

# 國立成功大學跨領域模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

非線性規劃入門演算法與實作

Introduction to algorithms in 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

國立成功大學

[ivylinor@gs.ncku.edu.tw](mailto:ivylinor@gs.ncku.edu.tw)

工業與資訊管理學系

課程類別

學分數

開課人數

其他注意事項

科際整合

1.5

30

無

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、管理學院

教學方法

講授 45%，實作 45%，考試 10%

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，常被應用在快速解決機器學習、統計等領域所衍生的最佳化問題。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計算步驟與原理，並通過 Python 編程實作來加深學生對非線性演算法的理解。

**關鍵字：非線性規劃、內點法、Python**

課程概述(英文)

This is a course that introduces basic algorithms of nonlinear programming implemented 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, and statistics. This course will cover the computational steps and its mathematical reasons for those fundamental algorithms in nonlinear programming, such as the gradient descent, steepest descent, the conjugate gradient method, Newton's method, and the interior-point method. Students' understanding of the

# 國立成功大學跨領域模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

nonlinear programming algorithm can be deepened through Python programming implementation.

**Keywords：Nonlinear Programming, Interior Point Method, Python**

課程進度

| 日期           | 時間         | 進度說明                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2025/7/7(一)  | 9:00-15:30 | <b>Introduction、Gradient Descent method</b><br>9:00-10:20：Unconstrained Optimization Problem<br>10:20-10:30：Break<br>10:30-11:20：Steepest Descent Algorithm<br>11:20-11:30：Break<br>11:30-12:00：Quiz<br>13:00-15:30：Python: Implement Steepest Descent Algorithm |
| 2025/7/8(二)  | 9:00-15:30 | <b>Conjugate Gradient Method&amp; Newton Method</b><br>9:00-10:20：Conjugate Gradient Method<br>10:20-10:30：Break<br>10:30-11:20：Newton Method<br>11:20-11:30：Break<br>11:30-12:00：Quiz<br>13:00-15:30：Python: Implement Conjugate Gradient Method                |
| 2025/7/9(三)  | 9:00-15:30 | <b>Interior Point Method(I)</b><br>9:00-10:20：KKT condition<br>10:20-10:30：Break<br>10:30-11:20：Primal-Dual Interior-Point Algorithm(I)<br>11:20-11:30：Break<br>11:30-12:00：Quiz<br>13:00-15:30：Python: Implement Primal-Dual Interior-Point Algorithm(I)        |
| 2025/7/10(四) | 9:00-15:30 | <b>Interior Point Method(II)</b><br>9:00-11:20：Primal-Dual Interior-Point Algorithm(II)<br>11:20-11:30：Break<br>11:30-12:00：Quiz<br>13:00-15:30：Python: Implement Primal-Dual Interior-Point Algorithm(II)                                                       |
| 2025/7/11(五) | 9:00-15:30 | <b>Applications</b><br>9:00-11:20：Introduce Support Vector Machine<br>11:20-11:30：Break<br>11:30-12:00：Quiz<br>13:00-15:30：Python: Solve Support Vector Machine by IPM                                                                                           |

# 國立成功大學跨領域模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

## 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/>

本課程若因天災等不可抗力之因素或中央、地方政府公告停課，授課教師需依情況依建議補課方式調整課程進度與補課；若需使用假日、國定假日補課，則需與所有修課學生達成共識方能用例假日補課。

### 建議補課方式：

1. 線上授課方式補課；
2. 當預期可能會因天災(颱風、超大豪雨...等)宣佈停課時，建議老師先行調整加快課程進度或預先增加可能天氣預警之前幾次課程時數；
3. 停課後隔天起延後下課，補足停課延誤的進度；若停課超過 1 天，則在開始上課後延後下課補課，或當週星期六、日補課；
4. 更改課程授課方式，例如：DEMO 改以考試、報告、作業取代。