

理學院

111 學年度第一學期模組化課程

量子與計算

Quantum and Computing

授課教師

任職單位

畢業學校

柯文峰

國立成功大學數學系

亞歷桑納大學

課程類別

學分數

選必修

開課人數

其他注意事項

Lecture

+

1

選修

35

無

Recitation

先修課程或先備能力

無

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

適合各領域學生修習

教學方法

講授 100%

評量方式

問題考試 60%，科學報告 20%，出席率 20%

補充說明：

(i)問題考試實施方式及時間：第 5 天課程最後 1 小時 10 分鐘。

(ii)科學報告繳交方式：上課結束後五天內，以書面或電子郵件(email 至授課老師或助教信箱)繳交；

評分要件：題材完整 40%，正確性 30%，寫作 30%

學習規範

無

課程概述

由於多項式時間的量子質因數分解方法使得 RSA 相關的公開鑰匙加密法不再有實用性，而量子電腦也漸漸成形。這似乎是說，所有眼前的困難的計算都將不再是挑戰。許多人想像，當可用的量子電腦產出後，這個世界會有重大的改變。這是否是真的？還只是是一個幻想？在本課程中，我們會討論計算複雜度及量子電腦對它的影響。

課程概述(英文)

After the appearance of the first quantum algorithm, the quantum factorization algorithms, public key cryptosystems related to RSA would be useless. One may imagine that once a quantum computer with enough cpu power is made, the world will be changed completely. Is this real, or is it just a good wish? In this course, we will discuss the complexity problems and the impact that quantum computer may have on it.

理學院

111 學年度第一學期模組化課程

課程進度

日期	時間	進度說明
8/29(一)	9:00-12:40	形式邏輯及圖靈機
8/30(二)	9:00-12:40	計算複雜度理論
8/31(三)	9:00-12:40	量子理論與量子計算(一)
9/1(四)	9:00-12:40	量子理論與量子計算(二)
9/2(五)	9:00-12:40	量子能做不能做 考試：11:30-12:40

課程學習目標

1. 計算複雜性理論 (Computational complexity theory)
2. 量子資訊理論 (Quantum information theory)
3. 量子計算基本原理 (Basics of quantum computation)

課程的重要性、跨域性與時代性

量子電腦的研發已經是目前各國積極投入經費的一個領域，今天講量子資訊可以說正是時候。量子資訊可以是純理論的研究，也可以是工程的發展。它涵蓋了演算法、編碼、密碼、通訊等重要議題。

其他備註

參考書目：

Quantum Computing since Democritus by Scott Aaronson, Cambridge University Press (2013)

Quantum Computation and Quantum Information by Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang, Cambridge University Press (2011)