

# EE5184 機器學習 Machine Learning 2023 Fall

吳沛遠 Pei-Yuan Wu (主授)  
李宏毅 Hung-Yi Lee

National Taiwan University

# EE5184 Machine Learning Syllabus (2023 Fall)

## ■ General Information

- 09:10-13:10, Friday, 博理113
  - Course Website (ppt slides/course videos)  
<https://ntueemlta2023.github.io>
  - Facebook group: **Machine Learning (2023, fall)**  
<https://www.facebook.com/groups/1032602664677990>

## ■ Instructors

- 吳沛遠 (Pei-Yuan Wu) (主授)
  - Office: EE2-234
  - Email: [peiyuanwu@ntu.edu.tw](mailto:peiyuanwu@ntu.edu.tw)
  - Phone: (02)3366-4687
  - Office hours: Thu 9:30~11:30, 電二234
- 李宏毅 (Hung-Yi Lee)

## ■ Teaching Assistants

- 助教信箱: [ntueemlta2023@gmail.com](mailto:ntueemlta2023@gmail.com) (以此信箱為主)
- 張原嘉 [r12942094@ntu.edu.tw](mailto:r12942094@ntu.edu.tw)
- 黃俊霖 [r12942151@ntu.edu.tw](mailto:r12942151@ntu.edu.tw)

## ■ Grading (Tentative)

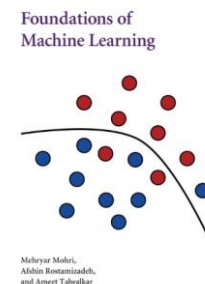
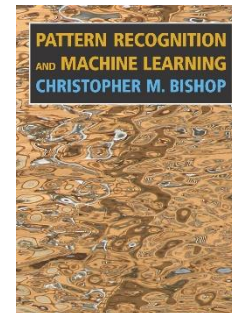
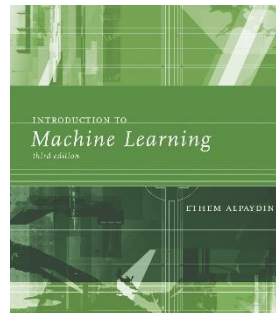
- Programming Assignments 6% x 5
- Written Assignments 6% x 5
- Final exam 40%

## ■ Course Outline

1. Regression; Bias and Variance Errors
2. Probabilistic Generative Model; Logistic Regression
3. Dimensionality Reduction: Principle Component Analysis; Auto-Encoder; Neighbor Embedding
4. Semi-Supervised Learning
5. Neural Network Introduction: Gradient Decent; Back Propagation
6. Convolutional/Recurrent Neural Network
7. Ensemble
8. Support Vector Machine; Lagrange Duality
9. Expectation Maximization
10. Probably Approximately Correct Learning

## ■ Reference Books:

- Introduction to Machine Learning, Ethem Alpaydin, 2009, MIT Press
- Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher M. Bishop, 2006, Springer
- Foundations of Machine Learning, M. Mohri, A. Rostamizadeh, and A. Talwalkar, MIT Press



# Schedule (Tentative)

| Week | Date  | Lecture  | Assignments        |
|------|-------|--|--------------------|
| 1    | 09/08 | Introduction; Regression; Bias and Variance Errors   |                    |
| 2    | 09/15 | Linear Model Classification: Probabilistic Generative Model, Logistic Regression                             |                    |
| 3    | 09/22 | Neural Networks: Introduction, Gradient Decent and Back Propagation, Tips, Implementation                    | HW1 out            |
| 4    | 09/29 | Mid-Autumn Festival  |                    |
| 5    | 10/06 | Convolutional Neural Network (CNN) (看李宏毅教授教學影片)<br>Dimensionality Reduction: Principle Component Analysis    | HW1 due            |
| 6    | 10/13 | Auto encoder   | HW2 out            |
| 7    | 10/20 | Neighbor Embedding   |                    |
| 8    | 10/27 | Ensemble: Random forest, AdaBoost<br>Recurrent Neural Network (看李宏毅教授教學影片)                                   | HW2 due<br>HW3 out |
| 9    | 11/03 | Expectation Maximization and Gaussian Mixture Models   |                    |
| 10   | 11/10 | Semi-Supervised Learning   | HW3 due<br>HW4 out |
| 11   | 11/17 | Variational Auto-Encoder   |                    |
| 12   | 11/24 | Support Vector Machine – Margin and primal form<br>Duality Theory of Constrained Optimization - Introduction | HW4 due            |
| 13   | 12/01 | Strong Duality Theorem   | HW5 out            |
| 14   | 12/08 | Support Vector Machine: Kernel form and KKT conditions   |                    |
| 15   | 12/15 | Probably Approximately Correct Learning  | HW5 due            |
| 16   | 12/22 | Final Exam   |                    |

# Prerequisite (先備知識)

- Prerequisite (沒學過的話，修本課程將頗為痛苦)

勿謂言之不預也

- 微積分

Limit、differential、integral、gradient...

- 線性代數 Linear Algebra

Matrix、vector space、eigen-value/vectors、Singular Value Decomposition、linear independence、orthogonal projection、Gram Schmidt...

- 機率與統計

Expectation、variance/covariance、conditional probability、statistical independence、Gaussian distribution...

- 程式設計

Object-Oriented Programming (e.g. Python, Java, C++, etc)...

“理論上”電機系大三以上的學生即具備修習本課程所需的基本能力

老師念大學部電機系已是15年前的往事了...

- Optional (有學過的話很好，沒學過也沒關係反正上課老師會教)

- 凸函數最佳化

- 分析導論

# 評量方式 – 作業 (12% x 5)

- 沒有分組、每個人都要繳交。
- 繳交程式碼：
  - 程式碼須嚴格符合指定格式、套件、版本方可被助教順利執行。若經助教要求修改後方能執行將被扣分甚至不予計分。
  - 以程式執行結果所達正確率為給分依據。
- 課堂內競賽：
  - 同學上傳程式執行結果到競賽專用平台 Kaggle，以即時得知成果。
  - 課堂內競賽成績優異的同學會被邀請在課堂上發表，會有額外的加分。
  - 課堂內競賽視同考試，嚴禁任何作弊行為，例如：
    - ✓ 在機器學習過程中使用禁止使用的資料，如測試資料(視同考試攜帶小抄)
    - ✓ 註冊多重分身參加比賽(視同考試請人代考)
- 繳交報告：
  - 包含手寫作業、與程式作業問題。
  - 繳交PDF電子檔。
- 嚴禁抄襲：
  - 程式碼及報告均需獨力完成。若曾與人討論需註明討論者(姓名、學號、參考資料出處)，否則需註明無討論者。
  - 老師與助教若對程式碼或報告有抄襲疑慮，將請作者親自解釋程式碼。
  - 抄襲情節嚴重者將依校規處置。
- 助教時間：
  - Tue 15:30~17:20
  - 由各作業負責助教於公布作業時宣布
  - 由助教示範、講解作業實作方式
  - 不一定要參加
- 作業：
  - HW1: Regression / Classification
  - HW2: CNN
  - HW3: Embedding
  - HW4: RNN
  - HW5: SVM

助教信箱: [ntueemla2023@gmail.com](mailto:ntueemla2023@gmail.com)

TA Hour: Tuesday 15:30~17:20 (電二 225)

張原嘉



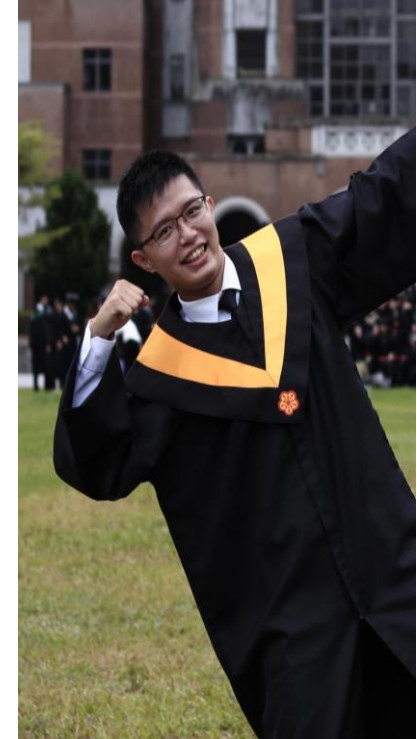
[r12942094@ntu.edu.tw](mailto:r12942094@ntu.edu.tw)

黃俊霖



[r12942151@ntu.edu.tw](mailto:r12942151@ntu.edu.tw)

范傑翔



[b08209023@ntu.edu.tw](mailto:b08209023@ntu.edu.tw)

## 評量方式－期末考 (40%)

- 日期：12/22
- 範圍：本學期所有上課教材、作業、課程影片
- 實施方式：筆試
- 註：若(因疫情影響)學校要求考試需以遠距方式進行，本課程「可能」將期末考改為報告、作業、或競賽等方式進行(由老師決定)。

- 社團：“Machine Learning (2023, fall)”

- <https://www.facebook.com/groups/1032602664677990>

- 有問題可以直接在 FB社團上發問

- 如果有同學知道答案請幫忙回答

- 請尊重助教個人臉書社交空間。除非助教允許，勿私訊助教。

- 有想法也可以在FB社團上發言



臉書社團 QR Code