

México D.F. a 26 de abril del 2021

Matemáticas de la Computación Cuántica

MAT24720 - Lu Ma Mi Ju, 11:00-13:00

Verano del 2021

TEMARIO

Profesor: Antonio Hernández Garduño

Descripción: Curso introductorio a la computación cuántica con énfasis en su formalismo matemático.

Objetivo del curso:

- Conocer los fundamentos teóricos básicos de la computación cuántica.
- Entender y expresar conceptos de computación cuántica a través de su formalismo matemático.
- Conocer algunos algoritmos que se pueden implementar en una computadora cuántica; familiarizarse con el concepto de *supremacía cuántica*.

Requisitos:

- Haber cursado Álgebra Lineal I (ó tutoriales equivalentes).

Temario:

- Breve historia de la computación cuántica
- Espacios de Hilbert y operadores. Estados y observables. Qubits.
- Productos tensoriales. Sistemas compuestos. Descomposición de Schmidt.
- Entrelazamiento. Paradoja de Einstein-Podolsky-Rosen. Desigualdad de Bell.
- Compuertas cuánticas. Circuitos cuánticos. Algoritmos cuánticos. Circuitos de operaciones aritméticas elementales.
- Aplicaciones de entrelazamiento. Algoritmo de Deutsch-Jozsa. Teleportación. Criptografía cuántica. Algoritmo de factorización de Shor.
- El problema del subgrupo abeliano oculto. Logaritmo discreto.
- Algoritmo de búsqueda de Grover.

Calificación: Tareas Cortas (20%), Tareas Largas (50%), Examen Final (30%)

Referencias bibliográficas:

- Wolfgang Scherer. *Mathematics of Quantum Computing: An Introduction*. 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.
- Hidary, Jack D. *Quantum Computing: an applied approach*. Springer 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.