

作業研究課程介紹

課程名稱：作業研究 (I)

課程時間：星期一 9:00 -12:00

教室：3177 (數學館)

授課教師：許瑞麟

辦公室：數學系館 408

Email：rsheu@mail.ncku.edu.tw

電話：2757575-65150

助教：林剛玄

辦公室：數學系館 415

Email：spybeiman@gmail.com

電話：

預備知識：線性代數，矩陣運算。

參考書籍：“*作業研究*”，清華大學作業研究教材編寫組編著，儒林圖書公司。

課程內容綱要：作業研究(Operations Research)是一種對各式作業系統的研究 (A research into Operations), 也是一種量化分析的管理決策科學。其應用範圍包括軍事行動，環境保護，交通管理，存貨管制，人力資源管理，醫療資源分配，這些都是我們當今社會面臨的重大課題。這個學科研究如何設計、整合大型系統以便讓管理者預測或改進系統效能。這些大型系統非常複雜，必須借助數學分析及電腦科技才能加以理解。過去十年來由於網路及電腦的發達，作業研究得以從學術領域範疇一躍而成現今科技和經濟的主軸。比如說大家所熟知的 7-11 或聯強電腦，與其說他們販賣商品，倒不如說他們販賣方便與服務。而由作業研究所設計出的物流服務網以及高效率的配送系統，則是這些廠商運作的神經中樞。

作業研究的研究方法包含幾個重要的原則：第一，由個別領域的研究者辨識出我們所存在的世界和社會之中，有那些課題是可以用數學加以量化處理(當然要在適當的假設之下)；第二，將該類問題以數學公式描述出來，通常的描述型態是 $\min/\max f(x)$ $subject\ to\ g(x) \leq 0, where\ x\ belongs\ to\ a\ feasible\ set\ X.$ ；第三，研究第二步驟的數學問題結構，並嘗試將最佳解用代數或解析方式表達出來；第四個步驟是設計出可計算出最佳解的計算方法和步驟。在本課程裏，我們將著重線性規劃(Linear

Programming), 也就是 f 是一個線性函數, 而 g 是一個矩陣的情形. 線性規劃的應用, 我們會著重在網路(Networks)的研究。

第二步驟所描述出的數學問題, 一般稱為一個數學規劃問題. 換言之, 數學規劃是作業研究裡的一部分, 也是最核心的部分. 隨著 f, g, X 的性質不同, 在線性規劃之後, 還有研究 (i) f, g 是非線性函數, X 是一個曲面流型的非線性規劃; (ii) X 是一個無窮維向量空間, 而 f, g 是 X 上的算子(Operator)或泛函 (Functional) 的無窮維規劃; (iii) f, g 是一個隨機變數, X 為樣本空間的隨機規劃; (iv) X 是一個離散集合的組合最佳化或動態規劃. 這些類型的問題, 都比線性規劃要難, 但是也都以線性規劃為基礎去加以衍生, 所以說線性規劃是數學規劃的基礎, 一點都不為過.

基於此一事實, 我們這門課對線性規劃的問題, 預期理解的層次將會相當深入. 我們在這門課沒有要求太多入門的數學知識, 但是要求代數, 解析, 與幾何的橫向貫穿. 希望非數學系的學生在這門課可以學到多一些的數學, 另一方面希望數學系的學生, 能夠增加數學的成熟度.

成績計算方式: 作業 35 分, 期中考 30 分, 期末考 35 分。總共 100 分。單項成績零分不予及格。

作業: 於課堂或網頁公佈。習題若以練習授課知識為主, 公佈一週內繳交。若為上課衍生題材, 須查閱課外書籍資料融會而成, 則另行公告繳交時間。

Office Hours: 請預約時間。

助教: 助教負責批改考卷及保管成績, 協助解答學生問題. 助教之 Office Hours 另訂之.

出席與點名: 本課程不點名。

考試時間(預計)與範圍:

期中考	5 月 7 日	Simplex method and Duality
期末考	6 月 11 日	全學期課程內容

預定的進度如下:

第一週 (2/20)	Linear programming: Introduction
第二週 (2/27)	放假
第三週 (3/5)	Linear programming: The revised simplex method
第四週 (3/12)	Linear programming: The revised simplex method
第五週 (3/19)	Linear programming: The revised simplex method
第六週 (3/26)	Linear programming: Duality
第七週 (4/2)	放假
第八週 (4/9)	Linear programming: Duality and Sensitivity analysis
第九週 (4/16)	Linear programming: Transportation problem
第十週 (4/23)	Linear programming: Transportation problem
第十一週 (4/30)	Linear programming: The assignment problem. Hungarian method.
第十二週 (5/7)	期中考 (8:30 – 12:10)
第十三週 (5/14)	Maximum flow problem
第十四週 (5/21)	Minimum cost flow problem.
第十五週 (5/28)	Integer LP and Traveling salesman problem.
第十六週 (6/4)	Branch & Bound. Cutting plane method for integer linear program.
第十七週 (6/11)	期末考