

Seminario: 'Introducción a la Computación Cuántica'

Data: luns, 31 maio, 2021 -17:00 -19:00
 mércores, 2 xuño, 2021 -17:00 -
 19:00
 mércores, 9 xuño, 2021 -17:00 -
 19:00

Lugar: Salón de actos del CiTIUS - Microsoft
 Teams

Poñente(s): Tomás Fernández Pena (Investigador adscrito al
 CiTIUS)

Idioma: Castelán

Streaming: [Segue este evento en
 directo](#)

!! ESTE CURSO SE EXTENDERÁ UNA SESIÓN MÁS SOBRE EL CALENDARIO PREVISTO. LA TERCERA SESIÓN TENDRÁ LUGAR EL PRÓXIMO MIÉRCOLES 9, A LAS 17:00



El modelo de computación cuántica (QC) supone un cambio radical en la forma en la que desarrollamos algoritmos. Grandes empresas como IBM, Google, Microsoft o Alibaba, entre otras, están invirtiendo grandes sumas en el desarrollo de computadores cuánticos cada vez más grandes y fiables. Las grandes empresas y los gobiernos ven a la computación cuántica como una de las tecnologías disruptivas con mayor potencial de crecimiento y cada vez aparecen nuevos campos de aplicación, que van desde la IA y el ML, aplicaciones financieras y de optimización logística hasta el diseño de fármacos y la predicción

meteorológica.

En este curso se pretende presentar, a nivel introductorio, los conceptos básicos de la computación cuántica y los algoritmos más clásicos dentro de la QC para finalizar con la descripción de diferentes modelos de programación y algoritmos actuales.

Requisitos previos

Para seguir el curso no se precisan conocimientos de mecánica cuántica. Si que sería interesante repasar conceptos relacionados con los números complejos y el álgebra lineal básica (espacios vectoriales, autovalores y autovectores).

Los apuntes del curso [están disponibles como notebook en Gitlab](#).

Programa del curso

Día 1

1. Bits clásicos y bits cuánticos

- Notación de Dirac
- Esfera de Bloch
- Restricciones en circuitos cuánticos

2. Puertas clásicas vs Puertas cuánticas

- Similitudes y diferencias
- Puertas de 1 cúbit
- Puertas genéricas

3. Sistemas con múltiples cúbits

- Sistemas con 2 cúbits
- Puertas de 2 cúbits
- Estados entrelazados
- Múltiples cúbits

Día 2

1. Algoritmos cuánticos "clásicos"

- Teletransporte cuántico
- Paralelismo cuántico
- Algoritmo de Deutsch-Jozsa
- Algoritmo de periodicidad de Simon
- Algoritmo de búsqueda de Grover: amplificación de amplitud
- Transformada de Fourier cuántica (QFT)
- Quantum phase estimation (QPE)
- Algoritmo de factorización de Shor

2. Aplicaciones prácticas

- Codificación de vectores y matrices
- Algoritmo HHL de resolución de sistemas de ecuaciones
- Simulación cuántica
- Computación cuántica adiabática (AQC)
- Algoritmos híbridos cuánticos/clásicos (VQE, QAOA)
- Quantum machine learning