

Computación Cuántica y sus Fundamentos Físico-Matemáticos

Temas Selectos de Computación SDI-15999 / COM-35701

2do semestre de 2020

Temario

Grupo 001

Horario: Ma y JU de 18 a 19:30 hrs.

Profesor: Antonio Hernández Garduño

Objetivo del curso:

- Conocer los fundamentos teóricos básicos de la computación cuántica.
- Conocer algunos algoritmos que se pueden implementar en una computadora cuántica; familiarizarse con el concepto de *supremacía cuántica*.
- Conocer algunas implementaciones prácticas de compuertas cuánticas actuales y posibilidades futuras.
- Desarrollar algoritmos de computación cuántica en Python.

Requisitos:

- Haber cursado Álgebra Lineal I.

Contenido general:

- Introducción e historia de la computación cuántica
- Fundamentos de mecánica cuántica. Función de onda, interferencia y observabilidad.
- Repaso de álgebra lineal y números complejos
- Superposición, entrelazamiento y reversibilidad
- Qubits, operadores y mediciones
- Algoritmos y complejidad
- Introducción a Cirq (librería de Python para programar una computadora cuántica)

- Desigualdad de Bell y teleportación
- Algoritmos cuánticos fundamentales
- Supremacía cuántica

Modo de calificación: Se asignarán rutinariamente tareas cortas para entregar en la próxima clase. Se asignarán series de ejercicios para resolver con lápiz y papel, y que constituirán una guía para cada uno de los tres exámenes parciales. Se asignarán ejercicios de programación en el lenguaje Python. Habrá un examen final. La escala de calificación se anunciará al inicio del curso.

Referencias bibliográficas:

- Hidary, Jack D. *Quantum Computing: an applied approach*. Springer 2019. (Referencia principal)
- Nielsen, Michael A. and Isaac L. Chuang. *Quantum Computation and Quantum Information*. Cambridge University Press 2000.
- McMahon, David. *Quantum Computing Explained*. Wiley 2008.
- Rieffel, E. y W. Polak. *Quantum Computing: a gentle introduction*. The MIT Press 2011.
- Bernhardt, Chris. *Quantum Computing for Everyone*. The MIT Press 2019.

Lecturas sugeridas:

- Deutsch, David. *The Fabric of Reality*. Allen Lane 1997.
- Feynman, Richard P. *The Feynman Lectures on Physics*, vol. III. Basic Books 2011.