

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

HUỶNH CÔNG THỌ

**CHỌN ĐƯỜNG ĐI THÍCH NGHI CỦA TÁC TỬ
TRONG MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG CÓ BIẾN CỐ**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60.48.01.01

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng – Năm 2015

Công trình được hoàn thành tại
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: **TS. HOÀNG THỊ THANH HÀ**

Phản biện 1: TS. Trương Ngọc Châu

Phản biện 2: PGS.TS. Võ Thanh Tú

Luận văn đã được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ Khoa học máy tính tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 18 tháng 07 năm 2015.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Hiện nay, việc mô phỏng giao thông sử dụng hệ thống đa tác tử đã được nghiên cứu nhằm phục vụ cho việc tìm kiếm và đánh giá các giải pháp phát triển hệ thống giao thông. Nó là việc mô phỏng một cách chi tiết sự di chuyển của các phương tiện giao thông trên đường. Các phương tiện được mô phỏng bao gồm ô tô, xe máy...

Tuy vậy, các tình huống giao thông ở Việt Nam là rất phức tạp, các kết quả vào thời điểm hiện tại vẫn chưa thể phủ được mọi tình huống, chưa phản ánh được hết thực tế hoạt động giao thông.

Giả sử trên đoạn đường đi có sẵn biến cố mà người tham gia giao thông không biết trước và không thể tiếp tục hành trình như: tai nạn, sửa chữa đường, biến cố của cơ sở hạ tầng giao thông... Tác tử xe thay vì có hành vi tiếp tục theo đuổi lộ trình lập trình sẵn và quan sát, đợi chờ sự di chuyển của chướng ngại vật phía trước thì nó sẽ có hành vi gì? Đây là vấn đề mà các kết quả nghiên cứu hiện tại vẫn chưa giải quyết được.

Từ nhu cầu thực tế trên, để góp phần vào nghiên cứu và ứng dụng trong việc mô phỏng giao thông dựa trên tác tử, hoàn thiện những mô hình trước đó trong mô phỏng giao thông, tôi đề xuất chọn đề tài luận văn cao học: *“Chọn đường đi thích nghi của tác tử trong mạng lưới giao thông có biến cố”*

2. Mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu

2.1. Mục tiêu

- Nghiên cứu mô hình đa tác tử mô phỏng giao thông.
- Nghiên cứu thuật toán chọn đường đi tối ưu.
- Đề xuất mô hình hành vi của tác tử trong việc chọn đường đi thích nghi trong mạng lưới giao thông có biến cố.

2.2. Nhiệm vụ chính của đề tài

- Tìm hiểu tác tử, hệ thống đa tác tử, hệ thống đa tác tử để mô phỏng giao thông.

- Nghiên cứu mô hình hành vi chọn đường đi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố.

- Tìm thuật toán để cài đặt cho hành vi chọn đường đi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Tác tử, hệ thống đa tác tử.

- Hệ thống đa tác tử để mô phỏng giao thông.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Mô hình hành vi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố.

- Thuật toán để cài đặt cho hành vi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố.

4. Phương pháp nghiên cứu

4.1. Phương pháp lý thuyết

- Tìm hiểu cơ sở lý thuyết về tác tử, hệ thống đa tác tử.

- Nghiên cứu các tài liệu về hệ thống đa tác tử để mô phỏng giao thông.

- Lý thuyết chọn đường đi tối ưu trong đồ thị.

- Các tài liệu liên quan đến một số nghiên cứu (sách, báo, internet,...).

4.2. Phương pháp thực nghiệm

- Mở rộng cách tiếp cận trước đây trên cơ sở phân tích đặc thù vấn đề cần giải quyết để có những cải tiến hợp lý.

- Xây dựng thuật toán, cài đặt.

- Đánh giá.

5. Dự kiến kết quả

5.1. Kết quả lý thuyết

- Hiểu được tác tử, hệ thống đa tác tử.
- Mô phỏng giao thông dựa trên tác tử.

5.2. Kết quả thực tiễn

- Mô hình hành vi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố.
- Xây dựng thuật toán để cài đặt cho hành vi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố.

6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

6.1. Ý nghĩa khoa học

- Thông qua đề tài sẽ hiểu sâu hơn về tác tử, hệ thống đa tác tử.
- Góp phần hoàn thiện hơn trong việc mô phỏng giao thông dựa trên tác tử.

6.2. Ý nghĩa thực tiễn

Đối với mỗi quốc gia, giao thông là một bộ phận trong kết cấu hạ tầng, có ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển kinh tế - xã hội. Việc tìm giải pháp phát triển cho các hệ thống giao thông luôn là một bài toán khó.

Đề tài sẽ góp phần vào nghiên cứu và ứng dụng trong việc mô phỏng giao thông dựa trên tác tử, hoàn thiện những mô hình trước đó trong mô phỏng giao thông.

Nhờ việc tiến hành các thí nghiệm mô phỏng, các nhà hoạch định về hạ tầng giao thông có thể phân tích các tình huống, từ đó đánh giá và đưa ra phương án điều hành giao thông hiệu quả - ứng dụng trong công tác hoạch định giao thông.

7. Bố cục của luận văn

Dự kiến luận văn được trình bày bao gồm các phần chính như sau:

Chương 1 HỆ THỐNG ĐA TÁC TỬ

1.1. Tác tử

1.2. Hệ đa tác tử

1.3. Kết chương

Chương 2 HỆ THỐNG ĐA TÁC TỬ ĐỂ MÔ PHÒNG GIAO THÔNG

2.1. Thực trạng giao thông

2.2. Mô phỏng giao thông

2.3. Các mô hình mô phỏng giao thông

2.4. Các mô hình mô phỏng giao thông dựa trên tác tử

2.5. Kết chương

Chương 3 HÀNH VI CHỌN ĐƯỜNG ĐI THÍCH NGHI CỦA TÁC TỬ KHI HỆ THỐNG GIAO THÔNG CÓ BIẾN CỐ

3.1. Tìm hiểu các mô hình chọn đường thích nghi khi hệ thống giao thông có biến cố

3.2. Đề xuất mô hình chọn đường đi thích nghi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố

3.3. Mô phỏng mô hình chọn đường thích nghi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố

3.4. Kết chương

KẾT LUẬN

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

CHƯƠNG 1

HỆ THỐNG ĐA TÁC TỬ

1.1. TÁC TỬ

1.1.1. Khái niệm tác tử

Tác tử là một hệ thống tính toán được đặt trong một môi trường nào đó, nó có khả năng hành động một cách tự chủ, linh hoạt trong môi trường nhằm đạt được một mục tiêu nào đó [16].

1.1.2. Môi trường

Môi trường là nơi mà trong đó các tác nhân hành động [17]. Đặc tính môi trường có vai trò trong việc xác định sự phức tạp của quá trình thiết kế tác tử, môi trường.

1.1.3. Tác tử hợp lý

Tác tử cần phân đầu để “làm đúng việc cần làm”, dựa trên những gì nó nhận thức (nhận biết) được và dựa trên các hành động mà nó có thể thực hiện [5].

1.1.4. Tác tử và đối tượng

Với định nghĩa tác tử đã được đề cập ở mục 1.1.1 thì các đối tượng và các tác tử có các điểm khác biệt sau:

- Tác tử có tính tự chủ cao hơn đối tượng.
- Tác tử có tính hướng đích.
- Tác tử có các hành vi linh hoạt dựa trên các đặc trưng như tính chủ động, khả năng phản ứng và khả năng xã hội đã trình bày ở trên. Còn các đối tượng thì không có các kiểu hành vi này.
- Mỗi tác tử có một hoặc nhiều luồng điều khiển riêng.

1.2. HỆ ĐA TÁC TỬ

1.2.1. Khái niệm hệ đa tác tử

Một hệ đa tác tử (Multi Agent System – MAS), là một tập các tác tử cùng hoạt động trong một môi trường, mỗi tác tử có thể có đích khác nhau nhưng toàn bộ hệ tác tử cùng hướng tới mục đích chung thông qua tương tác.

1.2.2. Môi trường tính toán thích hợp cho hệ đa tác tử

Hệ đa tác tử tỏ ra có nhiều ưu điểm trong việc giải quyết các bài toán phức tạp hiện nay dựa trên tính năng của từng tác tử và sự phối hợp giữa các tác tử.

1.2.3. Các ứng dụng của hệ đa tác tử

Những năm gần đây, các hệ đa tác tử đã ngày càng trở nên phổ biến và được áp dụng trong nhiều hệ thống khác nhau.

1.3. KẾT CHUÔNG

Chương 1 đã trình bày những khái niệm cơ bản về tác tử và hệ đa tác tử. Một sự so sánh giữa tác tử và đối tượng cũng đã được điểu qua nhằm làm sáng tỏ hơn các khái niệm này. Tiếp theo đó là điểu qua một số ứng dụng của hệ đa tác tử, mà trong những năm gần đây, đã ngày càng trở nên phổ biến và được áp dụng trong nhiều hệ thống khác nhau.

Ở chương tiếp theo, luận văn trình bày các vấn đề liên quan đến giao thông, các mô hình mô phỏng giao thông, các mô hình mô phỏng hệ thống giao thông dựa trên tác tử mà chúng tôi đã nghiên cứu và tìm hiểu.

CHƯƠNG 2

HỆ THỐNG ĐA TÁC TỬ ĐỂ MÔ PHỎNG GIAO THÔNG

2.1. THỰC TRẠNG GIAO THÔNG

Tại đa số các đô thị đang phát triển, tình trạng ách tắc giao thông đã hiện hữu từ khoảng trên hai thập kỉ nhưng hiện nay vẫn nạn này đang lan nhanh ra khắp các khu vực khác và diễn ra nhiều giờ trong một ngày.

Ngay trong thành phố, với dòng phương tiện và người tham gia giao thông hỗn hợp bao gồm cả người đi bộ và các loại xe thô sơ cũng có những nhu cầu khác nhau từ đó dẫn đến việc thường xuyên xảy ra các xung đột giao thông.

Việc phát triển hệ thống giao thông tốt là nhu cầu bức thiết của mỗi quốc gia nhằm tạo cơ sở thuận lợi cho quá trình phát triển kinh tế xã hội. Xây dựng được một hệ thống giao thông tốt là một bài toán khó với các nhà quy hoạch giao thông.

Chính vì vậy, họ cần một công cụ giúp họ mô phỏng các giải pháp phát triển hệ thống giao thông để đánh giá và đưa ra lựa chọn hợp lý nhất. Mô phỏng giúp các nhà thiết kế hệ thống tìm ra các giải pháp xây dựng một hệ thống mới hoặc đánh giá tác động của những thay đổi được dự đoán trên một hệ thống đã có.

2.2. MÔ PHỎNG GIAO THÔNG

Tính đến nay, việc nghiên cứu xây dựng công cụ mô phỏng giao thông đã đạt được nhiều thành tựu, đã góp phần vào sự phát triển của các hệ thống giao thông ở nhiều nước tiên tiến trên thế giới.

2.3. CÁC MÔ HÌNH MÔ PHỎNG GIAO THÔNG

2.3.1. Hệ thống mô phỏng VISSIM (Visual Traffic Simulation)

2.3.2. Hệ thống mô phỏng SHIVA

2.4. CÁC MÔ HÌNH MÔ PHỎNG GIAO THÔNG DỰA TRÊN TÁC TỬ

2.4.1. Khái niệm về mô hình dựa trên tác tử

Mô hình dựa trên tác tử (Agent Based Modeling – ABM) là một trong các loại mô hình tính toán dùng để mô phỏng các hành động không đồng nhất của các thực thể tự trị trong một môi trường và sự tương tác giữa chúng [8].

2.4.2. Mô hình của Arnaud Doniec

2.4.3. Mô hình của Praveen Paruchuri

2.4.4. Mô hình của Fenghui Wang

2.5. KẾT CHUƠNG

Chương 2 đã trình bày về thực trạng giao thông, mô phỏng giao thông. Khái niệm về mô hình dựa trên tác tử cũng đã được trình bày trong phần này. Tiếp theo đó là trình bày qua một số các mô hình mô phỏng giao thông, các mô hình mô phỏng hệ thống giao thông dựa trên tác tử trên thế giới được công bố gần đây. Với mỗi mô hình mô phỏng giao thông, các nhóm tác giả đều đưa ra mô hình tác tử, mô hình hệ thống các tác tử và các mô hình hành vi. Mỗi mô hình tác tử đều nêu lên đặc tính (trạng thái) của tác tử, khả năng tương tác (cảm nhận và tác động ngược lại) và cơ chế ra quyết định. Các mô hình đa tác tử đều thể hiện được tập các tương tác có thể của các tác tử, môi trường chung của các tác tử và cách giao tiếp trong hệ thống với nhau để lấy thông tin từ môi trường và lấy thông tin từ các tác tử khác và mối quan hệ giữa các tác tử như: nhìn thấy nhau, độ ưu tiên, sắp va chạm, cạnh tranh. Môi trường ở đây có thể là con đường, biển báo tín hiệu giao thông, nút giao thông và luật giao thông cũng như trạm điều khiển trung tâm. Mỗi tác tử thường đại diện cho mỗi

phương tiện giao thông. Các tác tử xe đều có bộ cảm nhận để lấy thông tin từ các tác tử khác hoặc là trực tiếp bằng sóng wireless. Các tác tử cũng lấy được thông tin từ môi trường để biết được làn xe, đèn tín hiệu giao thông. Đối với đặc tính và trạng thái của tác tử, tùy thuộc vào mục tiêu mô phỏng mà các tác tử có hay không có các tham số như kích thước xe, khả năng tốc, giảm tốc. Hầu hết các mô hình mô phỏng hành vi của người lái xe như vượt xe, bám xe, khoảng cách chấp nhận đều có các thông số này. Sau khi đưa ra được mô hình đa tác tử, hầu hết các công trình đều phát triển mô phỏng dựa trên các platform có sẵn hoặc tự xây dựng riêng.

Ở chương tiếp theo, luận văn trình bày về các mô hình chọn đường thích nghi mà chúng tôi đã tìm hiểu, sau đó là *mô hình hành vi chọn đường thích nghi của tác tử trong hệ thống giao thông có biến cố* mà chúng tôi đã nghiên cứu và đề xuất. Đây cũng là mô hình dựa trên tác tử.

CHƯƠNG 3

HÀNH VI CHỌN ĐƯỜNG ĐI THÍCH NGHI CỦA TÁC TỬ KHI HỆ THỐNG GIAO THÔNG CÓ BIẾN CỐ

3.1. TÌM HIỂU CÁC MÔ HÌNH CHỌN ĐƯỜNG THÍCH NGHI KHI HỆ THỐNG GIAO THÔNG CÓ BIẾN CỐ

Sự phát triển của nền kinh tế quốc dân khiến nhu cầu vận tải về người, hàng hoá cũng như hệ thống kết cấu hạ tầng và phương tiện giao thông tăng rất nhanh. Sự gia tăng nhanh chóng các phương tiện cơ giới và năng lực/mạng lưới đường bộ không đáp ứng kịp là một trong các nguyên nhân của tình trạng *tắc nghẽn giao thông, đặc biệt ở đô thị lớn*.

Nghiên cứu của Liping Fu [12], trình bày một thuật toán chọn đường đi thích nghi cho hệ thống hướng dẫn chọn đường trong xe (Route Guidance Systems - RGS) với các thông tin thời gian thực.

Nghiên cứu khác của Vasilis Verroios và các cộng sự [24], xem xét vấn đề chọn đường của xe trong một mạng lưới đường bộ, nơi ùn tắc giao thông ảnh hưởng đến thời gian cần thiết để đi qua một tuyến đường. Nghiên cứu đề xuất một phương pháp phân phối lưu lượng giao thông mà chỉ sử dụng các tài nguyên tính toán và khả năng giao tiếp của xe mà không cần cơ sở hạ tầng cố định hoặc các máy chủ tập trung.

Nghiên cứu [20] của Song Gao, Emma Frejinger và Moshe Ben-Akiva, trình bày các đặc điểm cơ bản cho một mô hình lựa chọn đường đi với hàm tiện ích CPT (Cumulative Prospect Theory) dựa vào lý thuyết triển vọng [2] để mô tả sự chọn đường thích nghi của người tham gia giao thông với thông tin thời gian thực và thái độ đối với rủi ro (lý thuyết CPT về hành vi).

Lý thuyết triển vọng được phát triển bởi Daniel Kahneman [2] (giải Nobel Kinh tế 2002) và Tversky (1979), sau đó phiên bản điều chỉnh là Lý thuyết triển vọng tích lũy CPT được coi như một bổ sung hoàn hảo cho lý thuyết về độ thỏa dụng kỳ vọng (Expected Utility Theory – EU).

Trong các mô hình chúng tôi tìm hiểu thì 2 mô hình [12], [24] đều là mô hình thay đổi đường đi dựa vào các thiết bị chỉ dẫn gắn trong phương tiện giao thông. Hai mô hình này đòi hỏi phải có một bộ phận điều phối tập trung. Ngược lại mô hình [20] thì tập trung vào việc xây dựng mô hình hành vi dựa vào sự thay đổi quyết định phân tán của từng người điều khiển phương tiện giao thông. Sự quyết định đó lại phụ thuộc vào tri thức, tầm hiểu biết cũng như xu hướng chấp nhận rủi ro của người tham gia giao thông. Mô hình của chúng tôi dựa trên ý tưởng của mô hình [20] này.

3.2. ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH CHỌN ĐƯỜNG ĐI THÍCH NGHI CỦA TÁC TỬ KHI HỆ THỐNG GIAO THÔNG CÓ BIẾN CỐ

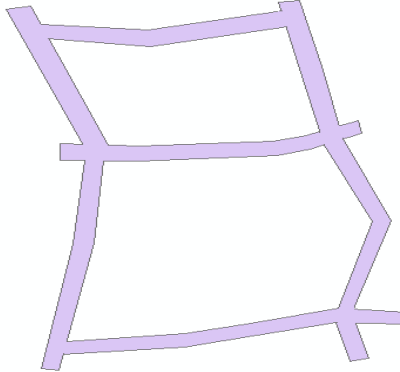
Trong đề tài này, chúng tôi đã đề xuất một mô hình hệ thống đa tác tử để mô phỏng giao thông trên các tuyến đường giao thông trong đô thị. Mô hình chú ý đến yếu tố: *đặc điểm và hành vi của tác tử xe để chọn đường đi thích nghi khi hệ thống giao thông có biến cố.*

Trong mô hình này, các tác tử xe nhận thông tin từ môi trường để biết được đặc điểm của con đường, các giao lộ cũng như chướng ngại vật. Trong giới hạn quan sát, các tác tử xe “nhìn thấy” các tác tử xe khác để biết được các chướng ngại vật để quyết định hành vi của mình.

Trong phần tiếp theo, chúng tôi trình bày các thành phần của mô hình như: môi trường, tác tử xe, hành vi chọn đường thích nghi của tác tử xe, tương tác trong hệ đa tác tử.

3.2.1. Môi trường giao thông

Trong đề tài này, mô hình của chúng tôi đề xuất nằm trong khuôn khổ mà môi trường là một hệ thống gồm đường phố không có làn đường, đèn giao thông và các nút giao thông đô thị. Hình 3.1.



Hình 3.1 Hệ thống giao thông

3.2.2. Mô hình tác tử xe

Giao thông đô thị Việt Nam có sự tham gia của nhiều loại xe khác nhau như xe máy, xe ô tô, xe tải, xe buýt, xe thô sơ... Mỗi phương tiện tham gia giao thông được mô hình hóa bởi một tác tử xe, ở đây xe được hiểu là cả phương tiện và người điều khiển. Mô hình này dựa trên mô hình tác tử xe trong [3]

3.2.3. Mô hình hành vi chọn đường thích nghi của tác tử

Với mục đích là tìm đường đi tối ưu từ điểm xuất phát đến điểm đích, chúng tôi chọn thuật toán tìm đường đi tối ưu Dijkstra bởi tính dễ cài đặt và độ phức tạp $O(n^2)$. Việc xây dựng mô hình hành vi chọn đường thích nghi của tác tử được phát triển dựa trên thuật toán này.

a. Thuật toán Dijkstra

Bài toán được phát biểu như sau: Cho đồ thị $G = (V, E, w)$, và hai đỉnh a, b thuộc V , tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh a đến đỉnh b

trên đồ thị G .

V : tập các đỉnh; E : tập các cạnh; $w(u,v)$: trọng số cạnh (u,v) ,
 $w(u,v) = \infty$ nếu (u,v) không là một cạnh của G .

Ở mỗi đỉnh v , thuật toán Dijkstra xác định 3 thông tin: k_v , d_v và p_v .

$-k_v$: mang giá trị boolean xác định trạng thái được chọn của đỉnh v .

Ban đầu ta khởi tạo tất cả các đỉnh v chưa được chọn, nghĩa là:

$$k_v = false, \forall v \in V.$$

$-d_v$: là chiều dài đường đi mà ta tìm thấy cho đến thời điểm đang xét từ a đến v . Khởi tạo, $d_a = 0$, $d_v = \infty, \forall v \in V \setminus \{a\}$.

$-p_v$: là đỉnh trước của đỉnh v trên đường đi ngắn nhất từ a đến b . Đường đi ngắn nhất từ a đến b có dạng $\{a, \dots, p_v, v, \dots, b\}$.

$$\text{Khởi tạo, } p_v = null, \forall v \in V.$$

Sau đây là các bước của thuật toán Dijkstra:

B1. Khởi tạo: Đặt $k_v := false \forall v \in V$; $d_v := \infty, \forall v \in V \setminus \{a\}$,
 $d_a := 0$.

B2. Chọn $v \in V$ sao cho $k_v = false$ và $d_v = \min \{d_t / t \in V, k_t = false\}$

Nếu $d_v = \infty$ thì *kết thúc*, không tồn tại đường đi từ a đến b .

B3. Đánh dấu đỉnh v , $k_v := true$.

B4. Nếu $v=b$ thì *kết thúc* và d_b là độ dài đường đi ngắn nhất từ a đến b . Ngược lại nếu $v \neq b$ sang **B5**.

B5. Với mỗi đỉnh u kề với v mà $k_u = false$, kiểm tra

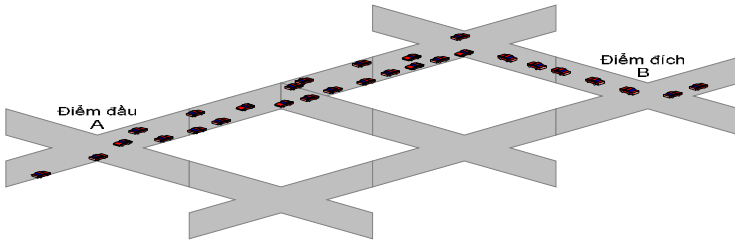
Nếu $d_u > d_v + w(v,u)$ thì $d_u := d_v + w(v,u)$

Ghi nhớ đỉnh v : $p_u := v$.

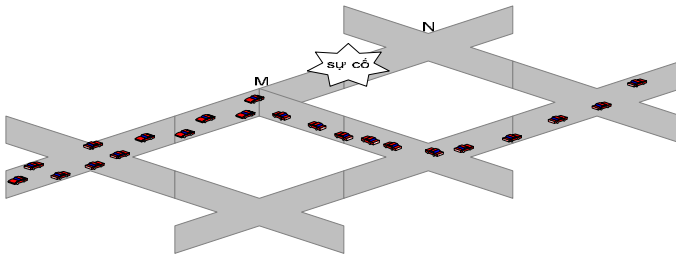
Quay lại **B2**.

b. Mô hình hành vi chọn đường thích nghi của tác tử khi có biến cố

- Tình huống xảy ra giữa đoạn đường.



Hình 3.3 Xe đi theo lộ trình thông thường

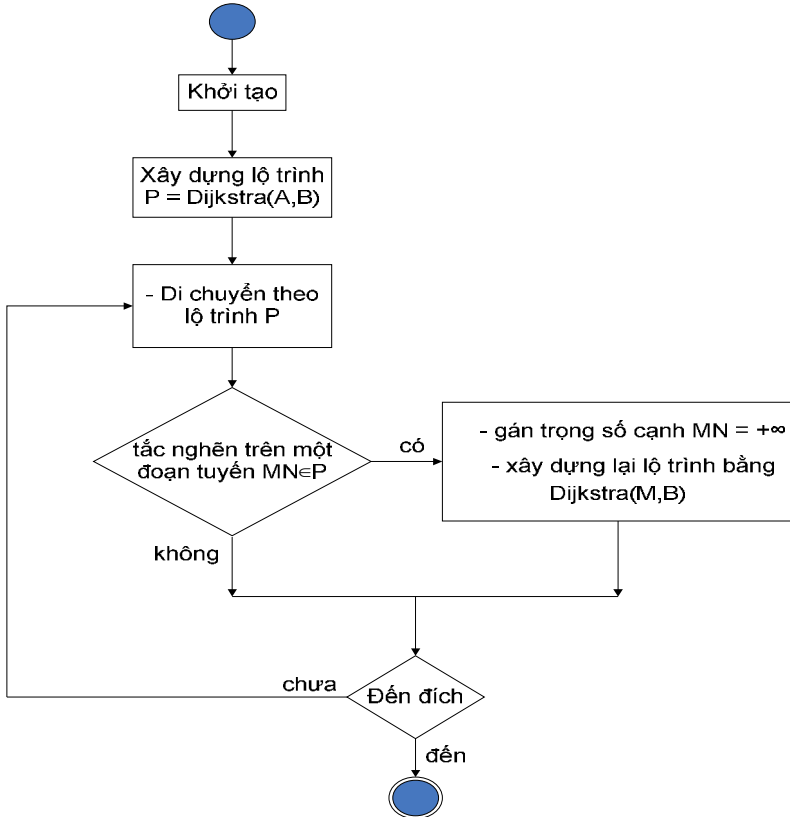


Hình 3.4 Sự cố xảy ra trên tuyến đường dự định đi

Trong tình huống này, khi tác tử di chuyển theo lộ trình P từ A đến B, (đường đi từ A đến B được xây dựng theo thuật toán Dijkstra), nếu có tình huống tắc nghẽn trên một đoạn tuyến $MN \in P$ thì:

- gán trọng số cạnh $MN = +\infty$
- xây dựng lại lộ trình bằng Dijkstra(M,B)
- tiếp tục di chuyển theo lộ trình P, lúc này đã thay đổi.

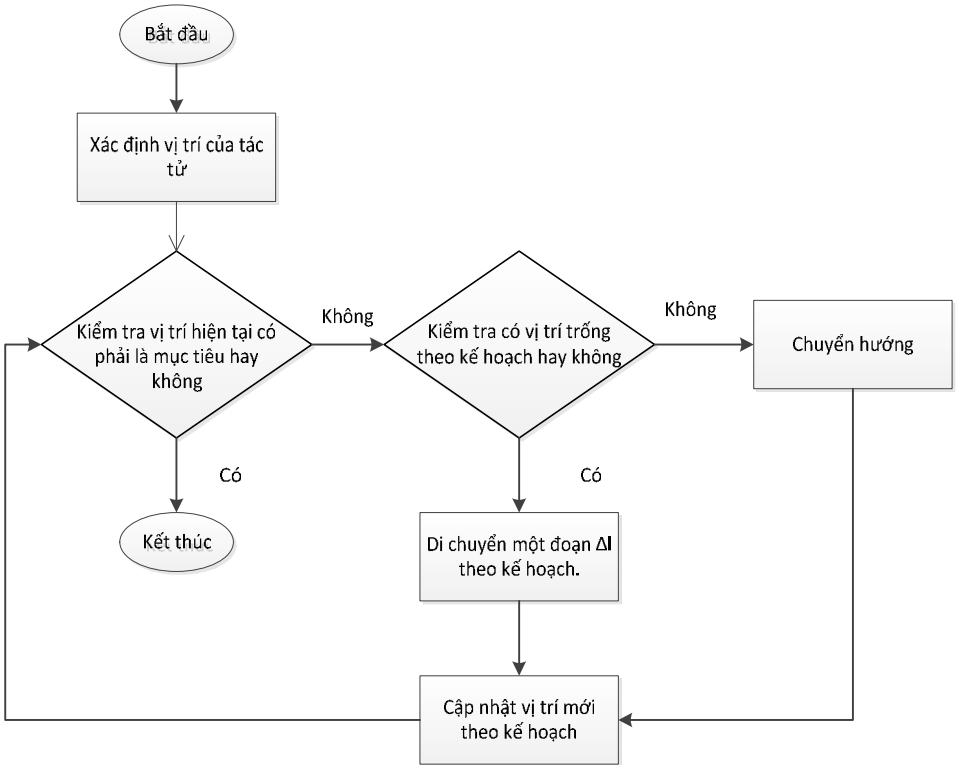
Từ những phân tích trên chúng ta có thể mô tả hành vi chọn đường thích nghi của tác tử qua lưu đồ thuật toán sau:



Hình 3.5 Lưu đồ mô hình hành vi chọn đường thích nghi của tác tử

- Sự cố xảy ra giữa đoạn đường, không phải tắc nghẽn mà do đường hẹp nhưng lưu lượng phương tiện tham gia giao thông lớn.

Trong tình huống này, để điều chỉnh xe theo đúng hướng đi của đường hoặc cần điều chỉnh hướng đi để tránh các tác tử khác, mỗi tác tử đều cần phải có hành động thay đổi hướng di chuyển.



Hình 3.6 Lưu đồ mô hình hành vi tránh tác tử khác

3.3. MÔ PHỎNG MÔ HÌNH CHỌN ĐƯỜNG THÍCH NGHI CỦA TÁC TỬ KHI HỆ THỐNG GIAO THÔNG CÓ BIẾN CỐ

3.3.1. Platform GAMA mô phỏng hệ thống đa tác tử

GAMA [25] là một môi trường phát triển dùng để mô hình hóa và mô phỏng dựa trên tác tử. Mục tiêu của GAMA là thiết kế một hệ nền chung cho mô hình hóa và mô phỏng hướng tác tử đối với những hệ thống phức tạp.

3.3.2. Mô phỏng hệ thống giao thông trên Platform GAMA

Luận văn sử dụng Gama làm nền tảng mô phỏng cho hệ thống của mình, sử dụng input là hệ thống giao thông dạng shapefile. Các lớp dữ liệu GIS được sử dụng: road.shp, exit.shp, space.shp, roadside.shp, bounds.shp, obstacle.shp, obstacle2.shp, obstacle3.shp, goal1.shp, goal2.shp.

Trong mô hình này, tác tử xe di chuyển dọc theo mạng lưới đường bộ, có thể một số đoạn tuyến hoặc nút giao thông bị tắc nghẽn.

Đầu tiên chúng tôi tải dữ liệu GIS (shapefile) và đọc thuộc tính từ dữ liệu GIS. Chúng tôi xác định các đoạn tuyến và các nút giao thông. GAMA cho phép tự động đọc dữ liệu GIS từ định dạng shapefile, vì vậy để người dùng chọn shapefile của mình, chúng tôi xác định ba thông số, một cho phép người dùng chọn các shapefile đoạn tuyến, một cho phép chọn shapefile nút giao thông, và một cho phép để chọn shapefile phạm vi. Trong phần thử nghiệm, chúng tôi thêm ba thông số để cho phép người dùng thay đổi các shapefile sử dụng trực tiếp thông qua giao diện người dùng.

Sau đó, chúng tôi định nghĩa về tác tử xe, tác tử xe có được trình bày bằng một hình vuông màu vàng có cạnh bằng 6. Khi khởi tạo, 200 tác tử xe được tạo ra. Chúng tôi xác định một phản xạ cho phép các tác tử di chuyển. Nếu chưa tới đích, các tác tử di chuyển theo hướng tới đích của mình, các tác tử sử dụng con đường ngắn nhất (theo đồ thị) để đi đến đích. Khi các tác tử đến đích các tác tử sẽ ngừng chuyển động.

Tóm lại, dữ liệu bản đồ mô phỏng được xây dựng gần giống với thực tế để làm môi trường cho mô hình mô phỏng. Từ những dữ liệu ban đầu này, mô phỏng mô tả sự di chuyển của tác tử xe. Hoạt

động của tác tử xe là kết quả từ hành vi và sự tương tác giữa chúng. Đây là mô phỏng ở mức vĩ mô cho phép người xem có thể quan sát sự di chuyển của xe và người tham gia giao thông trên hệ thống đường.

Trên đây, chúng tôi đã giới thiệu sơ lược về hệ thống mô phỏng mà chúng tôi đã xây dựng. Ở phần tiếp theo, luận văn sẽ trình bày một số thực nghiệm mô phỏng.

3.3.3. Thực nghiệm mô phỏng

Khi chương trình chạy ở chế độ mô phỏng cho phép người sử dụng quan sát sự di chuyển của xe và người tham gia giao thông trên hệ thống đường.

- Một số thử nghiệm: Để thử nghiệm, chúng tôi sẽ thực hiện một số quá trình mô phỏng và lấy một kết quả của quá trình này. Việc mô phỏng sẽ được thực hiện với số lượng xe mô phỏng là 200.

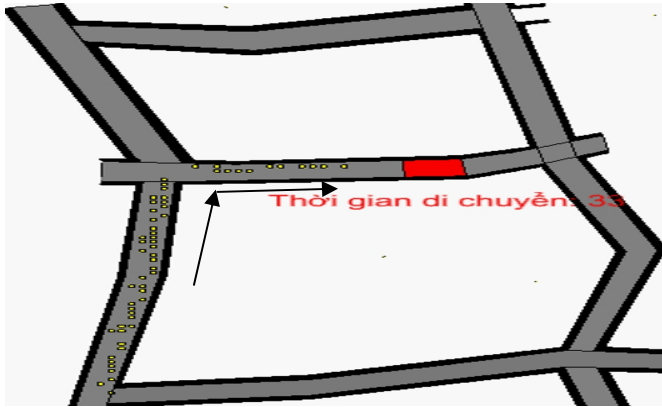
Lần lượt trình bày 3 thử nghiệm:

- Các xe đi đến đích có sự cố 1 phần (xe vẫn có thể băng qua đoạn đường gặp sự cố ở phần đường còn lại) và có cài đặt thuật toán hành vi thích nghi;

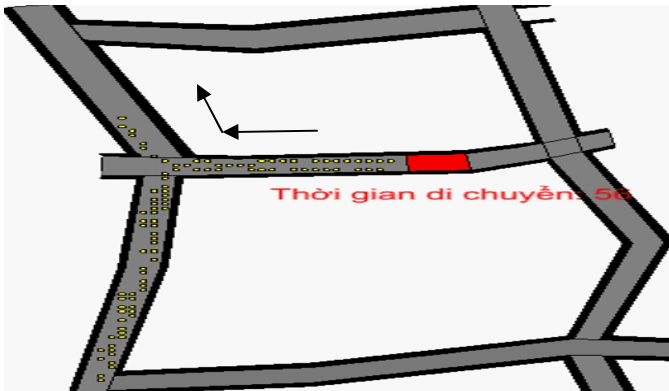
- Nếu có sự cố nhưng có cài đặt thuật toán hành vi thích nghi;

- Nếu có sự cố nhưng không cài đặt thuật toán hành vi thích nghi;

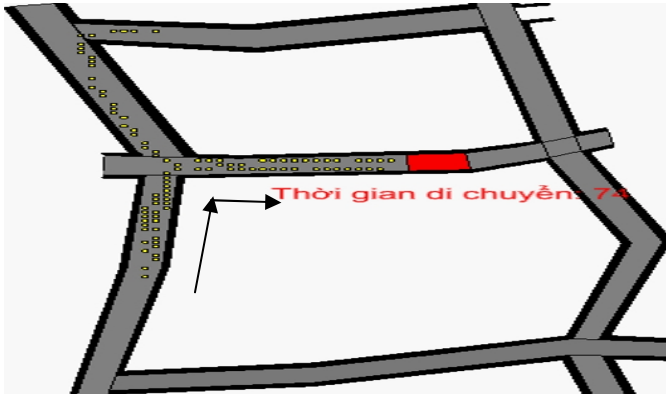
Sau khi chạy chương trình mô phỏng, chúng ta có thể quan sát sự di chuyển của tác tử theo thời gian. Những hình dưới đây là lát cắt tại một số thời điểm khi thực hiện mô phỏng trường hợp có sự cố và cài đặt thuật toán hành vi thích nghi. Mũi tên chỉ hướng đi của tác tử. Khi di chuyển trên đường và gặp sự cố tác tử đã chọn hướng đi khác để đi đến điểm đích.



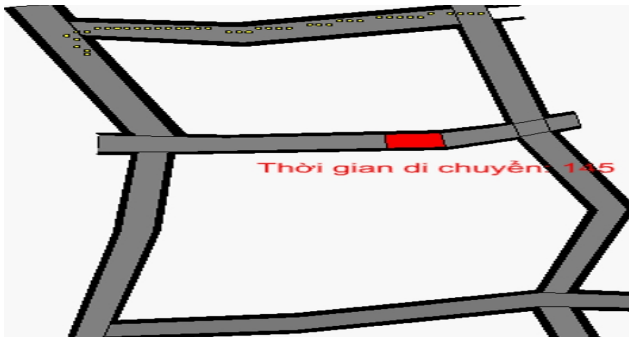
Hình 3.8 lát cắt mô phỏng thời điểm 33s



Hình 3.9 lát cắt mô phỏng thời điểm 56s



Hình 3.10 lát cắt mô phỏng thời điểm 74s



Hình 3.11 lát cắt mô phỏng thời điểm 145s

Với các kịch bản trên, chúng tôi mong muốn đưa ra được sự thay đổi của thời gian di chuyển trung bình của các phương tiện để thấy được sự ảnh hưởng của hành vi thích nghi của tác tử trong mạng lưới giao thông.

- Kết quả mô phỏng:

Phương án thực hiện	Thời gian trung bình (s)
Các xe đi đến đích có sự cố 1 phần, có cài đặt <i>thuật toán hành vi thích nghi</i>	191
Nếu có sự cố nhưng có cài đặt <i>thuật toán hành vi thích nghi</i>	220
Nếu có sự cố nhưng không cài đặt <i>thuật toán hành vi thích nghi</i>	∞

- Nhận xét:

- Nếu có sự cố 1 phần nhưng có cài đặt thuật toán hành vi thích nghi, thời gian trung bình hoàn thành việc di chuyển của tất cả các phương tiện bằng 191 s.

- Nếu có sự cố nhưng có cài đặt thuật toán hành vi thích nghi, thời gian trung bình hoàn thành việc di chuyển của tất cả các phương tiện bằng 220 s.

- Tuy nhiên, nếu có sự cố nhưng không cài đặt thuật toán hành vi thích nghi, thời gian trung bình tác tử xe di chuyển là rất lớn.

3.4. KẾT CHƯỠNG

Trong phần này chúng tôi dùng mô hình hóa và mô phỏng hướng tác tử để xây dựng mô hình chọn đường đi thích nghi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố. Mô hình đã được xây dựng với những đặc điểm sau:

- Dùng dữ liệu bản đồ đã qua xử lý để làm môi trường mô phỏng.

- Xác định các tác tử của hệ thống với tập thuộc tính và hành vi, và đặt các tác tử này vào môi trường.

- Đưa ra kịch bản mô phỏng minh họa sự di chuyển của tác tử xe. Thay đổi một vài dữ liệu phù hợp với yêu cầu thực tế trong kịch bản, các kịch bản này sẽ giúp người dùng có cái nhìn toàn cục về vấn đề giao thông.

Mô hình đã đề xuất được thực thi thông qua một hệ thống (công cụ) mô phỏng bằng máy tính, sử dụng ngôn ngữ GAML trên hệ nền GAMA. Hệ thống đã mô phỏng được diễn biến của quá trình di chuyển của tác tử trong hệ thống giao thông, chọn đường đi thích nghi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố. Công cụ mô phỏng này cũng cung cấp cho người dùng một hệ thống hiển thị kết quả trực quan (thông qua màu sắc, biểu đồ). Người dùng có thể thay đổi các thông số đầu vào như số xe, mật độ tối thiểu, mật độ tối đa, mức mật độ dẫn tới tắc nghẽn, đoạn tuyến bị tắc nghẽn... để có thể quan sát được sự thay đổi của kết quả đầu ra từ công cụ. Hệ thống mô phỏng được dùng để quan sát tình hình di chuyển tác tử xe trong một vùng giao thông.

KẾT LUẬN

1. Kết quả.

Sau một thời gian thu thập tài liệu, nghiên cứu về tác tử, hệ đa tác tử, thực trạng giao thông, mô phỏng giao thông, mô hình dựa trên tác tử; luận văn đã làm được những nội dung chính sau đây:

- Tìm hiểu tổng quan và trình bày lại lý thuyết về tác tử và hệ đa tác tử.

- Tìm hiểu về thực trạng giao thông, mô phỏng giao thông.

- Tìm hiểu về các hệ thống mô phỏng giao thông đã được phát triển trước đây và phương pháp mô phỏng dựa trên tác tử.

- Chúng tôi đã nghiên cứu và đề xuất mô hình chọn đường đi thích nghi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố, giúp tạo ra nhiều hệ thống đa dạng, phong phú, phức tạp giống với thực tế làm cho việc mô phỏng được chân thực. Để làm được điều này luận văn đã lựa chọn phương pháp mô phỏng dựa trên hệ thống đa tác tử làm phương pháp nghiên cứu và xây dựng hệ thống. Đây là hệ thống mô phỏng mang tính vi mô, giúp mô phỏng một cách chi tiết sự di chuyển của các phương tiện tham gia giao thông.

- Với việc sử dụng phần mềm GAMA, hệ thống đã mô phỏng được diễn biến của quá trình di chuyển của tác tử trong hệ thống giao thông, chọn đường đi thích nghi của tác tử khi hệ thống giao thông có biến cố. Hệ thống mô phỏng được dùng để quan sát tình hình di chuyển tác của tử trong một vùng giao thông.

- Chúng tôi đã cố gắng mô tả mô hình một cách rõ ràng từ hành vi tác tử đến giải thuật được sử dụng.

2. Hạn chế và hướng phát triển.

Tuy nhiên vẫn chưa thể áp dụng vào thực tế do hệ thống chỉ dừng lại ở việc mô phỏng lại hành vi của các phương tiện giao thông

mà vẫn chưa đưa ra được các thông số cụ thể so với thực tế và còn thiếu một số chức năng quan trọng:

- Thứ nhất, đó là hệ thống mới chỉ mô phỏng sự di chuyển của tác tử xe một cách chung nhất. Hiện nay ở nước ta, có nhiều loại phương tiện giao thông khác nhau như xe đạp, xe máy, ô tô, xe buýt, ... nên việc mô phỏng sự di chuyển của nhiều loại phương tiện khác nhau là rất cần thiết. Do đó, một trong những hướng phát triển là hệ thống cần bổ sung các loại tác tử đóng vai trò nhiều loại phương tiện khác nhau.

- Thứ hai, một trong những thành phần quan trọng của hệ thống giao thông chính là đèn giao thông và các tín hiệu giao thông. Chính vì vậy, việc bổ sung các thành phần đèn giao thông, các tín hiệu giao thông cũng như việc mô phỏng sự chấp hành các tín hiệu này của các tác tử tham gia giao thông cũng là hướng phát triển của hệ thống.

- Sau cùng, hành vi, lứa tuổi và tâm lý của người điều khiển phương tiện cũng có tác động đến tình hình giao thông. Chính vì vậy, việc bổ sung các thành phần tâm lý của người điều khiển phương tiện cũng góp phần vào cải thiện hệ thống giao thông.

Trong tương lai, chúng tôi sẽ cố gắng cải thiện các hạn chế, mở rộng các chức năng để có thể áp dụng hệ thống mô phỏng vào thực tế, nhằm phục vụ cho sự phát triển của hệ thống giao thông nước ta.