



## Introducción básica a la Computación Cuántica ICC01

Alejandro Mata Ali



## Algoritmo de Grover

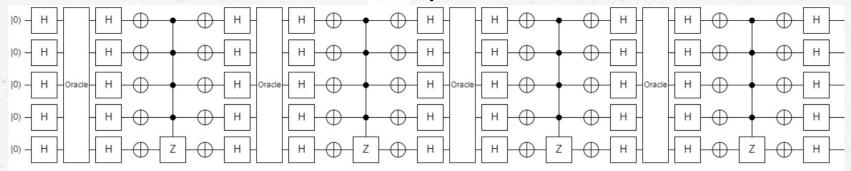
Nuestro tercer caso real será el algoritmo de Grover, donde tenemos ventaja cuadrática y podremos buscar datos

> Este algoritmo sirve para buscar datos en bases de datos, además de inspirar otros algoritmos de optimización combinatoria importantes.

Buscamos un estado w entre un conjunto de estados, que puede estar asociado a un dato determinado. Disponemos de un oráculo que nos marca dicho estado.

Clásicamente: tenemos que evaluar los N estados en el peor de los casos. Cuánticamente: necesitamos realizar  $\sqrt{N}$  operaciones.

 $N=2^n$ 



https://algassert.com/quirtx#circuit=(%22cols%22:[j%22Y%22, 22H%22, 22

Vídeo explicativo

https://youtu.be/dgsv2lgI53M?si=zKMJ1zeWabEWmwtY

Paper original

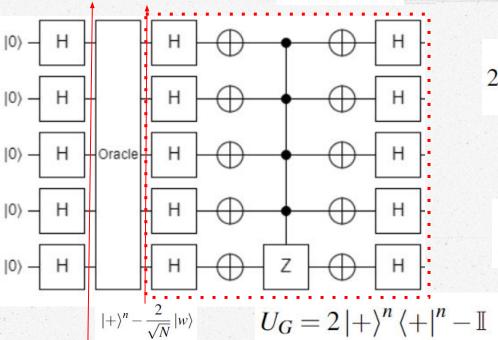
https://dl.acm.org/doi/10.1145/237814.237866

Algoritmo de Grover

$$U_w |w\rangle = -|w\rangle$$

$$U_w|x\rangle = |x\rangle$$

$$U_w = (\mathbb{I} - 2|w\rangle\langle w|)$$



$$2|+\rangle^n - \frac{4}{N}|+\rangle^n - |+\rangle^n + \frac{2}{\sqrt{N}}|w\rangle$$

$$\frac{N-4}{N}\left|+\right\rangle^n+\frac{2}{\sqrt{N}}\left|w\right\rangle$$

$$\frac{1}{N\sqrt{N-1}}\left((N-4)\sum_{x\neq w}|x\rangle+(3N-4)|w\rangle\right)$$

Repetimos oráculo e inversión  $\frac{\pi}{4}\sqrt{N}$  veces

 $|+\rangle^n = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{x=0}^{N-1} |x\rangle$ 

Invierte respecto a la media



## ¡Gracias!

¿Alguna pregunta? alejandro.mata.ali@gmail.com hackaboss.com

SÍGUENOS EN REDES SOCIALES @HACKABOSS\_







