

XÂY DỰNG CHIẾN LƯỢC ĐIỀU KHIỂN TÍN HIỆU GIAO THÔNG TỰ ĐỘNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỌC TĂNG CƯỜNG

Đỗ Vũ Gia Cần - 230101073

Tóm tắt

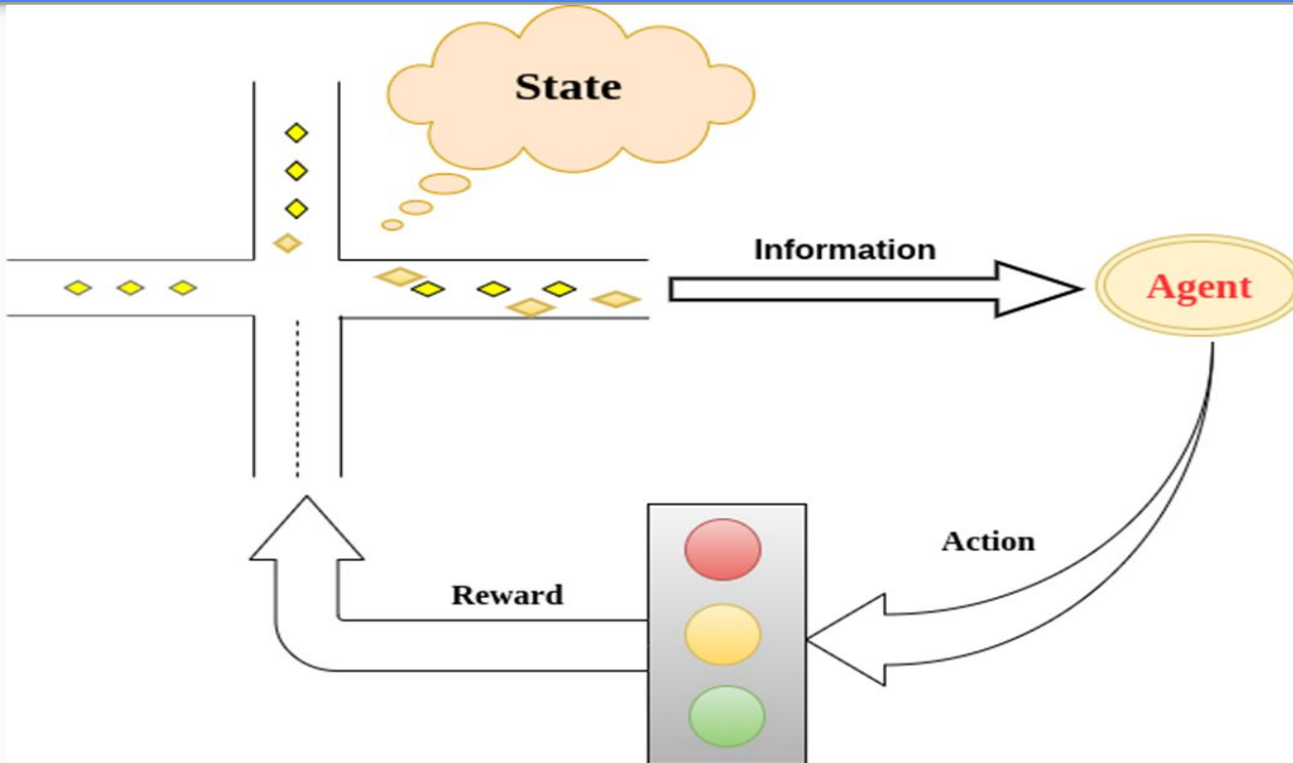
- Lớp: CS2205.CH181
- Link Github: <https://github.com/dovugiacan14/Traffic-Signal-Control>
- Link YouTube video:
- Ảnh + Họ và Tên: **Đỗ Vũ Gia Cần**



Giới thiệu

- ❖ Điều khiển tín hiệu giao thông là việc lựa chọn giữ nguyên màu đèn tín hiệu hiện tại hoặc đổi sang màu đèn tín hiệu khác, nhằm điều chỉnh trạng thái giao thông. Mục tiêu là giúp điều phối các phương tiện di chuyển qua các giao lộ một cách an toàn và hiệu quả hơn.
- ❖ Học tăng cường là một vòng lặp phản hồi có điều kiện qua nhiều bước thời gian.
- ❖ Nghiên cứu đề xuất việc áp dụng một số thuật toán trong lĩnh vực học tăng cường để tìm ra các chiến lược thay đổi đèn tín hiệu một cách tự động.

Giới thiệu



Minh họa bài toán Điều khiển tín hiệu giao thông

Mục tiêu và Phạm vi nghiên cứu

❖ Mục tiêu:

- Đề xuất một giải pháp cho khác cho việc xây dựng các chiến lược điều khiển tín hiệu đèn giao thông mà ít tốn kém chi phí hơn.
- Đánh giá độ hiệu quả khi sử dụng các thuật toán học tăng cường so với các chiến lược khác cho cùng một bài toán.

❖ Phạm vi nghiên cứu:

- Mô hình được xây dựng và đánh giá dựa trên các bản đồ mô phỏng các tình huống giao thông có một giao lộ, khu vực có nhiều giao lộ và khu vực giao thông được quy hoạch theo kiểu mạng lưới.

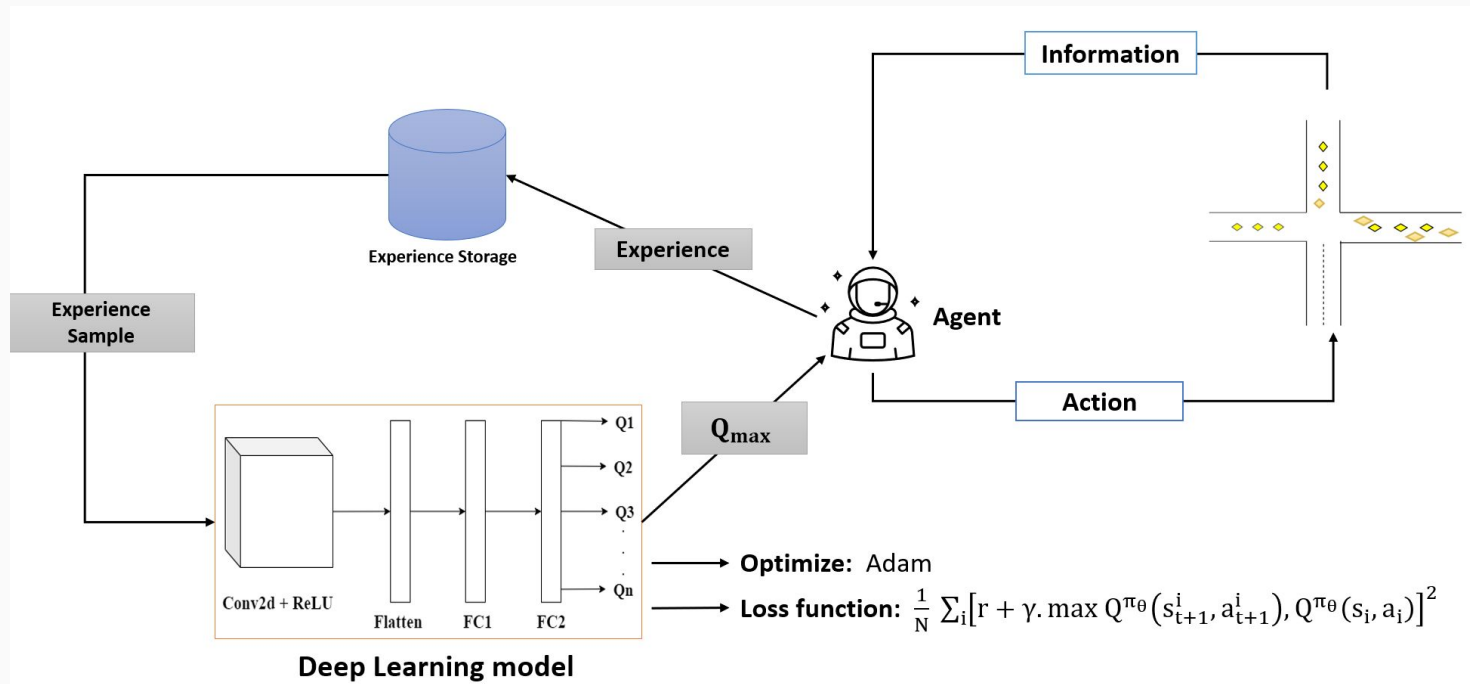
Nội dung và Phương pháp

❖ Mô hình hóa bài toán:

- **Trạng thái (S):** giai đoạn tín hiệu hiện tại.
- **Hành động (A):** lựa chọn thực hiện hành động giữ hoặc thay đổi màu đèn tín hiệu để chuyển trạng thái môi trường sang bước thời gian kế tiếp.
- **Hàm chuyển trạng thái (P):** xác định sự thay đổi trạng thái giao thông tại giao lộ theo các chỉ định tín hiệu.
- **Hàm điểm thưởng (R):** đánh giá dựa trên các chỉ số như: tổng độ dài hàng đợi ở tất cả các hướng giao thông, tổng thời gian mà tất cả các phương tiện đứng tại giao lộ phải chờ,...

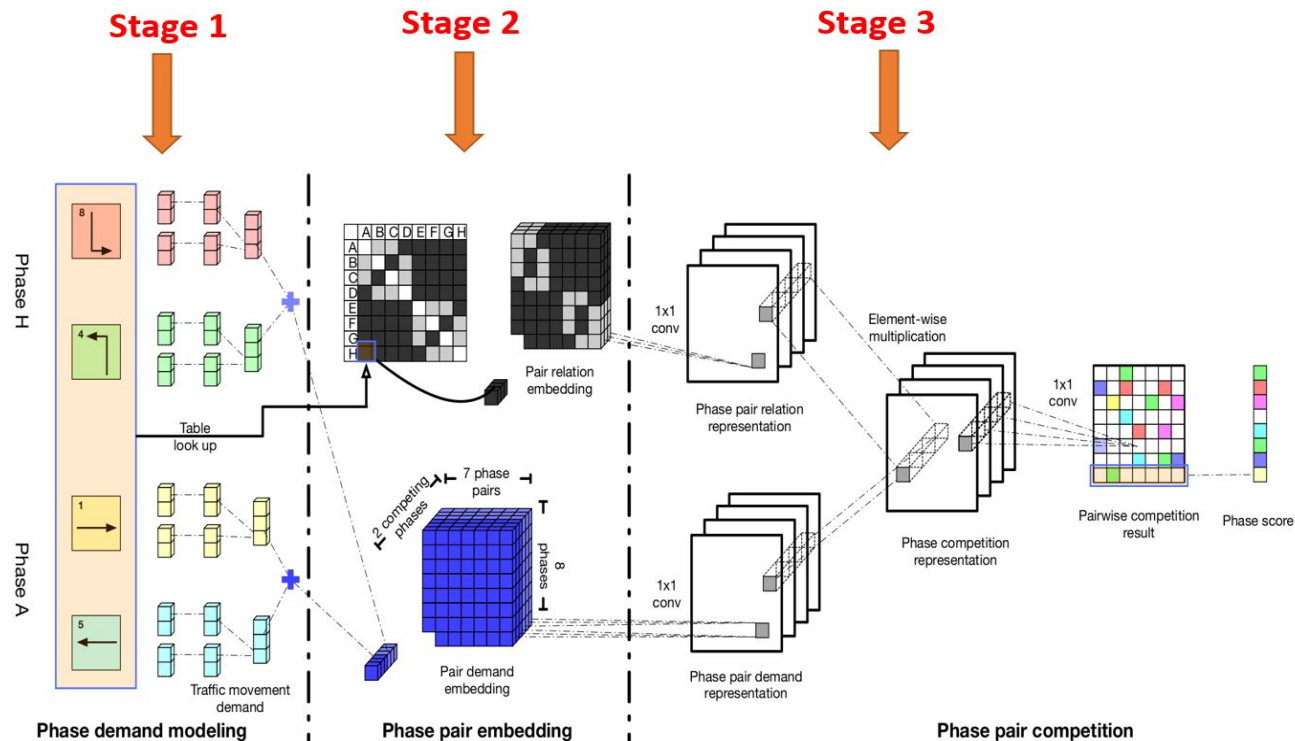
Nội dung và Phương pháp

Deep Q-Network (DQN)

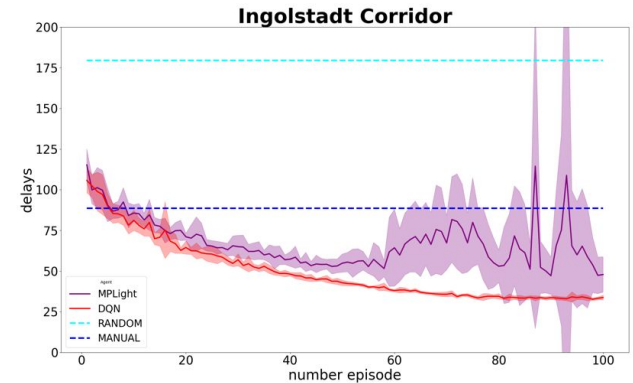
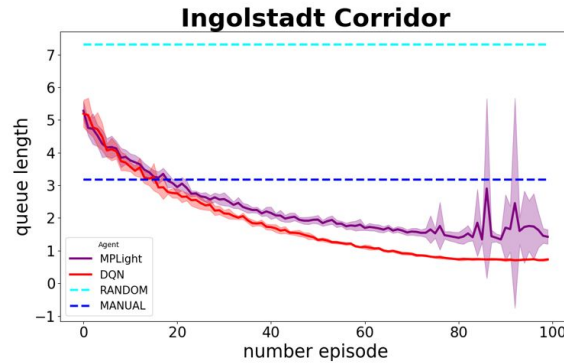
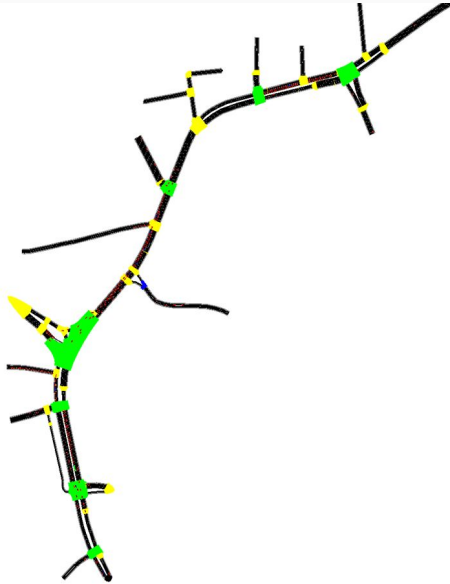


Nội dung và Phương pháp

Mô hình FRAP



Kết quả dự kiến



Kết quả dự kiến

	Queue Length				
	MP Light	MP Light*	DQN	Double DQN	PPO
Arterial4x4	8.5	8.8	16.1	16.89	17.86
Grid4x4	0.54	2.03	0.34	0.26	1.82
<u>Ing.Single</u>	0.84	6.67	0.46	0.49	1.31
<u>Ing.Corr.</u>	1.34	3.32	0.71	0.74	1.89
<u>Ing.Reg.</u>	2.02	4.48	1.04	1.2	3.11
<u>Col.Single</u>	2.54	18.38	2.21	2.27	13.46
<u>Col.Corr.</u>	5.8	7.04	0.95	1.06	4.59
<u>Col.Reg.</u>	1.28	4.6	1.57	0.46	1.37

Tài liệu tham khảo

- [1] Chacha Chen et al. “Toward A Thousand Lights: Decentralized Deep Reinforcement Learning for Large-Scale Traffic Signal Control”. In: AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2020
- [2] Yit Kwong Chin et al. “Exploring Q-Learning Optimization in Traffic Signal Timing Plan Management”. In: 2011 Third International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks. 2011, pp. 269274. DOI: 10.1109/CICSyN.2011.64
- [3] Guanjie Zheng et al. Learning Phase Competition for Traffic Signal Control. 2019. DOI: 10.48550/ARXIV.1905.04722.
- [4] Huichu Zhang et al. “CityFlow: A Multi-Agent Reinforcement Learning Environment for Large Scale City Traffic Scenario”. In: The World Wide Web Conference. ACM, 2019.
- [5] Liben Huang and Xiaohui Qu. “Improving traffic signal control operations using proximal policy optimization”. In: IET Intelligent Transport Systems (Oct. 2022).