

Ứng dụng GIS phân tích mạng lưới giao thông đường bộ tìm đường đi ngắn nhất giữa các trường đại học khu vực Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh

■ ThS. LÊ THỊ HÀ

Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải

■ ThS. TRỊNH NGỌC HÀ

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT: Tại một thành phố đông đúc, mạng lưới giao thông phức tạp như khu vực TP. Thủ Đức thuộc TP. Hồ Chí Minh thì việc tìm một vị trí mong muốn nhất đang trở thành một nhiệm vụ vô cùng khó khăn. Đối với các sinh viên lần đầu vào trường đại học thì việc tìm kiếm vị trí của nó rất quan trọng. Mục đích chính của bài báo là phân tích mạng đường bộ ứng dụng Hệ thống Thông tin địa lý (GIS) xác định tuyến đường đi ngắn nhất giữa hai trường đại học. Khu vực nghiên cứu là TP. Thủ Đức và tọa độ các trường đại học được lấy từ Google Earth kết hợp với phần mềm Arcgis sẽ cập nhật, chỉnh sửa và phân tích dữ liệu.

TỪ KHÓA: Ứng dụng GIS, phân tích đường bộ, tìm đường đi ngắn nhất.

ABSTRACT: In a crowded city, complicated traffic network like the Thu Duc City area of Ho Chi Minh City, finding the most desirable location is becoming an extremely difficult task. For students entering university for the first time, finding its place is very important. The main purpose of the paper is to analyze the road network using Geographic Information System (GIS) to determine the shortest route between two universities. The research area is Thu Duc City and the university coordinates are taken from Google Earth combined with Arcgis software to update, edit and analyze the data.

KEYWORDS: Applications GIS, analytics road, shortest path finder.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, việc xây dựng cơ sở giáo dục cho các thành phố lớn đang là nhiệm vụ ưu tiên hàng đầu của nước ta, trong số đó cần phải thiết lập hệ thống bản đồ phân bố các trường đại học riêng cho từng khu vực.

Yêu cầu của việc xây dựng hệ thống tập bản đồ này cần số lượng lớn dữ liệu đầu vào. Nghiên cứu này là một phần của hệ thống Atlas (hệ thống bản đồ điện tử). Do đó, trong nghiên cứu này, các tác giả chỉ đưa ra một số dữ liệu bắt

buộc để bắt đầu cho việc phân tích mạng lưới đường bộ. Hệ thống thông tin địa lý (GIS) là một hệ thống máy tính được thiết kế để thu thập, lưu trữ, xử lý, phân tích, quản lý và hiển thị tất cả các loại dữ liệu không gian hoặc địa lý [1].

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) là một công cụ mạnh mẽ và có khả năng xử lý dữ liệu không gian với một khối lượng lớn. GIS trở thành một công nghệ đang được ứng dụng và phổ biến rộng rãi tạo ra bản đồ, tích hợp thông tin, trực quan hóa, giải quyết các vấn đề cũng như phát triển và đưa ra các giải pháp có giá trị [2].

Phân tích mạng lưới giao thông đường bộ là một trong các lĩnh vực phân tích, ứng dụng lâu dài và quan trọng hàng đầu trong hệ thống dữ liệu địa lý. Phân tích đường đi ngắn nhất không chỉ là một trong những phân tích mạng chính phục vụ sản xuất GTVT mà còn nhiều lĩnh vực, được xử lý trong phân tích của hệ thống thông tin địa lý (GIS).

2. KHU VỰC NGHIÊN CỨU TP. THỦ ĐỨC

Thủ Đức là một thành phố nằm ở phía Đông của TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam. TP. Thủ Đức được Ủy ban Thường vụ Quốc hội quyết nghị thành lập vào cuối năm 2020 trên cơ sở sáp nhập 3 quận cũ là Quận 2, Quận 9 và quận Thủ Đức [3].

Ngày 01/01/2021, Nghị quyết số 1111/NQ-UBTVQH14 chính thức có hiệu lực, Thủ Đức trở thành thành phố đầu tiên của Việt Nam thuộc loại hình đơn vị hành chính thành phố thuộc thành phố trực thuộc Trung ương [4].

Thủ Đức nằm ở cửa ngõ phía đông TP. Hồ Chí Minh, có vị trí quan trọng trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, là đầu mối của các tuyến giao thông huyết mạch giữa TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh Đông Nam bộ như: Xa lộ Hà Nội, đường cao tốc TP. Hồ Chí Minh - Long Thành - Dầu Giây, QL1A, QL13, Đại lộ Phạm Văn Đồng - QL1K. Ngoài ra, tuyến đường sắt đô thị Bến Thành - Suối Tiên chạy dọc theo Xa lộ Hà Nội trên địa bàn thành phố đang trong quá trình hoàn thiện, dự kiến sẽ được đưa vào vận hành từ năm 2022.

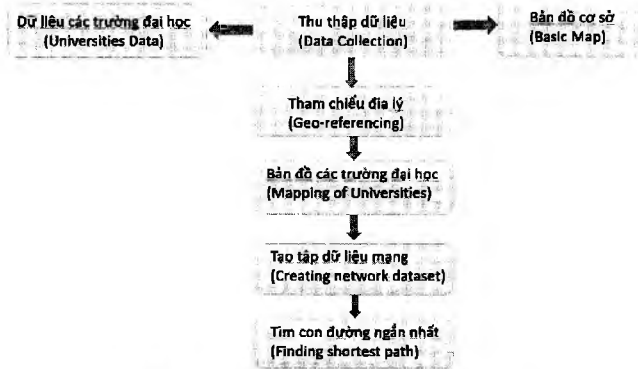
Hiện nay, TP. Thủ Đức đang được chính quyền TP. Hồ Chí Minh đầu tư xây dựng thành một đô thị sáng tạo tương tác cao, đặc biệt là thành phố luôn chú trọng đến lĩnh vực giáo dục. Cơ sở hạ tầng tại các trường đại học trên địa bàn vô cùng tiên tiến, ngoài ra còn các khu vui chơi giải trí, sân vận động, các cơ sở khác nhau dành cho thể thao phục vụ



đời sống tinh thần cho học sinh sinh viên. TP. Thủ Đức cũng là nơi đang tập trung rất nhiều cơ sở giáo dục đại học, đặc biệt là Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp nghiên cứu bao gồm các bước được tóm tắt theo sơ đồ sau:

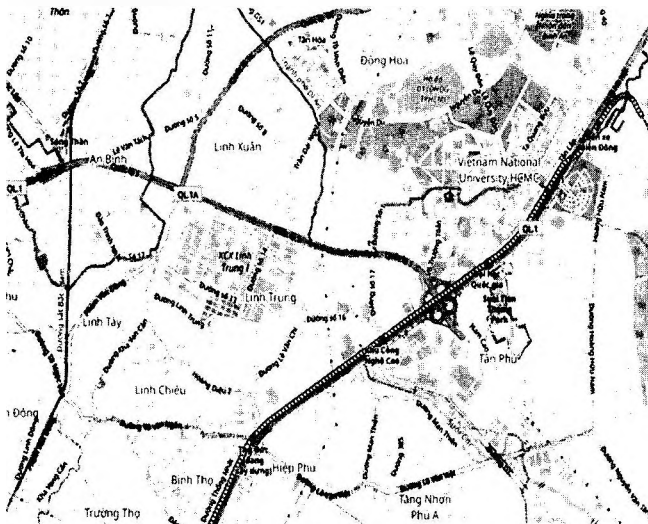


Hình 3.1: Sơ đồ phương pháp nghiên cứu

3.1. Thu thập dữ liệu

3.1.1. Bản đồ cơ sở

Việc thu thập dữ liệu bản đồ cơ bản là một bước quan trọng để hoàn thành một dự án. Đối với phần thực nghiệm này, bản đồ TP. Thủ Đức được tải xuống từ OpenStreetMap hoặc từ Google Earth.



Hình 3.2: Bản đồ từ OpenStreetMap



Hình 3.3: Bản đồ từ Google Earth

3.1.2. Dữ liệu trường đại học

Thông tin về trường đại học sẽ có được bằng cách truy cập vào trang thông tin của các trường đại học ở khu vực TP. Thủ Đức và lấy các dữ liệu cần thiết liên quan đến sinh viên học tập, quan hệ, dự án, nghiên cứu và xếp hạng của trường đại học...

Dữ liệu cần thiết phải bao gồm dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính. Dữ liệu thuộc tính như tên trường đại học, email của trường, địa chỉ website trường... có thể lấy bằng cách cách thu thập trên thông tin Internet.

Dữ liệu không gian thu được thông qua phương pháp số hóa bản đồ nền của TP. Thủ Đức hoặc vào công cụ ArcToolbox mở ứng dụng OpenStreetMap Toolbox và download dữ liệu dưới dạng các shape file. Tọa độ của các trường đại học đã được thực hiện bằng cách sử dụng chương trình Google Earth.

Đối với dữ liệu không gian của các trường đại học, nó nên được liên kết với các dịch vụ thông tin được cung cấp tại các trường. Dữ liệu thuộc tính được lưu trong cơ sở dữ liệu bao gồm tên trường, kinh độ và vĩ độ địa lý thể hiện ở Hình 3.4.

STT (ID)	Trường	L(độ)	B(độ)
1	Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh	106.79149	10.87122
2	Đại học Khoa học tự nhiên (ĐHQG TP. HCM)	106.79917	10.87568
3	Đại học Khoa học xã hội và Nhân văn	106.80203	10.87238
4	Đại học Kinh tế - Luật	106.77795	10.86923
5	Đại học Quốc Tế - thuộc Đại học Quốc gia TP. HCM	106.80161	10.87763
6	Đại học CNTT TP. Hồ Chí Minh	106.80382	10.86996
7	Đại học Ngân hàng TP. Hồ Chí Minh	106.76344	10.85765
8	Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh	106.77191	10.85076
9	Đại học Thể dục thể thao TP. Hồ Chí Minh	106.79626	10.87116
10	Đại học Giao thông vận tải - Phân hiệu tại TP. HCM	106.79417	10.84570
11	Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông	106.78666	10.84800

Hình 3.4: Bảng tọa độ vị trí các trường đại học thuộc TP. Thủ Đức

3.2. Tham chiếu địa lý

Tham chiếu địa lý là mảng kiến thức quan trọng nhất đối với con người thực hành GIS. Tham chiếu địa lý là nền tảng căn bản của thông tin địa lý. Bản đồ được trao đổi với nhau trên cơ sở thống nhất thông tin về tham chiếu địa lý. Nếu không có tham chiếu địa lý thì sẽ không có sự trao đổi dữ liệu về thông tin địa lý. Nếu không có tham chiếu địa lý thì sẽ không bao giờ có phân tích không gian và người thực hành GIS sẽ không nắm bắt được kiến thức.

3.3. Bản đồ các trường đại học trong khu vực TP. Thủ Đức

Trong bước này, tọa độ các trường đại học trong khu vực TP. Thủ Đức được lấy từ Google Earth.

4. THỰC NGHIỆM

4.1. Giới thiệu phần mềm

Phần mềm được sử dụng để thực hiện thực nghiệm là Arcgis.

- Arcgis là hệ thống GIS hàng đầu hiện nay, cung cấp một giải pháp toàn diện từ thu thập, nhập số liệu, chỉnh lý, phân tích và phân phối thông tin trên mạng Internet tới các cấp độ khác nhau như cơ sở dữ liệu địa lý cá nhân hay cơ sở dữ liệu các doanh nghiệp. Về mặt công nghệ, hiện nay các chuyên gia GIS coi công nghệ ESRI là một giải pháp mang tính mở, tổng thể và hoàn chỉnh, có khả năng khai thác hết các chức năng của GIS trên các ứng

dụng khác nhau như: Desktop (Arcgis Desktop), máy chủ (Arcgis Server), các ứng dụng web (Arcims, Arcgis online), hoặc hệ thống thiết bị di động (Arcpad)... và có khả năng tương thích cao đối với nhiều loại sản phẩm của nhiều hãng khác nhau.

- Arcgis Desktop là một phần mềm ứng dụng gồm: Arcmap, Arccatalog, Arctoolbox, ModelBuilder, Arcscene và ArcGlobe. Khi sử dụng các ứng dụng này đồng thời người sử dụng có thể thực hiện các bài toán ứng dụng GIS bất kỳ, từ đơn giản đến phức tạp, bao gồm cả thành lập bản đồ, phân tích địa lý, chỉnh sửa và biên tập dữ liệu, quản lý dữ liệu, hiển thị và xử lý dữ liệu. Phần mềm Arcgis Desktop được cung cấp cho người dùng ở 1 trong 3 cấp bậc với mức độ chuyên sâu khác nhau là Arcview, Arceditor, Arcinfo.

+ Arcview: Cung cấp đầy đủ chức năng cho phép biểu diễn, quản lý, xây dựng và phân tích dữ liệu địa lý, các công cụ phân tích không gian cùng với việc biên tập và phân tích thông tin từ các lớp bản đồ khác nhau, đồng thời thể hiện các mối quan hệ và nhận dạng các mô hình.

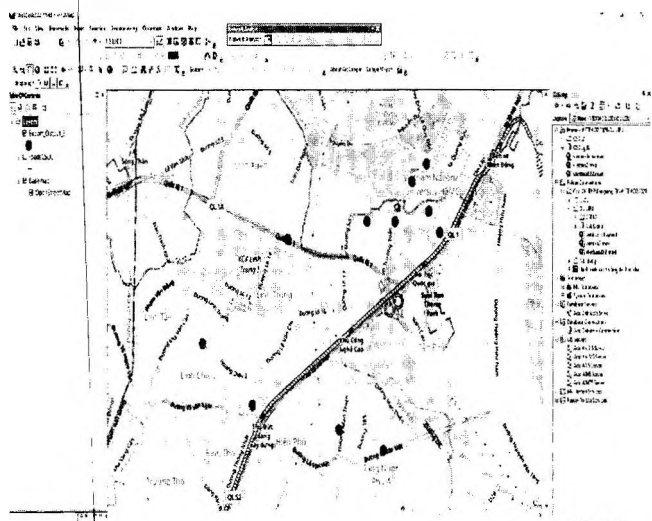
+ Arceditor: Là bộ sản phẩm có nhiều chức năng hơn, dùng để chỉnh sửa và quản lý dữ liệu địa lý. Arceditor bao gồm các tính năng của Arcview và thêm vào đó là một số công cụ chỉnh sửa, biên tập.

+ Arcinfo: Là bộ sản phẩm Arcgis đầy đủ nhất. Arcinfo bao gồm tất cả các chức năng của Arcview lẫn Arceditor, cung cấp các chức năng tạo và quản lý một hệ GIS, xử lý dữ liệu không gian và khả năng chuyển đổi dữ liệu, xây dựng dữ liệu, mô hình hóa, phân tích, hiển thị bản đồ trên màn hình máy tính và xuất bản bản đồ ra các phương tiện khác nhau.

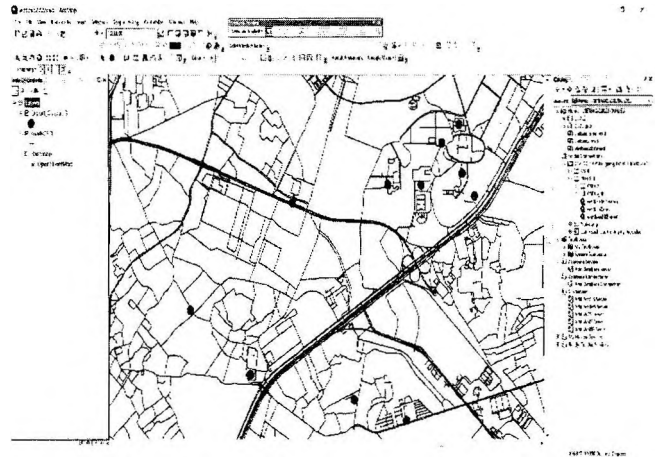
4.2. Kết quả thực nghiệm

4.2.1. Tạo bản đồ các trường đại học

Bản đồ sau khi được tải về từ Openstreetmap sẽ được chèn các điểm vị trí các trường đại học thuộc TP. Thủ Đức dựa trên cơ sở dữ liệu là kinh độ và vĩ độ thu thập từ Google Earth như Hình 4.1, cuối cùng định vị đường trên bản đồ như Hình 4.2.



Hình 4.1: Vị trí trường đại học thuộc TP. Thủ Đức trên bản đồ Openstreetmap

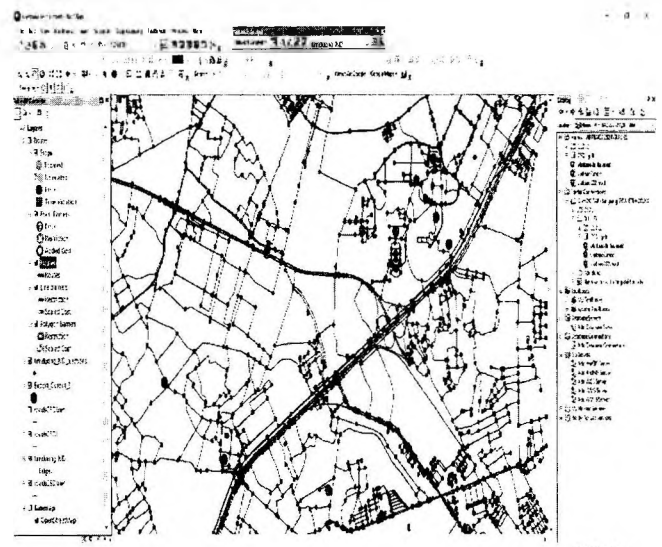


Hình 4.2: Add dữ liệu đường đười shp trên bản đồ

4.2.2. Phân tích đường đi ngắn nhất

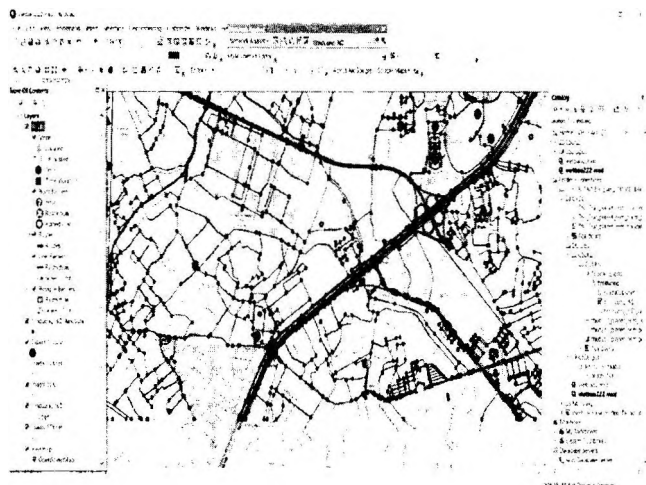
Sau khi đã tạo được dữ liệu Route để sử dụng làm dữ liệu cho bài toán phân tích mạng lưới, sử dụng Network Analyst là một bộ công cụ của Arcgis cho phép chúng ta giải các bài toán về phân tích mạng lưới một cách nhanh chóng. Trước tiên, chúng ta tạo Network Dataset. Network Dataset là nơi lưu trữ các mạng lưới được sử dụng bởi Arcgis Network Analyst. Một Network Dataset được tạo nên từ một hoặc nhiều Feature Source tham gia. Nó kết hợp một mô hình kết nối tiên tiến có thể đại diện cho các tình huống phức tạp như mạng lưới giao thông đa phương thức.

Sau khi thay đổi và nhập giá trị của trường Oneway sử dụng được trong Network Analyst đưa dữ liệu vào Network Analyst để phân tích và tạo mới Network Dataset. Tiếp theo là adding Network Layer. Quá trình Network Layer được add vào map như Hình 4.3.



Hình 4.3: Network Layer được add vào map

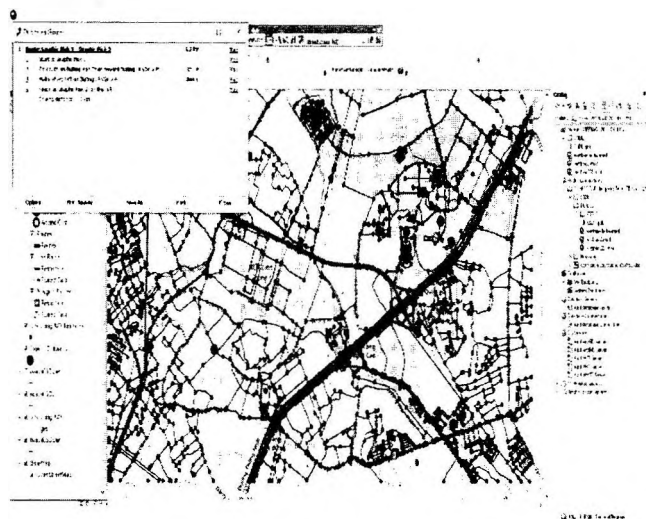
Kích vào Create network location Tool để thêm điểm dừng, chúng ta cần hai điểm dừng trở lên để tạo Route. Sau khi thêm 2 điểm dừng từ Học viện Công nghệ Bưu chính viễn thông đến Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học GTVT, chúng ta kích vào Solve để tìm Route. Kết quả tìm đường đi ngắn nhất như Hình 4.4.



Hình 4.4: Phân tích đường đi ngắn nhất giữa hai trường đại học

Đường đi ngắn nhất được tạo bởi phân tích mạng để tìm khoảng cách tối thiểu từ vị trí của người dùng đến một trường đại học hoặc giữa hai trường đại học. Điều này sẽ giúp cho người dùng giảm thiểu thời gian đi lại để đến được một trường đại học một cách nhanh nhất.

Bên cạnh đó, người dùng có thể truy cập và hoàn toàn có thể đi lại, định vị một cách dễ dàng đường đến các trường đại học theo chỉ dẫn của bảng chỉ đường như ví dụ Hình 4.5.



Hình 4.5: Bảng chỉ đường đi ngắn nhất giữa hai trường đại học

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này nhằm tìm ra con đường ngắn nhất từ vị trí của người dùng đến trường đại học nhằm giúp người dùng giảm thiểu thời gian di chuyển để đến được một trường đại học cụ thể ở TP. Thủ Đức thuộc TP. Hồ Chí Minh. Đặc biệt, đối với học sinh sinh viên thì việc tìm đường đi ngắn nhất giữa các trường đại học là rất cần thiết. Các em có thể di chuyển nhanh chóng, dễ dàng nhờ vào bảng chỉ đường, kể cả khi lần đầu tiên bước chân đến thành phố. Hiện nay, với công nghệ hiện đại hoàn toàn có thể xuất bản bản đồ trên đám mây Arcgis (Arcgis Online) và sau đó có thể chỉnh sửa, cập nhật và sửa đổi.

Tài liệu tham khảo

[1]. Dabhade, Amrapali C., and K. V. Kale (2014), *GIS Based Health Care Information System for Aurangabad City*, International Journal of Engineering and Innovative Technology 4(1).

[2]. Bhanumurthy, V., et al. (2015), *Route analysis for decision support system in emergency management through GIS technologies*, Int. J. Adv. Eng. Glob. Technol, 3(2): pp.345-350.

[3]. *Nghị quyết số 1111/NQ-UBTVQH14 năm 2020 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp huyện, cấp xã và thành lập TP. Thủ Đức thuộc TP. Hồ Chí Minh*, Bản gốc lưu trữ ngày 09/01/2021.

[4]. *Thành phố trong thành phố đầu tiên có gì đặc biệt?* (thanhnien.vn), ngày 25/12/2020.

Ngày nhận bài: 01/10/2021

Ngày chấp nhận đăng: 20/11/2021

Người phản biện: TS. Đặng Xuân Trường
TS. Đỗ Minh Tuấn