

11.- PROGRAMA ANALÍTICO (adjuntarlo).

El paradigma de la computación cuántica surgió en la última década como una alternativa a los modelos usuales de la computación. En ese paradigma es necesario redefinir la forma en la que la información se almacena y se procesa. Los bits cuánticos (o qubits) y los algoritmos cuánticos son los ingredientes fundamentales en este esquema, que en las próximas décadas podría de ser un mero ejercicio intelectual a partir del derrumbe de barreras tecnológicas que esta teniendo lugar en la actualidad. Las computadoras cuánticas, definidas de acuerdo a un conjunto de reglas rigurosamente formuladas a lo largo del siglo XX para describir el mundo microscópico parecen ser intrínsecamente más eficientes que sus contrapartes clásicas para resolver una serie de problemas importantes (la factorización de números primos es, sin duda, el más relevante de todos ellos). En esta materia se presentara un panorama amplio del estado de la computación cuántica. Se hará una introducción de las reglas básicas de la mecánica cuántica. Una vez definido el formalismo se presentaran los principales algoritmos cuánticos (el algoritmo de Schor, la búsqueda en bases de datos, etc.). Se hará una breve revisión de las propuestas más relevantes para implementar la computación cuántica utilizando varias tecnologías.

Que el alumno logre conocer los principios básicos de la computación cuántica y se familiarice con los algoritmos cuánticos y sus principales aplicaciones potenciales.

1. Las reglas básicas de la mecánica cuántica. Breve reseña histórica. Los postulados de la mecánica cuántica. Qubits y su evolución.
2. Los estados entrelazados en la mecánica cuántica. El origen del azar. Las desigualdades de Bell y sus consecuencias. Aplicaciones curiosas: distribución cuántica de claves, criptografía cuántica, teleportación.
3. Maquinas de Turing clásicas y maquinas de Turing cuánticas. El modelo de circuitos para la computación cuántica (incluye una introducción a la lógica clásica reversible).
4. Circuitos cuánticos. Compuertas cuánticas universales. Ejemplos.
5. Algoritmos cuánticos: introducción histórica. Algoritmos de Deutsch, Josza, Simon y Grover. La transformada de Fourier discreta y su versión cuántica. El algoritmos de Shor.
6. La decoherencia y su rol en la computación cuántica. La transición cuántico-clásica. La corrección cuántica de errores y la computación cuántica tolerante a fallas.
7. Posibles implementaciones de computadoras cuánticas. Las trampas de iones y su manipulación coherentes. Tecnologías alternativas.

2. Los estados entrelazados en la mecánica cuántica. El origen del azar. Las desigualdades de Bell y sus consecuencias. Aplicaciones curiosas: distribución cuántica de claves, criptografía cuántica, teleportación.
3. Maquinas de Turing clásicas y maquinas de Turing cuánticas. El modelo de circuitos para la computación cuántica (incluye una introducción a la lógica clásica reversible).
4. Circuitos cuánticos. Compuertas cuánticas universales. Ejemplos.
5. Algoritmos cuánticos: introducción histórica. Algoritmos de Deutsch, Josza, Simon y Grover. La transformada de Fourier discreta y su versión cuántica. Los algoritmos de Shor.
6. La decoherencia y su rol en la computación cuántica. La transición cuántico-clásica. La corrección cuántica de errores y la computación cuántica tolerante a fallas.
7. Posibles implementaciones de computadoras cuánticas. Las trampas de iones y su manipulación coherentes. Tecnologías alternativas.

12.- BIBLIOGRAFÍA

No fue adjuntada por el docente.

A 91A
Dr. Alejandro N. Ríos
Departamento de Computación
FCEyN UBA