

Thông tin giảng viên

Giảng viên: Phạm Nguyễn Mạnh


- Huy chương bạc tại Olympic Toán Quốc tế 2016 tại Hong Kong
- Bằng Cử nhân Computational Sciences tại Minerva University (2021)
- Mạnh có nhiều kinh nghiệm giảng dạy học sinh đạt thành tích cao trong các cuộc thi bao gồm: Toán Olympiad, AP Calculus, và các kì thi toán học Hoa Kỳ (bao gồm AMC, AIME,...).

Trợ giảng: Nguyễn Minh Khoa

- Bằng Thạc sĩ Computer Sciences tại Aalto University (2024)
- Khoa có nhiều kinh nghiệm làm việc về AI tại các công ty quốc tế (Yield Systems, Futurice), và là kỹ sư chính đằng sau mô hình Học Máy dùng trực tiếp trong phần mềm chuẩn đoán y tế của Futurice: <https://futurice.com/blog/predictive-healthcare-bci>.

Kiến thức nền

Một số kiến thức/kỹ năng khuyến khích học sinh chuẩn bị trước nhưng không bắt buộc:

- Kỹ năng lập trình Python
 - Bài kiểm tra kỹ năng Python:  Python exercise
- Một số kiến thức giải tích cơ bản như giới hạn và đạo hàm.

Lịch học

Lịch dạy dự kiến: 9h sáng chủ nhật bắt đầu từ ngày **24/03**

Lịch office hour dạy kiến: 9h tối thứ sáu

Thời gian khóa học: 12 tuần, mỗi tuần 1 buổi học và 1 buổi office hour

Chương trình học

1. Giới thiệu về Toán mô hình
 - a. Mô tả: Giới thiệu về Toán mô hình, bao gồm các nguyên lý và cách thức xây dựng mô hình toán cho các bài toán thực tế, cũng như cách đi ngược từ các bài toán để tìm ra mô hình phù hợp.
 - b. Tài liệu chính: Lecture note của giảng viên

- c. Tài liệu tham khảo: Dym, C. L. (2004). *Principles of mathematical modeling*
- 2. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình Python
 - a. Mô tả: Hướng dẫn học sinh lập trình Python cơ bản.
 - b. Tài liệu chính: Lecture note và Python code của giảng viên
 - c. Tài liệu tham khảo: Python course material from Georgia Tech và Aalto University, Python tutorial on Youtube
- 3. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình Python (phần 2)
 - a. Mô tả: Học sinh sẽ đào sâu vào các thư viện toán, thống kê và visualization của Python. Học sinh sẽ được học cách ứng dụng vào các bài toán của mình.
 - b. Tài liệu chính: Lecture note và Python code của giảng viên
 - c. Tài liệu tham khảo: Python course material from Georgia Tech và Aalto University, Python tutorial on Youtube
- 4. Đại số tuyến tính
 - a. Mô tả: Giới thiệu học về đại số tuyến tính và các ứng dụng của đại số tuyến tính (bao gồm giải hệ phương trình và các bài toán tối ưu).
 - b. Tài liệu chính: Lecture note của giảng viên
 - c. Tài liệu tham khảo:
 - i. Artin, M. (2010). *Algebra*
 - ii. [Lecture Notes for Linear Algebra](#)
- 5. Đại số tuyến tính 2
 - a. Mô tả: Giới thiệu học về đại số tuyến tính và các ứng dụng của đại số tuyến tính (bao gồm giải hệ phương trình và các bài toán tối ưu).
 - b. Tài liệu chính: Lecture note của giảng viên
 - c. Bài tập: A Python tutorial for linear algebra.
 - d. Tài liệu tham khảo:
 - i. Artin, M. (2010). *Algebra*
 - ii. [Lecture Notes for Linear Algebra](#)
- 6. Giải tích
 - a. Mô tả: Giới thiệu về đạo hàm và ứng dụng của đạo hàm trong giải các bài toán tối ưu. Một số tiêu chuẩn xác định điểm cực trị (first-order and second-order condition for optimization).

- b. Tài liệu chính: Lecture note của giảng viên
 - c. Tài liệu tham khảo:
 - i. Vandenberg, L. and Boyd, P. S. (2004). *Convex Optimization*
 - ii. [ECE236C - Optimization Methods for Large-Scale Systems](#)
7. Tối ưu tuyến tính
- a. Mô tả: Hướng dẫn học sinh về cách xây dựng một bài toán tối ưu tuyến tính, cách giải và cách ứng dụng vào các tình huống thực tế như chuỗi cung ứng và đồ thị.
 - b. Tài liệu chính: Lecture note và Python code của giảng viên
 - c. Bài tập: Xây dựng và giải bài toán Optimal Transport
8. Tối ưu phi tuyến tính: Gradient Descent
- a. Mô tả: Hướng dẫn học sinh cách giải các bài toán phi tuyến tính bằng thuật toán Gradient Descent.
 - b. Tài liệu tham khảo:
 - i. Freund, R.M. (2004). The Steepest Descent Algorithm for Unconstrained Optimization and a Bisection Line-search Method. All sections up to and including 6.2. Retrieved from [Lecture Notes | Nonlinear Programming | Sloan School of Management | MIT OpenCourseWare](#)
 - ii. Calafiore, G., & Ghaoui, L. E. (2014). *Optimization models*. Cambridge: Cambridge U.P. Sections 12.2.1-12.2.2.
9. Xác suất và thống kê
- a. Mô tả: Giới thiệu một số khái niệm cơ bản trong xác suất và thống kê như phương sai, MSE và cách ứng dụng vào một số bài toán khoa học dữ liệu căn bản như Linear Regression.
 - b. Tài liệu chính: Lecture note và Python code của giảng viên
 - c. Tài liệu tham khảo: Vũ Hữu Tiệp. *Machine Learning cơ bản*. Retrieved from github.com/tiepvupsu/ebookMLCB
10. Giải các bài toán tối ưu bằng cvxpy
- a. Mô tả: Học sinh sẽ được hướng dẫn cách sử dụng thư viện cvxpy để cài đặt và giải các bài toán tối ưu.
 - b. Tài liệu chính: Lecture note và Python code của giảng viên

11. Project week
 - a. Mô tả: Giới thiệu các bài toán trong các cuộc thi toán mô hình cấp quốc gia và quốc tế. Học sinh sẽ lập nhóm và chọn một dự án nhỏ để viết báo cáo.
12. Viết báo cáo
 - a. Mô tả: Học sinh sẽ được hướng dẫn cách sử dụng Latex để viết báo cáo. Trong tuần này học sinh sẽ hoàn thành một dự án nhỏ tổng hợp các kiến thức đã học.
 - b. Một số dự án ví dụ:
 - i. Xây dựng và giải bài toán Unbalanced Optimal Transport.
 - ii. Tối ưu chi phí vận hành hãng bay.
 - iii. Tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị.

Bài tập

- Bài tập 1: Sử dụng Python để xử lý đại số tuyến tính (tuần 4)
- Bài tập 2: Xây dựng và giải bài toán Optimal Transport (tuần 7)
- Dự án cuối khoá (tuần 11)