos financieros.
 - manejo de riesgos dentro de la industria financiera.



En la actualidad



- Empresas tales como IBM, Intel, Google, trabajan desarrollando computadores cuánticos.
- Aún no se resuelve un hardware ideal para los computadores cuánticos.



¿Qué es el Bristlecone de Google?

- El Bristlecone es un computador cuántico.
- Desarrollado por el Quantum AI Lab (QuAIL) de Google.





Objetivo del Bristlecone

- Investigar tasas de error del sistema.
- Investigar escalabilidad de la tecnología qubit.
- Desarrollo de aplicaciones:
 - Simulación cuántica.
 - Optimización.
 - Aprendizaje automático.
- Resolver problemas del mundo real.



Especificaciones del Bristlecone

- El Bristlecone actual es de 72 qubits superconductores.
- Ha sido diseñado con la tecnología de Google para 9 qubits en línea que garantiza una tasa de error de lectura del 1%, en puertas lógicas para un qubit del 0,1% y en las de dos qubits del 0,6%.



Ventajas

- aplicación masiva de ejecuciones en paralelo.
- dar solución a problemas que la computación clásica no puede resolver, por límites de rendimiento.



Desventajas

- Hardware.
- La superposición cuántica es inestable y cualquier interacción con el exterior puede provocar cambios indeseados.



Conclusiones

- Carrera tecnológica.
- Tecnología distinta.
- Punto de inflexión.
- Gran potencial.



Referencias

- Julian Kelly. (05/03/2018). A Preview of Bristlecone, Google's New Quantum Processor. 21/08/2018, de Quantum AI Lab, Google. Sitio web:
<https://ai.googleblog.com/2018/03/a-preview-of-bristlecone-googles-new.html>
- Francisco R. Villatoro. (07/03/2018). Google anuncia su procesador Bristlecone con 72 cúbits. 21/08/2018, de Naukas. Sitio web:
<https://francis.naukas.com/2018/03/07/google-anuncia-un-ordenador-con-72-cubits/>
- Carlo. (26/01/2014). Computación Cuántica II - El Qubit. 23/08/2018, de El Cedazo Sitio web:
<https://eltamiz.com/elcedazo/2014/01/26/computacion-cuantica-ii-el-qubit/>



Referencias

- Carlo. (05/04/2014). Computación Cuántica III – Las puertas lógicas de un qubit. 23/08/2018, de El Cedazo Sitio web:
<https://eltamiz.com/elcedazo/2014/04/05/computacion-cuantica-iii-las-puertas-lógicas-de-un-qubit/>
- Rubo, Yuri y Tagüeña, Julia. 2014. *Computación Cuántica*. Extraído de:
<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/67/computacion-cuantica>
- Jara Goldenberg, Hugo. 2009. *Computación Cuántica: ¿un nuevo paradigma?* Extraído de:
<http://tauzero.org/2009/06/computacion-cuantica-un-nuevo-paradigma/#more-3342>



Referencias

- Ellie Martin. (20/04/2018). 4 Amazing quantum computing applications. 24/08/2018, de DevOps.com Sitio web:
<https://devops.com/4-amazing-quantum-computing-applications/>