

# BÁO CÁO ĐỒ ÁN CUỐI KỲ

Môn học: CS2205 - PHƯƠNG PHÁP LUẬN NCKH

Lớp: CS2205.FEB2025

GV: PGS.TS. Lê Đình Duy

Trường ĐH Công Nghệ Thông Tin, ĐHQG-HCM



# **MÔ PHỎNG ĐÁM ĐÔNG VỚI HỌC TĂNG CƯỜNG CÓ HƯỚNG DẪN**

**Nguyễn Ngọc Thạch - 240101072**

# Tóm tắt

- Link Github của nhóm:  
[NguyenNgocThach2001/CS2205.FEB2025](https://github.com/NguyenNgocThach2001/CS2205.FEB2025)
- Link YouTube video:  
<https://www.youtube.com/watch?v=UETgBJtTgFc>
- Thành viên: Nguyễn Ngọc Thạch - 240101072



# Giới thiệu

- Tái hiện đám đông là yếu tố quan trọng để tạo ra không gian ảo thuyết phục như phim ảnh, game, thực tế ảo, ...
- Hành vi đám đông đa dạng và khó đoán: đi theo nhóm, hành động bất ngờ, đổi hướng, va chạm, ...
- Các mô hình mô phỏng cổ điển tạo ra môi trường quá lí tưởng, thiếu tính con người, không phù hợp thời gian thực,...
- Vì vậy, đề xuất hướng tiếp cận với học tăng cường có hướng dẫn, mô phỏng từ dữ liệu thật từ con người thay vì viết quy tắc cứng.

# Mục tiêu

- Chuẩn bị dữ liệu đám đông thực tế (video) để trích xuất trạng thái và hành động.
- Nghiên cứu và xây dựng mô hình học tăng cường có hướng dẫn có khả năng mô phỏng đám đông.
- So sánh khả năng tổng quát và tái hiện hành vi với mô hình phổ biến khác:
  - Parametric Action Graphs (PAG)
  - Social GAN

# Nội dung và Phương pháp

- Nội dung nghiên cứu:
  - Phân tích hành vi đám đông và cách biểu diễn trong mô hình học tăng cường.
  - Xây dựng mô hình mô phỏng dựa trên dữ liệu di chuyển thực tế.
  - So sánh với các phương pháp khác (PAG, Social GAN) về độ tự nhiên, khả năng tổng quát hóa.

# Nội dung và Phương pháp

- Phương pháp nghiên cứu:
  - Thu thập video đám đông thực tế, trích xuất trajectory bằng kỹ thuật tracking YOLO + DeepSORT.
  - Huấn luyện agent bằng học tăng cường có hướng dẫn:
    - Dùng thuật toán PPO để học chính sách hành động.
    - Thiết kế reward shaping: agent được thưởng cao nếu hành vi giống với dữ liệu người thật.
    - Môi trường mô phỏng được triển khai bằng Unity Engine.

# Nội dung và Phương pháp

- Phương pháp nghiên cứu:
  - Đánh giá mô hình và so sánh với mô hình khác thông qua:
    - Đánh giá định tính: quan sát mức độ tự nhiên, phản ứng.
    - Đánh giá định lượng: sử dụng các chỉ số ADE, FDE.



# Kết quả dự kiến

- Mô hình học được hành vi của con người như đi theo nhóm, chuyển hướng, tránh người khác,... một cách tự nhiên.
- Hành vi mượt mà, giữ được tính ổn định theo thời gian và phản ứng hợp lý khi thay đổi môi trường hoặc thay đổi số lượng agent.

# Tài liệu tham khảo

- [1]. Panayiotis Charalambous and Yiorgos Chrysanthou. The PAG Crowd: A Graph Based Approach for Efficient Data-Driven Crowd Simulation. In Computer Graphics Forum, Vol. 33, No. 2, pp. 95–108, 2014.
- [2]. Agrim Gupta, Justin Johnson, Li Fei-Fei, Silvio Savarese, and Alexandre Alahi. Social GAN: Socially Acceptable Trajectories with Generative Adversarial Networks. arXiv preprint arXiv:1803.10892, 2018.
- [3]. J. Eßer, N. Bach, C. Jestel, O. Urbann, and S. Kerner. Guided Reinforcement Learning: A Review and Evaluation for Efficient and Effective Real-World Robotics. In IEEE Robotics and Automation Magazine, Vol. 30, No. 1, pp. 74–85, 2023.
- [4]. John Schulman, Filip Wolski, Prafulla Dhariwal, Alec Radford, and Oleg Klimov. "Proximal Policy Optimization Algorithms." arXiv preprint arXiv:1707.06347, 2017.
- [5]. Donghun Lee, Hyunseok Lee, Jaesik Park, Young Min Choi, and Seungjin Oh. Crowd Simulation by Deep Reinforcement Learning. Technical report, MRL, Seoul National University, 2018.
- [6]. Panayiotis Charalambous. GREIL-Crowds: Crowd Simulation with Deep Reinforcement Learning and Examples. In ACM Transactions on Graphics (Proc. SIGGRAPH), Vol. 42, No. 4, Article 142, 2023.