

Bài giảng môn học
MÔ HÌNH HÓA và MÔ PHỎNG
~
MODELING and SIMULATION



**HỌC VIỆN
CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**
Posts and Telecommunications Institute of Technology

ThS. Võ Minh Tài, Giảng viên - Email: tai.vm@ptithcm.edu.vn

- Giảng viên ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa (PTIT, 2024-Nay)
- Nghiên cứu sinh Tiến sĩ Cơ khí, Sản xuất và Cơ điện tử, (RMIT University, 2025-Nay)
- Thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa (Trường Đại học Bách khoa – VNU-HCM năm 2024)
- Kỹ sư chuyên ngành Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa (Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP HCM năm 2020)
- Chuyên viên Kỹ thuật cao cấp (RMIT University Vietnam, 2023-2024)
- Kỹ sư Tự động hóa (Intel Products Vietnam, 2020-2023)

- **Đưa tay phát biểu trong lớp bất kỳ lúc nào.**
- **Gửi mail** đến giảng viên (Ưu tiên)
 - Tiêu đề Email: “Học phần” + MSSV + Tiêu đề.
 - Ví dụ: MHHMP + MSSV + Hỏi về bài kiểm tra
- **Gặp mặt trực tiếp** giảng viên
 - **Thời gian tiếp sinh viên: 11:00 – 12:00 Thứ 2 Phòng 2E12**
- **Gặp mặt** giảng viên **trực tuyến**
 - Vui lòng gửi email để sắp xếp thời gian.

- Tài liệu tham khảo
- Chương 1: Tổng quan
- Chương 2: Mô hình hóa và phương pháp giải bài toán mô hình hóa
- Chương 3: Phương trình Lagrange
- Chương 4: Các phương pháp mô phỏng trong tự động
- Chương 5: Mô hình hóa và mô phỏng với Python

Thông tin bài kiểm tra của học phần



- Thuyết trình bài báo - **10%**
- Bài tập về nhà – **20%**
- Thi giữa kì – **20%**
- Tiểu luận cuối kì - **50%**

Làm sao để thành công trong học phần này



- Có mặt và tham gia vào bài giảng/hướng dẫn.
- Khi bạn ở trong lớp, hãy là một phần của lớp.
- Nếu bạn có một câu hỏi, sau đó đặt câu hỏi.
- Những cuộc trò chuyện cá nhân nên được thực hiện bên ngoài lớp học.
- Không có hình thức đạo văn nào sẽ được dung thứ.

- Mô hình (model) là gì?
 - Một mô hình đại diện của một hệ thống (thực) nhằm thể hiện các đặc điểm hoặc tính chất cốt lõi của hệ thống đó.
 - Việc xây dựng mô hình thường đòi hỏi phải đưa ra các giả định đơn giản hóa về cách thức mà hệ thống thực sự vận hành.
- Ví dụ: mô hình máy bay, mô hình đánh giá năng lực, v.v.

- Mô hình hóa là một công cụ thiết yếu trong việc đánh giá hiệu năng của các hệ thống máy tính (như chúng ta sẽ thấy ngay sau đây).
- Lưu ý rằng, mô hình hóa vừa là một "nghệ thuật" vừa là một "khoa học".
- Mô hình trở nên hữu ích khi chúng cung cấp những hiểu biết quan trọng về hành vi của hệ thống (ví dụ: hiệu năng của hệ thống).
- Mô hình đặc biệt có giá trị khi chúng đơn giản, tinh tế và có tốc độ tính toán nhanh.

- Các phương pháp toán học được sử dụng để tìm ra các giải pháp cho các chỉ số hiệu năng mà chúng ta quan tâm. Ví dụ: các mô hình hàng đợi cho hệ thống máy tính hoặc mạng truyền thông máy tính
- Kết quả số liệu có thể dễ dàng tính toán nếu tồn tại nghiệm phân tích đơn giản.
- Đây là cách tiếp cận hữu ích khi chỉ cần các ước lượng sơ bộ về chỉ số hiệu năng.
- Tuy nhiên, việc tìm nghiệm cho các mô hình phức tạp có thể khó thực hiện.

- Phát triển một chương trình mô phỏng để triển khai mô hình.
- Kết quả số liệu có thể dễ dàng tính toán nếu tồn tại nghiệm phân tích đơn giản.
- Đây là cách tiếp cận hữu ích khi chỉ cần các ước lượng sơ bộ về chỉ số hiệu năng.
- Tuy nhiên, việc tìm nghiệm cho các mô hình phức tạp có thể khó thực hiện.

Các lợi ích của mô phỏng

- Các luật và quy trình mới có thể được khảo sát mà không làm gián đoạn hoạt động hiện tại của hệ thống thực tế.
- Các thiết kế mới có thể được kiểm thử mà không cần phải đầu tư tài nguyên để mua sắm hoặc triển khai.
- Thời gian có thể được nén lại hoặc kéo dài để tăng tốc hoặc làm chậm hiện tượng đang nghiên cứu..
- Có thể hiểu rõ hơn về mối quan hệ tương tác giữa các biến số và xác định những yếu tố nào ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu năng của hệ thống.
- Có thể trả lời các câu hỏi dạng “Điều gì sẽ xảy ra nếu...” (What if...) để đánh giá các tình huống giả định khác nhau.

- Việc xây dựng mô hình yêu cầu đào tạo chuyên sâu và bài bản.
 - Hiện nay, các nhà cung cấp phần mềm mô phỏng đã và đang phát triển các gói phần mềm chứa sẵn các mô hình (theo dạng mẫu - templates), giúp đơn giản hóa đáng kể cho người dùng khi chỉ cần nhập các thông số đầu vào.
- Tuy nhiên, kết quả mô phỏng có thể khó diễn giải nếu không có kiến thức phù hợp. Do đó, cần có các phương pháp phân tích thống kê chính xác để xử lý và đánh giá đầu ra của mô phỏng.
- Ngoài ra, việc xây dựng và phân tích mô hình mô phỏng có thể tốn nhiều thời gian và chi phí, cả đối với người phát triển mô hình lẫn tài nguyên máy tính để chạy mô phỏng, nếu không được thực hiện một cách hiệu quả và hợp lý.

Mô phỏng không được khuyến khích khi:



- Khi vấn đề có thể giải quyết bằng tư duy thông thường (common sense)..
- Khi vấn đề có thể giải quyết bằng các phương pháp phân tích toán học.
- Khi dễ dàng thực hiện các thí nghiệm trực tiếp hơn so với việc mô phỏng.
- Khi chi phí cho việc mô phỏng vượt quá lợi ích hoặc tiết kiệm dự kiến từ hệ thống thực tế.
- Khi hành vi của hệ thống quá phức tạp (ví dụ như hệ thống liên quan đến con người với các yếu tố khó đoán).

- Manufacturing applications
- Financial markets
- Military applications
- Logistics and supply chain management
- Transportation modes and traffic
- Business process simulation
- Health care optimization
- Facility placement problems
- Communication networks
- And many more!

