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
  - ❑ 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 (以此信箱為主)
- 謝博揚 r13942050@ntu.edu.tw
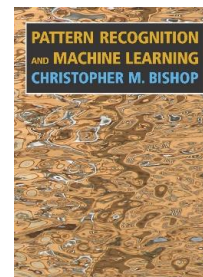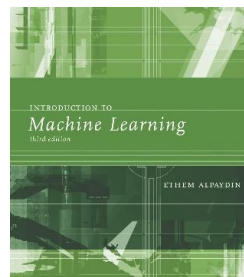- 徐樂融 b09102101@ntu.edu.tw

■ Grading (Tentative)

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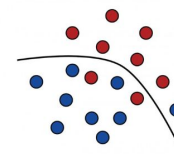- Final exam 40%

■ 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** **Neural Networks: Introduction, Gradient Decent and Back Propagation, Tips, Implementation**	
4	09/27	**Dimensionality Reduction: Principle Component Analysis** **Auto encoder**	**HW1 due**
5	10/04	**Neighbor Embedding** **Convolutional Neural Network**	**HW2 out**
6	10/11	**Expectation Maximization and Gaussian Mixture Models** **Semi-Supervised Learning**	
7	10/18	**Variational Auto-Encoder** **Recurrent Neural Network**	**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	**Final Exam**	**HW5 due**

綠色 = 看李宏毅教授教學影片
Green = Watch Prof. Hung-Yi Lee's course video

- 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 : ntueemlta2024@gmail.com
TA Hour: TBD

謝博揚

徐樂融

r13942050@ntu.edu.tw

b09102101@ntu.edu.tw

- 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