

國立成功大學

112 學年度第一學期跨域模組化課程

非線性規劃入門演算法與實作

Introduction to algorithms for nonlinear programming and their implementations

授課教師

任職單位

畢業學校

林仁彥

國立成功大學
工業與資訊管理學系

國立成功大學

課程類別	學分數	選必修	開課人數	其他注意事項
Lecture + Recitation	1.5	選修	30	

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

理學院、工學院、電資學院、管理學院

教學方法

講授 45%，實作 45%，考試 10%

補充說明：

講授時間(含休息 80 分鐘)共 750 分鐘、實作時間 750 分鐘、考試時間 150 分鐘，共計 1650 分鐘=27.5 小時

評量方式

問題考試 50%：每天進行 30 分鐘測驗，每次測驗佔 10%總成績。

報告 40%：期末報告主要是撰寫課程(至少)1000 字心得報告，內容必須包含「課程總結」、「程式實作及支援向量機結果討論」、以及「學習心得」三部分，於課程結束後隔周五，於 moodle 線上繳交。

出席率 10%

學習規範

無

課程概述

這是一門介紹非線性規劃基本演算法在 Python 上實作的課程，特別著重在內點法。內點法是一種最佳化算法，常被應用在機器學習、最佳化、統計等領域。本課程將介紹梯度下降法、最速下降法、共軛梯度法、牛頓法、內點法等非線性規劃中基礎演算法的步驟，並通過 Python 編程實作來加深學員對內點法的理解。

課程概述(英文)

This is a course that introduces the basic algorithms for nonlinear programming and their implementation in Python, with a special emphasis on the interior-point method. The interior-point method is an optimization algorithm that is commonly used in fields such as machine learning,

國立成功大學

112 學年度第一學期跨域模組化課程

optimization, and statistics. This course will cover the step by step procedure of fundamental algorithms in nonlinear programming, such as gradient descent, steepest descent, conjugate gradient method, Newton's method, and interior-point method. The purpose is to deepen students' understanding of the interior-point method through Python programming implementation.

課程進度

日期	時間	進度說明
8/14(一)	9:00~15:30	Introduction、Gradient Descent method 9:00-10:20: Unconstrained Optimization Problem 10:20-10:30: break 10:30-11:20: Steepest Descent Algorithm 11:20-11:30: break 11:30-12:00: Quiz 13:00-15:30: Python: Implement Steepest Descent Algorithm
8/15(二)	9:00-15:30	Conjugate Gradient Method& Newton Method 9:00-10:20: Conjugate Gradient Method 10:20-10:30: break 10:30-11:20: Newton Method 11:20-11:30: break 11:30-12:00: Quiz 13:00-15:30: Python: Implement Conjugate Gradient Method
8/16(三)	9:00-15:30	Interior Point Method(I) 9:00-10:20: KKT condition 10:20-10:30: break 10:30-11:20: Primal-Dual Interior-Point Algorithm(I) 11:20-11:30: break 11:30-12:00: Quiz 13:00-15:30: Python: Implement Primal-Dual Interior-Point Algorithm(I)
8/17(四)	9:00-15:30	Interior Point Method(II) 9:00-11:20: Primal-Dual Interior-Point Algorithm(II) 11:20-11:30: break 11:30-12:00: Quiz 13:00-15:30: Python: Implement Primal-Dual Interior-Point Algorithm(II)
8/18(五)	9:00-15:30	Applications 9:00-11:20: Introduce Support Vector Machine 11:20-11:30: break 11:30-12:00: Quiz 13:00-15:30: Python: Solve Support Vector Machine by IPM

國立成功大學

112 學年度第一學期跨域模組化課程

課程學習目標

1. Basic concepts of optimization
2. Understand interior point method
3. Solve optimization problems in Python

課程的重要性、跨域性與時代性

非線性規劃演算法，特別是內點法，是求解最佳化問題的重要工具。這門課將介紹最基礎的演算法並在 Python 上面利用矩陣的運算來實際操作，有助於理學院、工學院、電資學院及管理學院的學生用數值方法解決生活中與最佳化相關的議題。

其他備註

參考書目：

MIT Open Course: Nonlinear Programming. <https://ocw.mit.edu/courses/15-084j-nonlinear-programming-spring-2004/>
<https://ocw.mit.edu/courses/15-084j-nonlinear-programming-spring-2004/>