

# EE5184 機器學習 Machine Learning 2024 Fall

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

National Taiwan University

# EE5184 Machine Learning Syllabus (2024 Fall)

## ■ General Information

- 09:10-13:10, Friday, 博理113
- Course Website (ppt slides/course videos)  
<https://ntueemlta2024.github.io/>
- Group: **Machine Learning (2024, fall)**  
<https://www.facebook.com/groups/854106740116833>

## ■ 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: **(TBD)**, 電二 234
- 李宏毅 (Hung-Yi Lee)

## ■ Teaching Assistants

- 助教信箱: [ntueemlta2024@gmail.com](mailto:ntueemlta2024@gmail.com) (以此信箱為主)
- 謝博揚 [r13942050@ntu.edu.tw](mailto:r13942050@ntu.edu.tw)
- 徐樂融 [b09102101@ntu.edu.tw](mailto:b09102101@ntu.edu.tw)
- 藍照淇 [b09901030@ntu.edu.tw](mailto:b09901030@ntu.edu.tw)

## ■ Grading (Tentative)

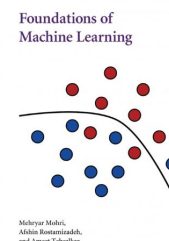
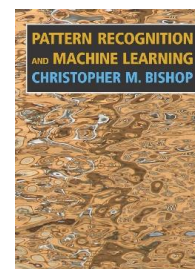
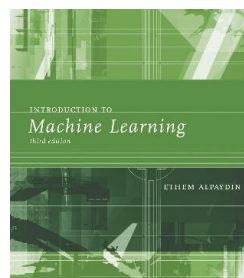
- Programming Assignments 6% x 5
- Written Assignments 6% x 5
- Final exam 40%

## ■ Course Outline

1. Regression; Bias and Variance Errors
2. Classification; Logistic Regression
3. Dimensionality Reduction: Principal Component Analysis; Neighbor Embedding; Auto-Encoder
4. Semi-Supervised Learning
5. Neural Network Introduction: Gradient Decent; Back Propagation
6. Convolution/Recurrent Neural Network
7. Reinforcement Learning and Markov Decision Process
8. Ensemble: Bagging and Boosting
9. Support Vector Machine; Convex optimization and Duality
10. Expectation Maximization, Gaussian Mixture Model, Variational Auto Encoder
11. Generalization Error: Rademacher complexity and VC dimension

## ■ 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	09/06	Introduction; Regression; Bias and Variance Errors	
2	09/13	Linear Model Classification: Probabilistic Generative Model, Logistic Regression	HW1 out
3	09/20	Ensemble: Random forest, AdaBoost <b>Neural Networks: Introduction, Gradient Decent and Back Propagation, Tips, Implementation</b>	
4	09/27	Dimensionality Reduction: Principle Component Analysis <b>Auto encoder</b>	HW1 due
5	10/04	Neighbor Embedding <b>Convolutional Neural Network</b>	HW2 out
6	10/11	Expectation Maximization and Gaussian Mixture Models <b>Semi-Supervised Learning</b>	
7	10/18	Variational Auto-Encoder <b>Recurrent Neural Network</b>	HW2 due HW3 out
8	10/25	Support Vector Machine: Margin and primal form Duality Theory of Constrained Optimization - Introduction	
9	11/01	Strong Duality Theorem	HW3 due
10	11/08	Support Vector Machine: Kernel form and KKT conditions	HW4 out
11	11/15	校慶停課	
12	11/22	全校運動會停課	HW4 due
13	11/29	Reinforcement Learning: Markov Decision Process and Bellman optimality equations	
14	12/06	Reinforcement Learning: Value and Policy Iterations; Multi-arm bandit problem	HW5 out
15	12/13	Probably Approximately Correct Learning	
16	12/20	<b>Final Exam</b>	HW5 due

綠色 = 看李宏毅教授教學影片

Green = Watch Prof. Hung-Yi Lee's course video

# Prerequisite (先備知識)

- Prerequisite (沒學過的話，修本課程將頗為痛苦)

- 微積分

勿謂言之不預也

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：
  - Wed 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: [ntueemla2024@gmail.com](mailto:ntueemla2024@gmail.com)

TA Hour: Wed 15:30~17:20 @電二147B

謝博揚



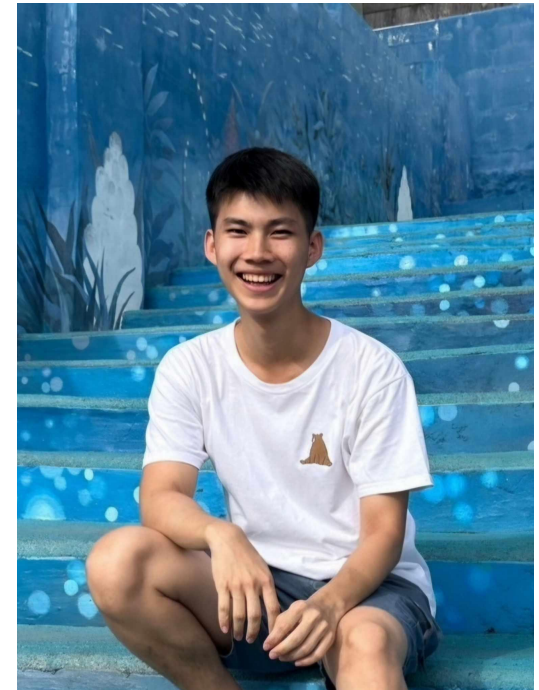
[r13942050@ntu.edu.tw](mailto:r13942050@ntu.edu.tw)

徐樂融



[b09102101@ntu.edu.tw](mailto:b09102101@ntu.edu.tw)

藍照淇



[b09901030@ntu.edu.tw](mailto:b09901030@ntu.edu.tw)

## 評量方式 – 期末考 (40%)

- 日期: 12/20
- 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 (2024, fall)**”

- <https://www.facebook.com/groups/854106740116833>

- 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



- 本周日 09/08 23:59 填寫完成

