

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



ISO 9001:2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên : Nguyễn Hoàng Kỳ

Giảng viên hướng dẫn : TS. Nguyễn Trịnh Đông

HẢI PHÒNG - 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

ỨNG DỤNG VPOSTCODE TRONG BÀI TOÁN
TÌM ĐƯỜNG ĐI TRÊN BẢN ĐỒ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên : Nguyễn Hoàng Kỳ

Giảng viên hướng dẫn : TS. Nguyễn Trịnh Đông

HẢI PHÒNG – 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Hoàng Kỳ

Mã sinh viên : 1612112001

Lớp : CT2001C

Ngành : Công Nghệ Thông Tin

Tên đề tài : Ứng dụng Vpostcode trong bài toán tìm đường đi trên bản đồ

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

- Phương pháp địa chỉ hóa Vpostcode
- Các phương pháp gán địa chỉ theo Openstreetmap
- Kỹ thuật tìm đường trên bản đồ

2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

Sử dụng số liệu thực tế thu thập trên mạng internet

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

Công Ty Cổ Phần Đầu Tư Tài Chính Và Công Nghệ Datatech

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Nguyễn Trịnh Đông
Học hàm, học vị : Tiến sĩ
Đơn vị công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn :

- Phương pháp địa chỉ hóa Vpostcode
- Các phương pháp gán địa chỉ theo Openstreetmap
- Kỹ thuật tìm đường trên bản đồ

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 12 tháng 10 năm 2020

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 31 tháng 12 năm 2020

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Giảng viên hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng năm 2021

TRƯỞNG KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Nguyễn Trịnh Đông

Đơn vị công tác: Khoa Công nghệ Thông tin – Trường ĐHQG&CNHP

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Hoàng Kỳ Ngành: Công nghệ Thông tin

Nội dung hướng dẫn:

- Phương pháp địa chỉ hóa Vpostcode
- Các phương pháp gán địa chỉ theo Openstreetmap
- Kỹ thuật tìm đường trên bản đồ

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

- Sinh viên chịu khó tìm hiểu kiến thức đã học và liên quan.
- Nghiêm túc thực hiện theo yêu cầu của giáo viên.

2. Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

- Bài toán tìm đường là một bài toán khó khi áp dụng trên thực tế với bản đồ số. Khóa luận tìm hiểu và áp dụng kỹ thuật mã hóa địa chỉ mới Vpostcode do Bộ Thông tin và Truyền thông đưa ra năm 2020. Trên cơ sở đó, khóa luận dừng lại tìm hiểu cơ sở lý thuyết của phương pháp, đánh giá phân tích với các phương pháp hiện có và đã đạt yêu cầu của khóa luận.

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Đạt Không đạt Điểm:

Hải Phòng, ngày tháng năm 2021

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

Nguyễn Trịnh Đông

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....
.....
.....
.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm:.....

Hải Phòng, ngày tháng năm 2021

Giảng viên chấm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô trong khoa Công nghệ thông tin, trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng đã tạo điều kiện thuận lợi cho em trong quá trình học tập tại trường cũng như trong thời gian thực hiện đồ án tốt nghiệp. Đặc biệt, em muốn gửi lời cảm ơn tới Tiến sỹ Nguyễn Trịnh Đông – giảng viên trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo, giúp em khắc phục những khó khăn, thiếu sót để có thể hoàn thành các phần trong đồ án tốt nghiệp từ lý thuyết cho tới thực hành sử dụng công cụ.

Mặc dù đã cố gắng với tất cả nỗ lực của bản thân để hoàn thiện đồ án, nhưng do thời gian có hạn, năng lực và kinh nghiệm còn hạn chế nên đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót. Kính mong nhận được sự đóng góp ý kiến từ phía thầy cô, bạn bè để em có thể nâng cao kiến thức của bản thân, hoàn thiện đồ án được tốt hơn.

Ngoài ra em cũng xin gửi lời cảm ơn đến tất cả bạn bè, đặc biệt là các bạn trong lớp CT2001C đã luôn gắn bó, cùng học tập và giúp đỡ em trong những năm qua và trong suốt quá trình thực hiện đồ án này

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày tháng năm 2021

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Hoàng Kỳ

MỤC LỤC

GIỚI THIỆU	1
CHƯƠNG 1: KIẾN THỨC NỀN TẢNG	2
1.1. Giới thiệu	2
1.2. Giới thiệu về bản đồ số	2
1.3. Những lợi ích của bản đồ số	3
1.4. Phân loại dữ liệu cơ sở dữ liệu bản đồ số	4
1.4.1. Dữ liệu không gian	4
1.4.2. Dữ liệu thuộc tính	4
1.5. Các dạng dữ liệu của bản đồ số	4
1.5.1. Dạng dữ liệu Vector.....	5
1.5.2. Dạng dữ liệu Raster	5
1.5.3. Ưu điểm, nhược điểm của dữ liệu Vector và Raster.....	5
1.5.4. Chuyển đổi dạng dữ liệu Raster và Vector.	6
1.6. Vpostcode	7
1.6.1. Giới thiệu về Vpostcode	7
1.6.2. Những lợi ích của Vpostcode	10
1.6.3. Đối tượng phục vụ của Vpostcode.....	10
1.6.4. Nguyên tắc đánh mã địa chỉ vật lý.....	11
1.6.5. Nguyên tắc sinh mã.....	11
1.6.6. Cách đánh mã.....	13
1.6.7. Phương pháp gán địa chỉ của Google	14
1.7. Openstreetmap	16
1.7.1. Giới thiệu về Openstreetmap	16
1.7.2. Java Openstreetmap Editor	17
1.8. Cấu trúc dữ liệu của bản đồ	20
1.8.1. Mô tả cấu trúc tệp tin chứa bản đồ.....	20
1.8.2. Giới thiệu về XML.....	21
1.8.3. Cấu trúc chung của XML	21
1.8.4. Các đặc điểm của XML	22
1.8.5. Ưu điểm và nhược điểm của XML.....	22
1.8.6. Các thành phần có trong file dữ liệu đường phố	22

1.9. Định vị bằng kinh độ, vĩ độ.....	25
1.9.1. Hệ thống Kinh độ vĩ độ.....	25
1.9.2. Khái niệm kinh độ.....	25
1.9.3. Khái niệm vĩ độ.....	26
1.9.4. Xác định vị trí bằng Kinh độ vĩ độ	26
CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG ĐI	28
2.1. Giới thiệu	28
2.2. Phương pháp mô tả các đối tượng	28
2.2.1. Mô tả điểm	28
2.2.2. Mô tả đường - line	29
2.2.3. Mô tả vùng.....	31
2.2.4. Mô tả sông, ao, hồ.....	32
2.2.5. Mô tả block	32
2.3. Phương pháp tìm theo địa chỉ	33
2.4. Phương pháp tìm đường	33
CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM TRÊN HỆ THỐNG VPOSTCODE.....	35
3.1. Cách tìm mã địa chỉ dựa trên Vpostcode	35
3.2. Cách sử dụng tính năng chỉ đường trên Vpostcode	37
3.2.1. Chỉ đường trên máy tính.....	37
3.2.2. Chỉ đường trên điện thoại	38
3.3. Tạo một địa chỉ trên Vpostcode	41
KẾT LUẬN	43
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44

DANH SÁCH CÁC HÌNH

Hình 1. 1: Chuyển đổi từ dữ liệu raster thành vector.....	7
Hình 1. 2: Cấu trúc mã bưu chính Quốc gia	9
Hình 1. 3: Khu vực có kích thước 20° X 20°	11
Hình 1. 4: Khu vực có kích thước 1/8000° X 1/8000°	12
Hình 1. 5: Chia thành ô vuông nhỏ (diện tích khoảng 3.4 m X 2.7 m).....	13
Hình 1. 6: Mã địa chỉ trên bản đồ Google.....	14
Hình 1. 7: Khu vực bản đồ chứa 6 ký tự.....	15
Hình 1. 8: Khu vực bản đồ chứa 6 ký tự.....	16
Hình 1. 9: Bản đồ Openstreetmap	17
Hình 1. 10: Giao diện chính của JOSM	17
Hình 1. 11: Xuất file dữ liệu trực tiếp từ OSM.....	18
Hình 1. 12: Xuất file dữ liệu từ JOSM.....	18
Hình 1. 13: File dữ liệu sau khi xuất và chạy trên JOSM	19
Hình 1. 14: Các chức năng chỉnh sửa bản đồ trong JOSM.....	19
Hình 2. 1: Lưu đồ giải thuật tìm đường đi.....	34
Hình 3. 1: Trang chủ Vpostcode.....	35
Hình 3. 2: Thanh tìm kiếm của Vpostcode	35
Hình 3. 3: Click trên bản đồ để tìm mã.....	36
Hình 3. 4: Nhập địa chỉ tìm kiếm để tìm mã.....	36
Hình 3. 5: Chọn vị trí cần đến trên bản đồ.....	37
Hình 3. 6: Lựa chọn nền tảng tìm đường	38
Hình 3. 7: Kết quả tìm đường sau khi lựa chọn tìm bằng Map4D.....	38
Hình 3. 8: Định vị vị trí hiện tại.....	39
Hình 3. 9: Thanh tìm kiếm địa chỉ	40
Hình 3. 10: Danh sách kết quả tìm kiếm địa chỉ.....	40
Hình 3. 11: Kết quả tìm đường	41
Hình 3. 12: Sử dụng menu Left panel	42
Hình 3. 13: Icon Lưu trong menu Left panel	42
Hình 3. 14: Kết quả sau khi lưu điểm	42

DANH SÁCH CÁC BẢNG

Bảng 1. 1: Ưu, nhược điểm của Raster và Vector	6
Bảng 1. 2: Một số mã bưu chính các tỉnh thành tại Việt Nam.....	10
Bảng 1. 3: Bảng ký tự hệ cơ số 20	13
Bảng 1. 4: Bảng nguyên tắc xác định ký tự thứ 11	14
Bảng 1. 5: Các thẻ có trong file dữ liệu đường phố.....	24
Bảng 1. 6: Các thành phần có trong thẻ của file dữ liệu đường phố.....	25

DANH SÁCH CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Từ đầy đủ	Diễn giải
1	OSM	Openstreetmap	Bản đồ thế giới trực tuyến có nội dung mở
2	JOSM	Java Openstreetmap Editor	Phần mềm chỉnh sửa bản đồ thế giới trực tuyến
3	XML	Extensible Markup Language	Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng
4	GPS	Global Positioning System	Hệ thống định vị toàn cầu là hệ thống xác định vị trí dựa trên vị trí của 24 vệ tinh nhân tạo được Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ đặt trên quỹ đạo trong không gian
5	GLONASS	Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema	Hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu của Liên bang Nga, dùng cho cả mục đích dân sự lẫn quân sự, tương tự như GPS

GIỚI THIỆU

Hiện nay, tốc độ khoa học phát triển rất nhanh, đặc biệt trong lĩnh vực Công nghệ Thông tin. Việc áp dụng bản đồ số trong công việc đang ngày càng nhiều như: Tìm đường, Tra cứu địa chỉ, Logistic, Giao hàng trong thương mại điện tử, v.v. Điều này giúp cho các công việc được trở nên tối ưu hóa.

Nền tảng của mã địa chỉ bưu chính Vpostcode có nhiều chức năng thiết thực cho người dùng như tra cứu tạo mã, định vị, chia sẻ mã địa chỉ, tìm đường, quản lý thông tin địa điểm, v.v. Mã này cũng dễ dàng tích hợp vào các nền tảng ứng dụng khác để gia tăng trải nghiệm trong việc tạo và sử dụng mã địa chỉ. Chỉ với thao tác đơn giản, người dùng dễ dàng xác định được mã Vpostcode cụ thể ngay tại vị trí mình có mặt, hỗ trợ tra cứu, định vị, chỉ đường, chia sẻ thông tin địa chỉ tiện lợi qua thiết bị smartphone hoặc máy tính. Đây là những chức năng cơ bản, quan trọng đáp ứng được nhu cầu về số hóa địa chỉ mà người dân, doanh nghiệp, cơ quan quản lý mong muốn.

Dựa trên những lợi ích đó, em đã chọn đề tài “**Ứng dụng Vpostcode trong bài toán tìm đường đi trên bản đồ**” với mong muốn tìm hiểu thêm về giải pháp mới được áp dụng trên bản đồ số để áp dụng cho tương lai nghề nghiệp. Khóa luận có các phần chính được trình bày theo trình tự sau:

Giới thiệu

Chương 1: Kiến thức nền tảng, chương này tổng hợp các kiến thức cơ bản làm cơ sở lý luận cho các chương tiếp theo.

Chương 2: Phương pháp xác định đường đi, trình bày các đối tượng có trong file dữ liệu bản đồ và phương pháp tìm đường.

Chương 3: Thực nghiệm, trình bày cách sử dụng các chức năng của bản đồ Vpostcode.

Kết luận

CHƯƠNG 1: KIẾN THỨC NỀN TẢNG

1.1. Giới thiệu

Tại nhiều nơi vẫn xảy ra tình trạng địa chỉ lộn xộn, trùng lặp, đường phố được xây mới nhưng chưa có tên, tại một thành phố có 2 tên đường, phố giống nhau, người dân sử dụng tên đường phố theo thói quen cũ mà không dùng tên chính thức. Hiện chưa có đơn vị nào thực hiện việc lưu trữ, ghi nhận các thông tin khi có thay đổi, bổ sung về địa chỉ.

Với sự phát triển của CNTT, các nền tảng bản đồ số ngày càng được ứng dụng nhiều trong công việc như: Chỉ đường, tra cứu địa chỉ, nhưng việc chia sẻ vẫn còn nhiều khó khăn.

Nhìn chung, cách thức hiển thị địa chỉ và mô tả đối tượng trên hệ thống bản đồ số còn phức tạp, khó chia sẻ, truyền đạt các thông tin về địa chỉ trên hệ thống các bản đồ. Cùng với đó, việc làm giàu dữ liệu, đối chiếu, bổ sung các dữ liệu còn thực hiện theo cơ chế thụ động.

Việt Nam chưa có hệ thống dữ liệu địa chỉ chung trên cả nước, hiện tại hệ thống địa chỉ mới được đánh số cụ thể tới từng số nhà tại khu vực đô thị còn các khu vực nông thôn, miền núi chưa thể hiện chính xác đến từng nhà. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến các công tác quản lý dữ liệu địa chỉ mà còn tác động tới các hoạt động xã hội như thực hiện cứu hỏa, cứu thương, chuyển phát, tìm đường, v.v. Chẳng hạn như trong thương mại điện tử, một số trang web đã triển khai dịch vụ xác thực địa chỉ của khách hàng để tránh địa chỉ giả mạo, không có thực. Những địa chỉ giả mạo này sẽ khiến việc giao nhận bưu phẩm tới địa chỉ rất khó khăn, làm giảm hiệu suất giao nhận bưu phẩm.

Một số ngành, lĩnh vực khác như cung ứng các dịch vụ trong ngành kinh tế logistics, viễn thông, an ninh, v.v cũng đều rất cần có dữ liệu địa chỉ chính xác để sẵn sàng đáp ứng mọi yêu cầu hỗ trợ của khách hàng một cách nhanh chóng nhất.

Để giải quyết vấn đề này, Bộ Thông tin và Truyền thông đã giao nhiệm vụ cho Vietnam Post - Tổng Công ty bưu điện Việt Nam xây dựng hệ thống mã địa chỉ trên toàn quốc và Vpostcode được sinh ra từ đó.

1.2. Giới thiệu về bản đồ số

Bản đồ số là một tập hợp có tổ chức, lưu trữ các dữ liệu bản đồ trên thiết bị có khả năng đọc bằng máy tính và được thể hiện dưới dạng hình ảnh bản đồ.

Khác với bản đồ truyền thống, bản đồ số chỉ là các file dữ liệu ghi trong bộ nhớ máy tính và có thể thể hiện ở dạng hình ảnh giống như bản đồ truyền thống trên màn hình máy tính.

Bản đồ số bao gồm các thành phần cơ bản như:

- Thiết bị ghi dữ liệu.
- Máy tính.
- Cơ sở dữ liệu.
- Thiết bị thể hiện bản đồ.

Một số đặc điểm của bản đồ số:

- Mỗi bản đồ số có một hệ quy chiếu nhất định, thường là hệ quy chiếu phẳng. Các thông tin không gian được tính toán và thể hiện trong hệ quy chiếu đã chọn.
- Mức độ đầy đủ các thông tin về nội dung và độ chính xác các yếu tố trong bản đồ số hoàn toàn đáp ứng yêu cầu các tiêu chuẩn bản đồ theo thiết kế ban đầu.
- Các yếu tố bản đồ giữ nguyên được độ chính xác của dữ liệu đo đạc ban đầu, không chịu ảnh hưởng của sai số đồ họa.
- Hệ thống ký hiệu trong bản đồ số thực chất là các ký hiệu của bản đồ thông thường đã số hóa, nhờ thế có thể thể hiện bản đồ dưới dạng hình ảnh trên màn hình hoặc in ra giấy.
- Bản đồ số có tính linh hoạt hơn bản đồ truyền thống, có thể dễ dàng thực hiện các công việc như:
 - Cập nhật và hiệu chỉnh thông tin
 - Chồng xếp hoặc tách lớp thông tin theo ý muốn
 - Bất cứ lúc nào cũng có thể dễ dàng biên tập tạo ra bản đồ số khác và in ra bản đồ mới.
 - Có khả năng liên kết sử dụng trong mạng máy tính.

1.3. Những lợi ích của bản đồ số

Bản đồ số đang được sử dụng rất phổ biến hiện nay vì có những lợi ích rất lớn và cũng là một phần không thể thiếu trong công cuộc xây dựng và đổi mới đất nước, những lợi ích đó có thể kể đến như:

- Thu thập dữ liệu nhanh chóng với số lượng trong thời gian ngắn
- Số liệu lưu trữ có thể được cập nhật hoá một cách dễ dàng
- Chất lượng số liệu được quản lý, xử lý và hiệu chỉnh tốt
- Dễ dàng truy cập, phân tích số liệu từ nhiều nguồn và nhiều loại khác nhau

- Tổng hợp một lần được nhiều loại số liệu khác nhau để phân tích và tạo ra nhanh chóng một lớp số liệu tổng hợp mới

1.4. Phân loại dữ liệu cơ sở dữ liệu bản đồ số

Trong bản đồ số nói chung, các dữ liệu được phân chia thành hai loại là *Dữ liệu không gian* và *Dữ liệu thuộc tính*.

1.4.1. Dữ liệu không gian

Là loại dữ liệu thể hiện chính xác vị trí trong không gian thực của đối tượng và quan hệ giữa các đối tượng qua mô tả hình học, mô tả bản đồ và mô tả quan hệ không gian (topology). Trong đó, đối tượng không gian của bản đồ số địa chính bao gồm các điểm khống chế tọa độ, địa giới hành chính, các thửa đất, các công trình xây dựng, hệ thống giao thông, thủy văn, và các yếu tố khác có liên quan.

Các dữ liệu không gian thể hiện các đối tượng bản đồ qua 3 yếu tố hình học cơ bản là: Điểm, Đường, Vùng.

Các đối tượng không gian cần được ghi nhận vị trí trong không gian bản đồ, mối quan hệ của nó với các đối tượng xung quanh và một số thuộc tính liên quan để mô tả đối tượng. Thông tin vị trí của các đối tượng bản đồ luôn kèm theo các thông tin về quan hệ không gian (topology), và được thể hiện qua 3 kiểu quan hệ: liên thông nhau, kề nhau, nằm trong hoặc bao nhau.

1.4.2. Dữ liệu thuộc tính

Còn được gọi là dữ liệu phi không gian, đó là các dữ liệu thể hiện các thông tin về đặc điểm cần có của các yếu tố bản đồ. Có hai loại dữ liệu thuộc tính:

- Thuộc tính định lượng gồm: Kích thước, diện tích, độ nghiêng, v.v.
- Thuộc tính định tính gồm: Phân lớp, kiểu, màu sắc, tên, tính chất v.v.

Thông thường các dữ liệu thuộc tính được thể hiện bằng các mã quy định và được lưu trữ trong các bảng hai chiều. Tùy theo đặc điểm chuyên đề và thuộc tính của nó mà các đối tượng được xếp vào các lớp khác nhau.

1.5. Các dạng dữ liệu của bản đồ số

Dữ liệu bản đồ số có thể lưu trữ ở hai dạng, đó là dạng *Vector* và dạng *Raster*. Mỗi dạng dữ liệu có những đặc trưng riêng và có ưu thế sử dụng trong các trường hợp khác nhau.

1.5.1. Dạng dữ liệu Vector

Dạng dữ liệu Vector là các đối tượng trong không gian được mô tả thông qua số hiệu và tọa độ các điểm nút, các cạnh, các vùng cùng quan hệ giữa chúng với nhau

Yếu tố đường nét là yếu tố quan trọng cần thể hiện trên các loại bản đồ. Trong bản đồ số, các đối tượng loại này được thể hiện bằng loại dữ liệu vector. Vector là đại lượng biến thiên có độ dài và hướng tương ứng. Một vector xác định không gian nếu biết tọa độ điểm đầu và điểm cuối của nó. Các đối tượng bản đồ đều có thể xác định và mô tả qua dạng dữ liệu vector.

Điểm là yếu tố hình học cơ bản, cần ghi nhận, lưu trữ và quản lý số hiệu điểm cùng tọa độ của nó trong hệ tọa độ đã chọn.

Đoạn thẳng, đường thẳng là yếu tố hình học nối hai điểm, cần quản lý hai điểm đầu, cuối của nó và như thế là đã quản lý một vector.

Đường gấp khúc là tập hợp các đoạn thẳng nối tiếp nhau, cần lưu trữ, quản lý một dãy điểm tương ứng gồm tên điểm và tọa độ của chúng.

1.5.2. Dạng dữ liệu Raster

Dạng dữ liệu Raster là kết quả biểu diễn rời rạc hóa (đường cong được chia nhỏ) các thông tin hình ảnh trên mặt phẳng thành dạng lưới các ô vuông. Các phần tử của lưới ô vuông có kích thước rất nhỏ chứa các thông tin về độ xám, đó là các thành phần của ảnh hay pixel. Kích thước của các pixel càng nhỏ thì độ phân giải càng cao và lượng thông tin phải nhận càng nhiều.

Độ xám trên ảnh đen trắng được phân biệt thành 256 mức, được ghi nhận bằng 8 bit nhị phân với các mã từ 0 đến 255. Nếu tờ bản đồ chỉ có đường nét đen trên nền trắng thì chỉ cần ghi nhận mã 0 cho nền và mã 1 cho đường nét, bản đồ được ghi nhận thành dãy số 0 và 1.

1.5.3. Ưu điểm, nhược điểm của dữ liệu Vector và Raster

Nội dung	Vector	Raster
Ưu điểm	<ul style="list-style-type: none">- Dữ liệu có thể được biểu diễn ở độ phân giải và hình thức ban đầu mà không cần khái quát hóa.- Vị trí địa lý chính xác của dữ liệu được duy trì.- Cho phép mã hóa hiệu quả cấu trúc liên kết và kết quả là các	<ul style="list-style-type: none">- Vị trí địa lý của mỗi ô được ngụ ý bởi vị trí của nó trong ma trận ô. Theo đó, ngoài điểm gốc, ví dụ góc dưới bên trái, không có tọa độ địa lý nào được lưu trữ.- Do bản chất của kỹ thuật lưu trữ dữ liệu phân tích dữ liệu

	hoạt động hiệu quả hơn đòi hỏi thông tin topo.	thường dễ lập trình và thực hiện nhanh chóng. - Các hệ thống ô lưới rất tương thích với các thiết bị đầu ra dựa trên raster, ví dụ như máy vẽ tĩnh điện, thiết bị đầu cuối đồ họa.
Nhược điểm	<ul style="list-style-type: none"> - Vị trí của mỗi đỉnh cần được lưu trữ rõ ràng. - Để phân tích hiệu quả, dữ liệu vector phải được chuyển đổi thành cấu trúc topo. - Các thuật toán cho các chức năng thao tác và phân tích rất phức tạp và có thể được xử lý chuyên sâu. Thông thường, điều này vốn đã giới hạn chức năng cho các tập dữ liệu lớn, ví dụ như một số lượng lớn các tính năng. - Dữ liệu liên tục, chẳng hạn như dữ liệu độ cao, không được biểu diễn một cách hiệu quả ở dạng vector 	<ul style="list-style-type: none"> - Việc xử lý dữ liệu thuộc tính liên quan có thể cồng kềnh nếu tồn tại một lượng lớn dữ liệu. - Bản đồ raster vốn chỉ phản ánh một thuộc tính hoặc đặc tính cho một khu vực. - Bên cạnh các yêu cầu xử lý gia tăng, điều này có thể gây ra những lo ngại về tính toàn vẹn dữ liệu do sự khái quát hóa và lựa chọn kích thước ô không phù hợp. - Hầu hết các bản đồ đầu ra từ các hệ thống ô lưới không phù hợp với nhu cầu bản đồ chất lượng cao.

Bảng 1. 1: Ưu, nhược điểm của Raster và Vector

1.5.4. Chuyển đổi dạng dữ liệu Raster và Vector.

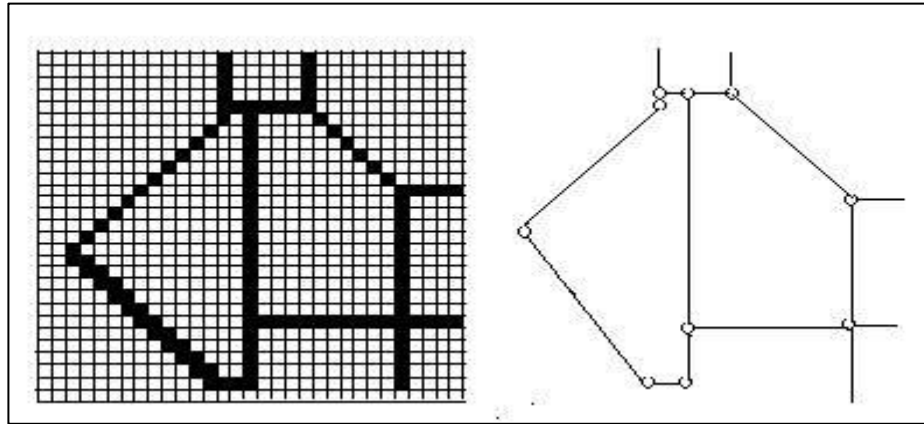
Dữ liệu raster có ưu điểm là cấu trúc đơn giản, đồng nhất, ghi nhận nhanh qua máy quét, sử dụng thiết bị đơn giản để nhập thông tin, dễ kết hợp với thiết bị đầu ra như màn hình, máy in phun. Tuy vậy, nhược điểm là khối lượng thông tin rất lớn, khó suy giải, tính toán và độ chính xác thấp.

Dạng dữ liệu vector có ưu điểm là khá đơn giản trong quản lý, có thể sử dụng các thiết bị đơn giản để nhập số liệu, tốn ít bộ nhớ khi lưu trữ, dễ xử lý, dễ tính toán chuyển đổi, độ chính xác cao. Nhược điểm của dạng dữ liệu này là cấu trúc dữ liệu phức tạp, truy cập tốn thời gian.

Hai loại dữ liệu vector và raster có thể chuyển đổi lẫn nhau. Tuy nhiên việc chuyển đổi từ dạng vector sang dạng raster chỉ xảy ra trong một số ít trường hợp vì trong phép chuyển đổi này sẽ làm mất thông tin tọa độ thực.

Phép chuyển đổi từ dữ liệu raster thành vector thường xuyên được ứng dụng trong thực tế. Khi ở dạng raster các đường thường có độ dày chiếm một số

pixel. Bước đầu tiên là làm mỏng các đường thành băng mỏng một pixel. Sau đó chuyển băng mỏng một pixel thành chuỗi các vector nối các điểm nút. Việc chuyển đổi này thường được gọi là “vector hóa”.



Hình 1.1: Chuyển đổi từ dữ liệu raster thành vector

1.6. Vpostcode

1.6.1. Giới thiệu về Vpostcode

Vpostcode là mã địa chỉ phát triển trên nền tảng bản đồ số và mã bưu chính quốc gia nhằm cung cấp các thông tin về mã và vị trí của bất kỳ địa điểm nào trên toàn quốc, giúp người dùng xác định chính xác vị trí, thông tin địa chỉ bằng một đoạn mã, mã địa chỉ Vpostcode cung cấp 3 nền tảng bản đồ: bản đồ Vmap, bản đồ Map4D và bản đồ vệ tinh, Vpostcode còn là nền tảng công nghệ số hoàn toàn miễn phí cho người sử dụng.

Mã địa chỉ Vpostcode lấy địa chỉ làm trung tâm để nâng cao hiệu quả ứng dụng trên nền tảng bản đồ số, mã bưu chính và cơ sở dữ liệu địa chỉ. Với hệ thống mã này, người dùng có thể tham gia xây dựng, thu thập, làm giàu dữ liệu địa chỉ, nhằm tối ưu hóa công tác quản lý lĩnh vực địa chỉ, thương mại điện tử, giao thông vận tải, đồng thời nâng cao hiệu quả hoạt động an sinh xã hội, phục vụ cộng đồng.

Với hệ thống dữ liệu địa chỉ chính xác của toàn quốc, Vpostcode là cầu nối của Chính phủ, cơ quan quản lý nhà nước với người dân trong việc cung ứng dịch vụ công, góp phần triển khai Chính phủ điện tử, chuyển đổi số quốc gia.

Đặc biệt Vpostcode cung cấp nền tảng cho các tổ chức, doanh nghiệp nhằm tối ưu hóa các hoạt động sản xuất kinh doanh trên nhiều lĩnh vực như: logistic, bưu chính chuyển phát, du lịch, dịch vụ, v.v.

Vpostcode gồm tập hợp 12 ký tự cả chữ và số, trong đó có 05 ký tự đầu tiên là Mã bưu chính quốc gia, 07 ký tự sau là Mã vị trí trên bản đồ số.

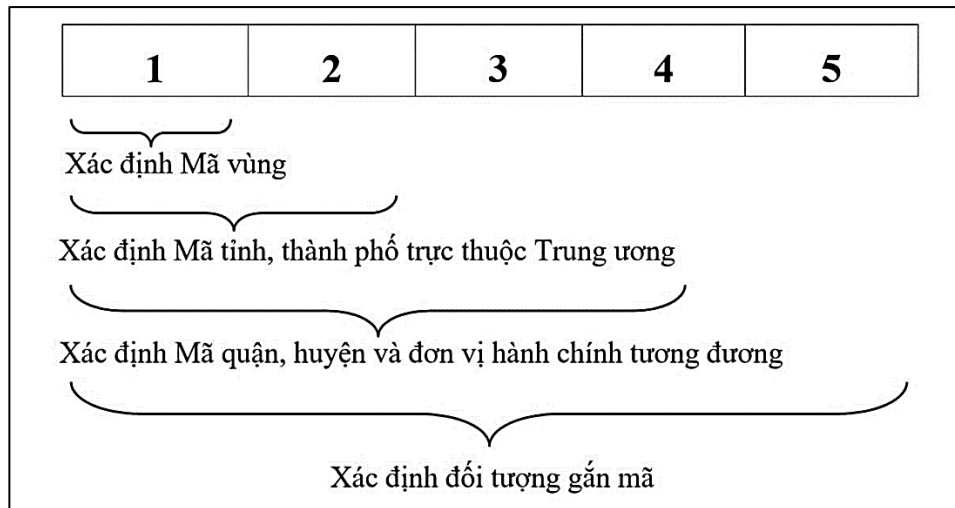
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mã bưu chính quốc gia					Mã vị trí trên bản đồ số						

Mã địa chỉ Vpostcode = Mã bưu chính quốc gia + Mã vị trí trên bản đồ số

Mã Bưu chính (hay còn gọi là Zip code) là một chuỗi ký tự viết bằng chữ, hoặc bằng số hay tổ hợp của số và chữ, được viết bổ sung vào địa chỉ nhận thư với mục đích tự động xác định điểm đến cuối cùng của thư tín, bưu phẩm gửi đi nước ngoài.

Mỗi quốc gia có một hệ thống ký hiệu mã bưu chính riêng. Mỗi mã bưu chính trong một quốc gia, ký hiệu cho một địa phận bưu điện duy nhất. Địa phận bưu điện có thể là một làng nhỏ, một thành phố nhỏ, một quận của một thành phố lớn. Những mã số đặc biệt đôi khi được sử dụng cho địa chỉ của các tổ chức có số lượng bưu phẩm lớn, như cơ quan chính phủ hay tập đoàn thương mại lớn. Ví dụ hệ thống Cedex của Pháp.

Mã bưu chính ở Việt Nam là một dãy số gồm 5 ký tự, trong đó 2 ký tự đầu tiên để xác định vùng, tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, 2 ký tự sau xác định quận, huyện và đơn vị hành chính tương đương, ký tự cuối cùng xác định đối tượng gán mã bưu chính quốc gia.



Hình 1. 2: Cấu trúc mã bưu chính Quốc gia

Ví dụ: Địa chỉ của Trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng, Phường Dư Hàng Kênh, Quận Lê Chân, TP Hải Phòng có mã Vpostcode là **04716RMQQ64M**

- Mã bưu chính: **04716**

Trong đó: **04** để biểu thị vùng, tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương (TP Hải Phòng), **71** để biểu thị quận, huyện và đơn vị hành chính tương đương (Phường Kênh Dương, Quận Lê Chân), **6** để biểu thị đối tượng gán mã (Trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng).

- Mã vị trí trên bản đồ số: **RMQQ64M**

Là ký tự của mã vị trí trên nền tảng bản đồ số theo mã OLC. Mã vị trí mở OLC là phương pháp được xác định bằng cách chia bản đồ thành các lưới nhỏ đến diện tích phù hợp và gán mã cho từng ô trong lưới.

Một số Mã bưu chính của các tỉnh thành tại Việt Nam:

STT	Tên tỉnh thành	Mã bưu chính
1	Hải Phòng	04000 - 05000
2	Hà Nội	10000 - 14000
3	TP Hồ Chí Minh	70000 - 74000
4	Hải Dương	03000

STT	Tên tỉnh thành	Mã bưu chính
8	Cà Mau	98000
9	Nghệ An	43000 - 44000
10	Quảng Ninh	01000 - 02000
11	Thái Nguyên	24000

5	Thanh Hóa	40000 - 42000	12	Thái Bình	06000
6	Hà Giang	20000	13	Hung Yên	17000
7	Tây Ninh	80000

Bảng 1. 2: Một số mã bưu chính các tỉnh thành tại Việt Nam

1.6.2. Những lợi ích của Vpostcode

Vpostcode cung cấp công cụ trực tuyến, thời gian thực cho việc tra cứu, chỉ đường, chia sẻ, đăng ký địa chỉ một cách chính xác, tiện lợi.

Vpostcode với thông tin địa chỉ, tên đường, tên đơn vị hành chính, vị trí tọa độ được mã hóa dưới dạng dãy số ngắn có thể được tra cứu tồn tại bất kỳ nơi đâu kể cả nơi chưa có đường (căn cứ trên kinh độ, vĩ độ của địa chỉ). Người dùng không cần phải nhớ quá nhiều ký tự, nội dung chi tiết của một địa chỉ, cho phép người sử dụng chia sẻ địa chỉ dễ dàng, đồng thời chủ động thu thập, làm giàu cho hệ thống dữ liệu địa chỉ của quốc gia.

Với nền tảng Bản đồ Map4D, người dùng có thể xem được tất cả các vị trí bên trong và bên ngoài của các địa điểm công cộng với hình ảnh giống như ngoài thực tế, qua đó góp phần phát triển dịch vụ cho các doanh nghiệp khi tích hợp thêm các thông tin về dịch vụ, sản phẩm trên Vpostcode.

Mã địa chỉ được lưu trữ và sử dụng dễ dàng, có thể chia sẻ cho các đối tượng khác một cách thuận tiện, tại bất kì vị trí nào, nền tảng Vpostcode người dùng thực hiện việc tạo mã đơn giản và chính xác. Vpostcode có khả năng tồn tại độc lập với địa giới hành chính, ngay cả tại những nơi không có địa chỉ cụ thể. Vpostcode hỗ trợ người dùng định danh địa chỉ cho các đối tượng, đồng thời đơn giản hóa việc tìm kiếm vị trí chính xác của địa chỉ trên bản đồ số.

1.6.3. Đối tượng phục vụ của Vpostcode

Đối tượng phục vụ của Vpostcode là các cơ quan quản lý nhà nước, các tổ chức, doanh nghiệp, các nhà phát triển giải pháp và người dân trên toàn quốc.

- Đối với tổ chức: Xây dựng kiến trúc địa chỉ quốc gia, đáp ứng yêu cầu quản lý địa chỉ trên toàn quốc. Kết nối chính quyền với công dân, đảm bảo các hoạt động an sinh xã hội, hỗ trợ người dân trong các trường hợp khẩn cấp.
- Đối với doanh nghiệp: Giúp tối ưu hóa hoạt động sản xuất của các doanh nghiệp bưu chính, logistich, thương mại điện tử, du lịch...

góp phần nâng cao hiệu quả trong nền kinh tế số. Tạo ra các cơ hội kinh doanh mới trên nền dữ liệu địa chỉ, bản đồ.

- Đối với các nhà phát triển giải pháp: Các nhà phát triển sử dụng mã địa chỉ, bản đồ số để tạo ra các giải pháp mới, các ứng dụng cần thiết và các sản phẩm hữu ích.
- Đối với người dân trên toàn quốc: Vpostcode mang lại sự đơn giản hóa việc tạo mã, ghi nhớ, lưu trữ và chia sẻ vị trí. Người dùng chủ động thu thập, làm giàu dữ liệu địa chỉ cá nhân của mình. Bảo mật thông tin địa chỉ cá nhân.

1.6.4. Nguyên tắc đánh mã địa chỉ vật lý

Mỗi vị trí trên trái đất đều có thể xác định thông qua một cặp tọa độ (kinh độ và vĩ độ). Với trái đất lưới vĩ độ trải dài từ -90° đến 90° và lưới kinh độ trải dài từ -180° đến 180° . Hiện tại trên thế giới có rất nhiều các phương án, cách thức khác nhau để gán mã cho một địa chỉ với các tiêu chí xây dựng cụ thể như:

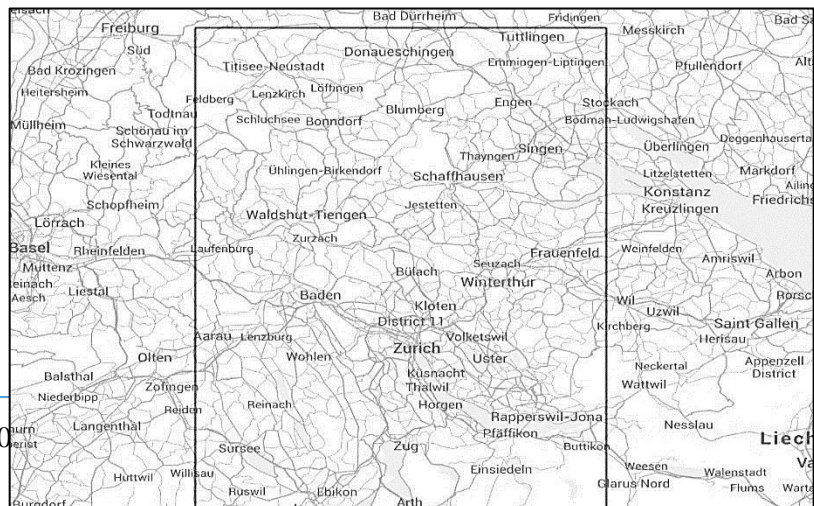
- Dễ dàng sử dụng
- Hoàn thiện
- Chính xác
- Ít thay đổi

Đối với phương án xây dựng sẽ quan niệm khái niệm địa chỉ sẽ là kinh độ, vĩ độ mà không phải là địa chỉ vật lý (số nhà, địa dư hành chính).

1.6.5. Nguyên tắc sinh mã

Việc đánh mã các địa chỉ là căn cứ trên kinh độ và vĩ độ của địa chỉ và để tính toán dựa trên các số liệu này thì mã cần sử dụng là các số tự nhiên, tuy nhiên nếu sử dụng hệ số thập phân 0-9 như thông thường thì độ dài của mã sẽ rất lớn mới có thể biểu diễn cho một địa chỉ được. Để đảm bảo các mã địa chỉ là đủ đến các địa chỉ chi tiết mà vẫn ngắn gọn thì mã sẽ được sử dụng hệ cơ số 20 cho việc mã hóa địa chỉ. Với hệ cơ số 20 sẽ bao gồm: 0-9 và bao gồm 10 ký tự từ A-Z.

Đầu tiên, thực hiện chia trái đất thành 18×9 hình vuông có chiều dài cạnh của hình vuông là 20° (Tương ứng



Hình 1. 3: Khu vực có kích thước $20^\circ \times 20^\circ$

khoảng 2220 km X 2220 km)

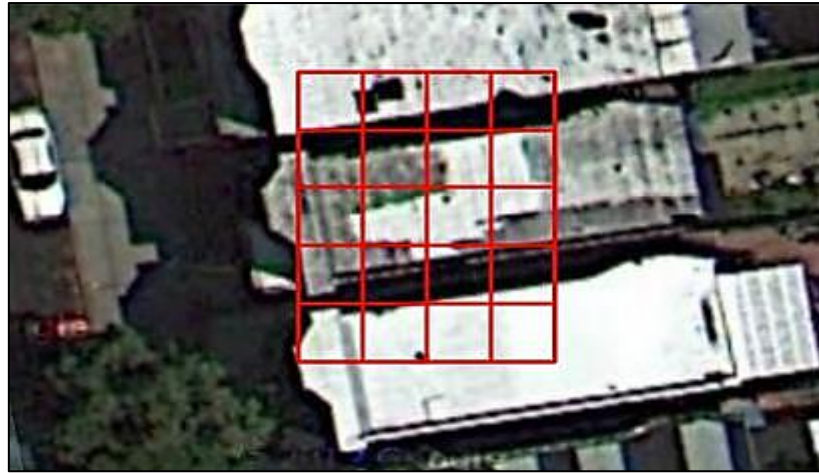
Và cứ như vậy, thực hiện việc chia các hình vuông thành 20 hình vuông nhỏ hơn cấu thành. Cạnh của hình vuông sẽ có chiều dài tương ứng là: 1° , $1/20^\circ$, $1/400^\circ$, $1/8000^\circ$.

Theo nguyên tắc đó với mỗi hình vuông sẽ xây dựng nguyên tắc để lấy 2 ký tự mã hóa từ kinh độ và vĩ độ của địa chỉ để đại diện cho khu vực đó. Nếu thực hiện việc mã hóa một địa chỉ đến 10 ký tự thì diện tích một khu vực mà 10 ký tự đại diện sẽ là $1/8000^\circ \times 1/8000^\circ$ (*Tương ứng khoảng: 13.9 m X 13.9 m*)



Hình 1. 4: Khu vực có kích thước $1/8000^\circ \times 1/8000^\circ$

Nếu tiếp tục thực hiện việc chia nhỏ các hình vuông thành 20 hình vuông nhỏ hơn thì mỗi khu vực sẽ có diện tích: $0.7 \text{ m} \times 0.7 \text{ m}$. Với các khu vực tương đối nhỏ như vậy thì có thể sẽ không cần thiết trong việc sử dụng. Để tính sử dụng có thể phù hợp trong nhiều trường hợp hơn thì sẽ phải sử dụng đến 11 ký tự (ký tự số 12 sẽ được sử dụng trong các trường hợp cần chi tiết hóa địa chỉ). Để dễ dàng cho nguyên tắc cấp mã dựa trên cơ số đếm hệ 20 để cấp đến 11 ký tự thì cần chia khu vực 10 ký tự thành 20 hình chữ nhật mỗi hình chữ nhật có chiều dài, chiều rộng là: $1/32000 \times 1/40000$ (*khoảng 3.4 m X 2.7 m*)



Hình 1. 5: Chia thành ô vuông nhỏ (diện tích khoảng 3.4 m X 2.7 m)

Mỗi khu vực là ô vuông kích thước cạnh tính theo độ

- 2 ký tự: 20°
- 4 ký tự: 1°
- 6 ký tự: 0.05°
- 8 ký tự: 0.0025°
- 10 ký tự: 0.000125°
- 11 ký tự: chiều dài: 0.000025° và chiều rộng 0.00003125°
- 12 ký tự: 0.00000625°

1.6.6. Cách đánh mã

Các ký tự trong hệ 20:

Hệ thập phân	Hệ 20
0	2
1	3
2	4
3	5
4	6
5	7
6	8
7	9
8	C
9	F

Hệ thập phân	Hệ 20
10	G
11	H
12	J
13	M
14	P
15	Q
16	R
17	V
18	W
19	X

Bảng 1. 3: Bảng ký tự hệ cơ số 20

Xác định cặp 2 ký tự từ 0 - 10:

- B1: Với kinh độ, vĩ độ nhập vào sẽ cộng thêm với 180° và 90° để đảm bảo kinh độ, vĩ độ là số nguyên dương.

- B2: Thực hiện việc chia lấy phần nguyên cho cạnh của hình vuông tương ứng.
- B3: Chuyển đổi kết quả của phép chia lấy phần nguyên trên sang hệ đếm 20.
- B4: Viết kết quả của vĩ độ trước kinh độ được 2 ký tự đầu tiên.
- B5: Lấy phần dư của phép chia tại B2 tiếp tục thực hiện lặp lại B2 – B4 với chiều dài của các cạnh hình vuông tương ứng theo khu vực.

Nguyên tắc xác định ký tự số 11 – Đánh số theo thứ tự từ dưới lên trên và trái qua phải

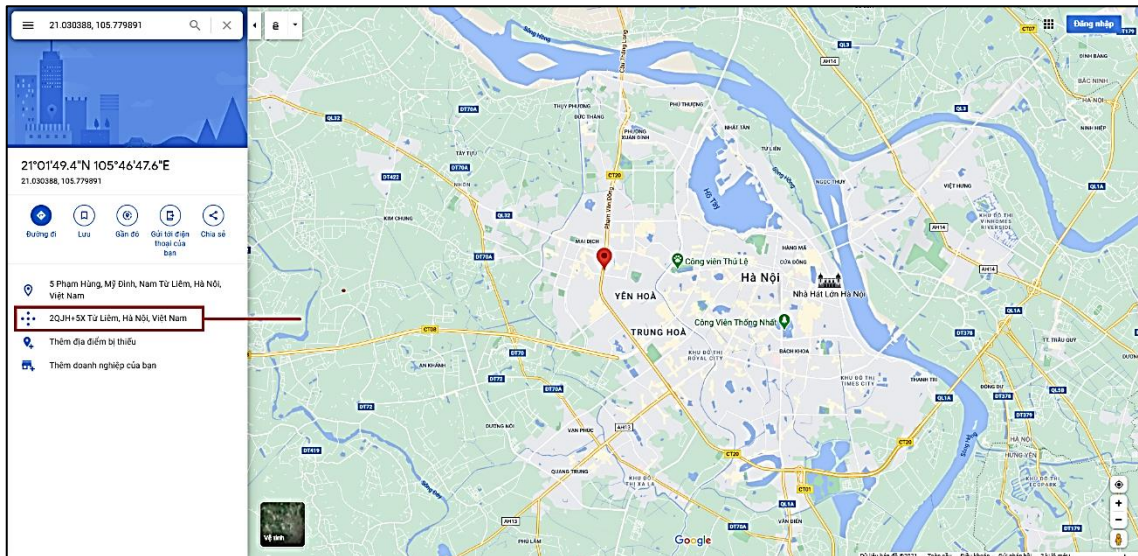
R	V	W	X
J	M	P	Q
C	F	G	H
6	7	8	9
2	3	4	5

Bảng 1. 4: Bảng nguyên tắc xác định ký tự thứ 11

1.6.7. Phương pháp gán địa chỉ của Google

Đây là nguyên tắc cấp phát mã do Google là công ty xây dựng và triển khai dựa trên nền tảng bản đồ Google Maps.

Việc cấp mã là một dự án open source, hiện tại bất kỳ một cặp tọa độ (kinh độ, vĩ độ) trên bản đồ Google Maps đều đã được mã hóa theo nguyên tắc này.



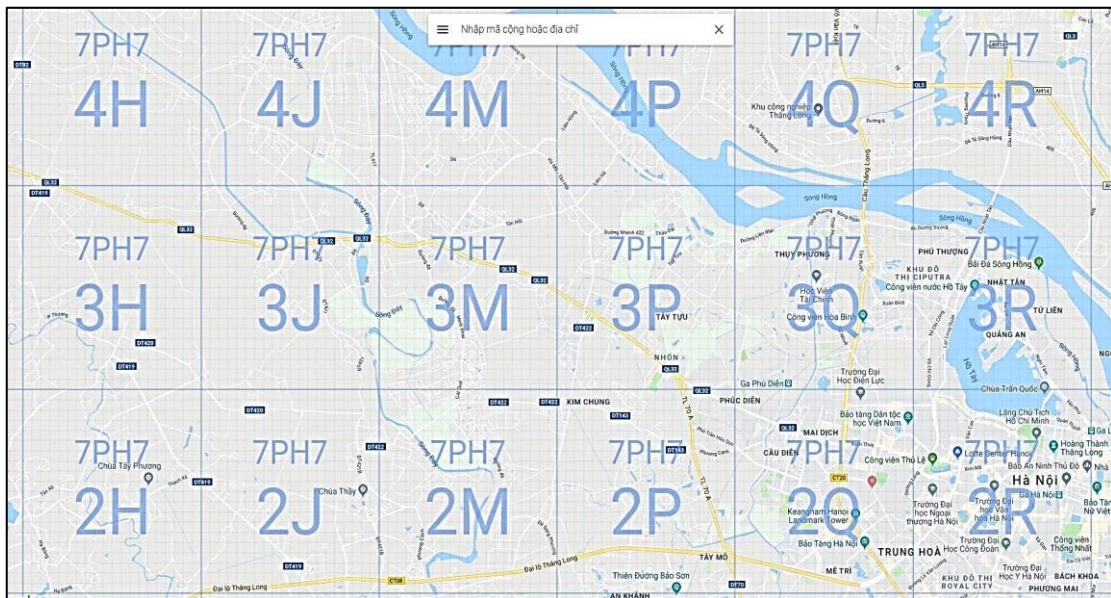
Hình 1. 6: Mã địa chỉ trên bản đồ Google

Do được triển khai dựa trên bản đồ nên hệ thống sẽ không bị thay đổi trên phạm vi toàn thế giới. Không phụ thuộc vào khu vực đó thay đổi về địa chất, thể chế chính trị, tôn giáo, sắc tộc, v.v.

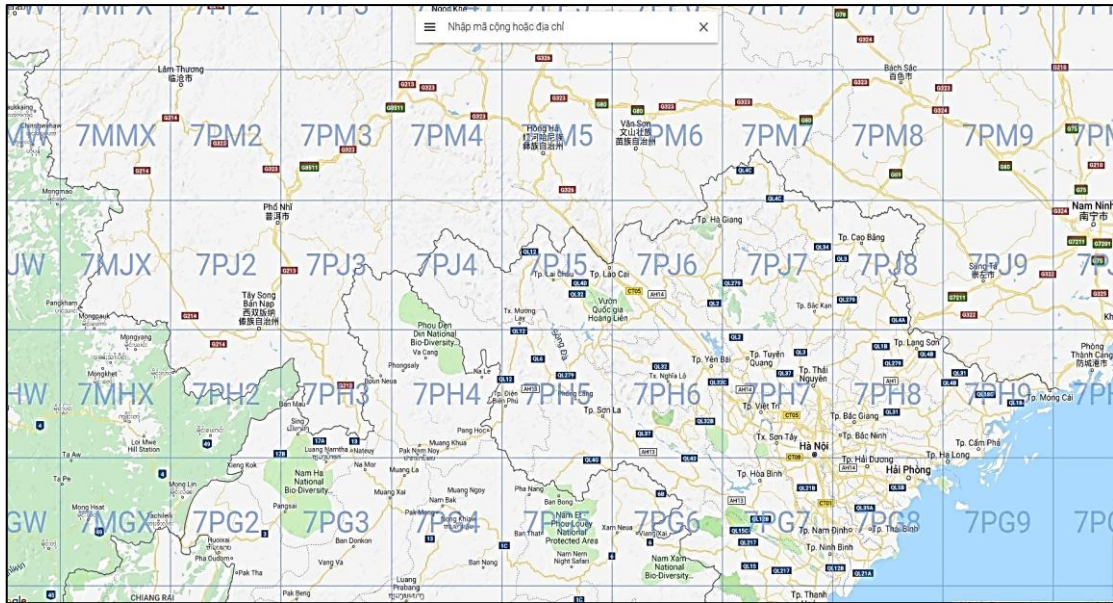
Google Maps là một nền tảng bản đồ thông dụng trên hầu khắp các quốc gia trên thế giới và nguyên tắc cấp mã này đã được Google đưa lên chính bản đồ của mình do đó việc quảng bá địa chỉ đến từng người dân, từng người sử dụng sẽ giảm được rất nhiều công sức.

Để giảm bớt việc cần phải nhớ quá nhiều ký tự của một địa chỉ, việc tìm kiếm một địa chỉ có thể kết hợp giữa mã và địa chỉ tự nhiên. Ví dụ: Với địa chỉ: **Tổng công ty Bru điện Việt Nam, số 5 Phạm Hùng, Mỹ Đình 2, Nam Từ Liêm, Hà Nội** (Có tọa độ: 21.030388, 105.779891) có thể trình bày theo 2 cách:

- Theo mã hoàn toàn: **7PH72QJH+5X2**
- Theo mã kết hợp địa chỉ tự nhiên: **2QJH+5X2 Hà Nội, Việt Nam**



Hình 1. 7: Khu vực bản đồ chứa 6 ký tự



Hình 1. 8: Khu vực bản đồ chứa 6 ký tự

Căn cứ trên nguyên tắc Pluscode của Google và bộ mã bưu chính quốc gia của Bộ Truyền thông và Thông tin ban hành thực hiện việc kết hợp để tạo ra bộ mã địa chỉ theo nguyên tắc cụ thể sau:

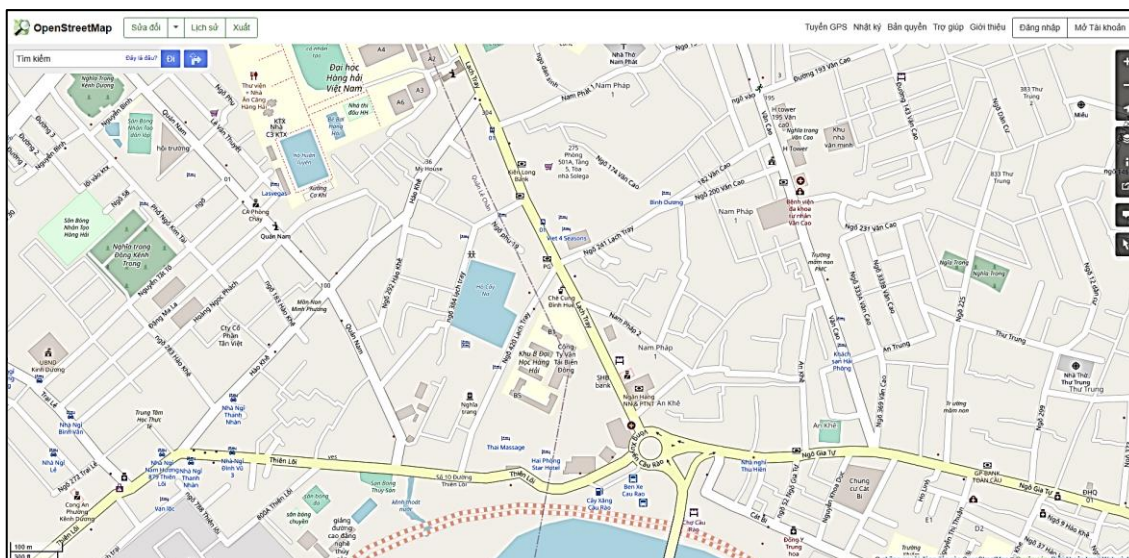
X	X	X	X	X	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Mã bưu chính quốc gia					Ký tự 6 – 12 của mã Pluscode						

Mã Pluscode là mã địa chỉ đường phố cho những địa điểm trên bản đồ số. Thay vì các địa chỉ có tên và số đường phố, Pluscode dựa trên vĩ độ và kinh độ, và được hiển thị dưới dạng số và chữ cái. Với mã Pluscode, người dùng có thể chia sẻ chính xác vị trí của mình ngay cả khi không có địa chỉ.

1.7. Openstreetmap

1.7.1. Giới thiệu về Openstreetmap

Openstreetmap là một bản đồ thế giới trực tuyến tương tự như Google Maps nhưng có nội dung mở và cơ sở dữ liệu được lưu dưới dạng dữ liệu Vector. Openstreetmap cung cấp dữ liệu địa lý do nhiều người dùng cộng tác với nhau trên hệ thống Wiki. Do vậy, người dùng có thể tự do chỉnh sửa bản đồ Openstreetmap cho hợp với thực tế bất cứ lúc nào.



Hình 1. 9: Bản đồ Openstreetmap

1.7.2. Java Openstreetmap Editor

Java Openstreetmap Editor là phần mềm vẽ và chỉnh sửa dữ liệu bản đồ trên OSM. Được lập trình bằng ngôn ngữ Java, do đó có thể chạy được trên nhiều hệ điều hành khác nhau và đây cũng là công cụ thông dụng nhất để chỉnh sửa dữ liệu của OSM.

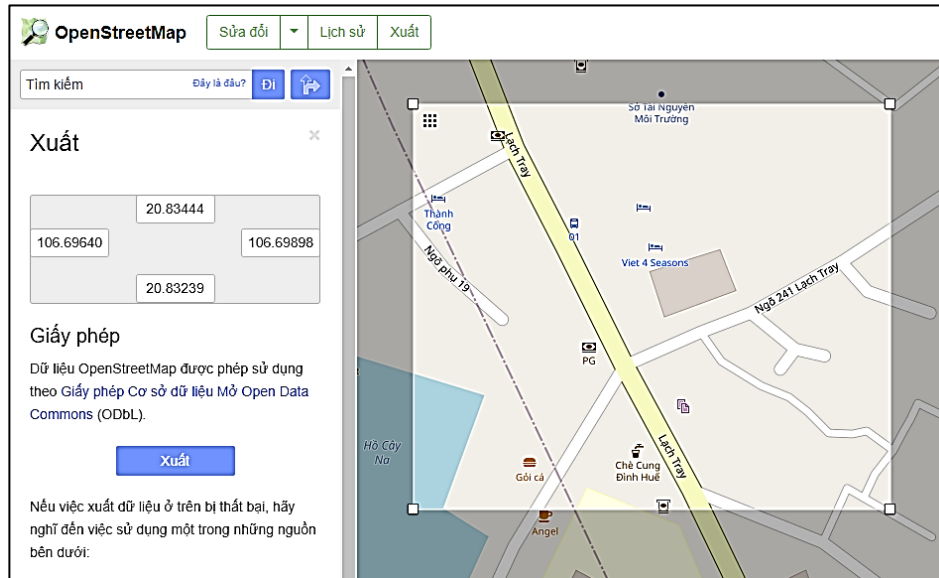


Hình 1. 10: Giao diện chính của JOSM

Để có thể tiến hành chỉnh sửa bản đồ trong JOSM, cần phải có file dữ liệu từ OSM, có 2 cách để lấy file dữ liệu OSM:

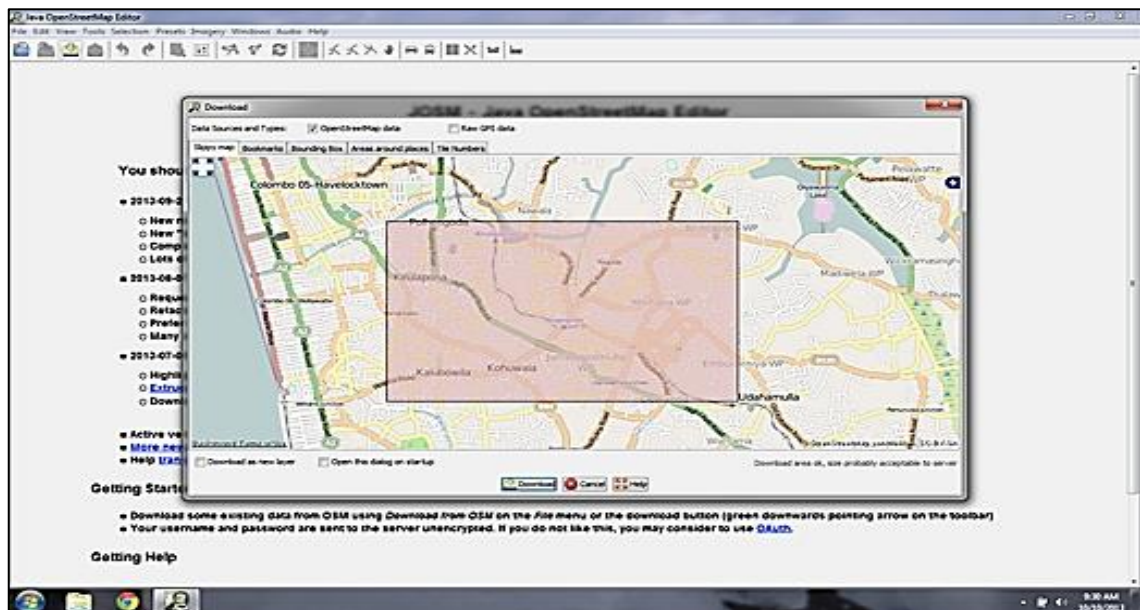
- Cách 1: Lấy trực tiếp từ OSM bằng cách truy cập vào trang chủ của OSM, sau đó nhấn vào “Xuất” ở góc trên bên trái. Người dùng có 2

cách xuất dữ liệu tại đây: Cách 1 là nhập vào kinh vĩ độ để xuất dữ liệu tại vùng tương ứng kinh vĩ độ đó. Cách 2 là sử dụng xuất bằng thủ công, người dùng sẽ thực hiện kéo 4 góc của khung đánh dấu khu vực trên bản đồ theo ý muốn để xuất dữ liệu.



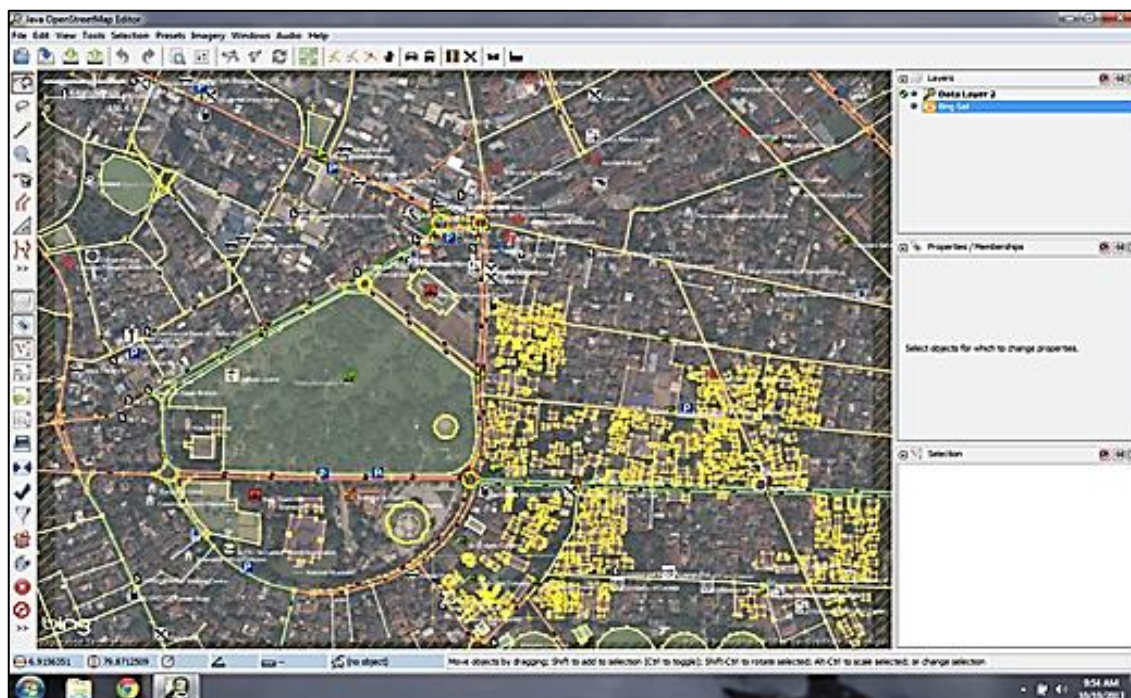
Hình 1. 11: Xuất file dữ liệu trực tiếp từ OSM

- Cách 2: Lấy từ phần mềm JOSM bằng cách nhấn vào “File” ở góc trên bên trái của JOSM và chọn “Download data”. Sau đó một cửa sổ chứa bản đồ hiện ra, và tại đây người dùng sẽ thực hiện các thao tác thủ công để xuất dữ liệu.



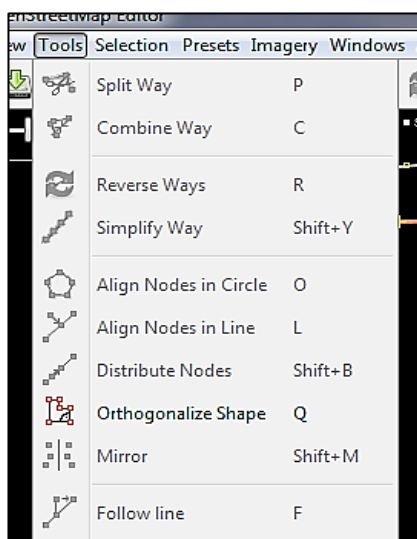
Hình 1. 12: Xuất file dữ liệu từ JOSM

Sau khi hoàn thành xuất file dữ liệu, mở ra bằng JOSM, khi đó toàn bộ khu vực vừa được đánh dấu để xuất sẽ được hiển thị chi tiết trên JOSM.



Hình 1. 13: File dữ liệu sau khi xuất và chạy trên JOSM

Để có thể hiển thị và sử dụng các chức năng chỉnh sửa, nhấp vào “Tools” ở góc trên bên trái của phần mềm và danh sách các chức năng chỉnh sửa sẽ hiện thị.



Hình 1. 14: Các chức năng chỉnh sửa bản đồ trong JOSM

Các chức năng chỉnh sửa cơ bản gồm có:

- **Split Way:** Cho phép chia đôi một đường thành hai đường riêng biệt. Dùng trong trường hợp muốn thêm các thuộc tính khác nhau vào các thành phần khác nhau của đường.
- **Combine Way:** Ngược với Split Way, chức năng này dùng để kết hợp hai đường thành một đường.
- **Reverse and Combine:** Nếu kết hợp các tuyến đường có hướng khác nhau, sẽ hiện lên thông báo:
- **Reverse Way:** Chức năng này dùng để làm thay đổi hướng của đường
- **Simplify Way:** Chức năng này dùng để loại bỏ một số điểm khỏi đường trong trường hợp đoạn đường có quá nhiều điểm.
- **Align Nodes in Circle:** Chức năng này để sắp xếp các điểm thành một đường thẳng.
- **Orthogonalize Shape:** Chức năng này để định hình lại các khung vẽ như khung vẽ của các tòa nhà trở nên đều hơn.

1.8. Cấu trúc dữ liệu của bản đồ

1.8.1. Mô tả cấu trúc tệp tin chứa bản đồ

File chứa dữ liệu bản đồ sau khi tải về sẽ được lưu dưới dạng XML.

Ví dụ: định dạng của một file dữ liệu bản đồ

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<osm version="0.6" generator="CGImap 0.0.2">
  <bounds minlat="54.0889580" minlon="12.2487570"
maxlat="54.0913900" maxlon="12.2524800"/>
  <node id="298884269" lat="54.0901746" lon="12.2482632"
user="SvenHRO" uid="46882" visible="true" version="1"
changeset="676636" timestamp="2008-09-21T21:37:45Z"/>
  <node id="261728686" lat="54.0906309" lon="12.2441924"
user="PikoWinter" uid="36744" visible="true" version="1"
changeset="323878" timestamp="2008-05-03T13:39:23Z"/>
  <node id="1831881213" version="1" changeset="12370172"
lat="54.0900666" lon="12.2539381" user="lafkor" uid="75625"
visible="true" timestamp="2012-07-20T09:43:19Z">
    <tag k="name" v="Neu Broderstorf"/>
    <tag k="traffic_sign" v="city_limit"/>
  </node>
  ...
  <node id="298884272" lat="54.0901447" lon="12.2516513"
user="SvenHRO" uid="46882" visible="true" version="1"
changeset="676636" timestamp="2008-09-21T21:37:45Z"/>
  <way id="26659127" user="Masch" uid="55988" visible="true"
version="5" changeset="4142606" timestamp="2010-03-
16T11:47:08Z">
```

```
<nd ref="292403538"/>
<nd ref="298884289"/>
...
<nd ref="261728686"/>
<tag k="highway" v="unclassified"/>
<tag k="name" v="Pastower Straße"/>
</way>
<relation id="56688" user="kmvar" uid="56190" visible="true"
version="28" changeset="6947637" timestamp="2011-01-
12T14:23:49Z">
  <member type="node" ref="294942404" role=""/>
  ...
  <member type="node" ref="364933006" role=""/>
  <member type="way" ref="4579143" role=""/>
  ...
  <member type="node" ref="249673494" role=""/>
  <tag k="name" v="Küstenbus Linie 123"/>
  <tag k="network" v="VVW"/>
  <tag k="operator" v="Regionalverkehr Küste"/>
  <tag k="ref" v="123"/>
  <tag k="route" v="bus"/>
  <tag k="type" v="route"/>
</relation>
...
</osm>
```

1.8.2. Giới thiệu về XML

XML là ngôn ngữ đánh dấu mở rộng. Đây là một dạng ngôn ngữ đánh dấu, có chức năng truyền dữ liệu và mô tả nhiều loại dữ liệu khác nhau. Mục đích chính của XML là đơn giản hóa việc chia sẻ dữ liệu giữa các platform và các hệ thống được kết nối với mạng Internet. Chính vì vậy, XML có tác dụng rất lớn trong việc chia sẻ, trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống. Ví dụ: khi xây dựng một ứng dụng bằng C# và một ứng dụng bằng PHP thì hai ngôn ngữ này không thể hiểu nhau, vì vậy XML sẽ được sử dụng để trao đổi dữ liệu.

1.8.3. Cấu trúc chung của XML

XML có thể được soạn thảo bởi bất kì trình soạn thảo tài liệu nào, nhưng phải tuân theo nguyên tắc sau:

```
<root>
  <child>
    <subchild>....</subchild>
    ....
  </child>
  ....
</root>
```

Theo định dạng trên, mỗi phần tử bên trong XML phải có thẻ mở và thẻ đóng “<tên thẻ>....</tên thẻ>”. Một tài liệu XML sẽ xuất phát từ thẻ gốc “root”. Thẻ “root” là thẻ ngoài cùng dùng để khai báo tên chính của tài liệu XML. Thẻ “child” là con của thẻ “root” và “sub-child” là con của thẻ “child”.

1.8.4. Các đặc điểm của XML

XML bao gồm các đặc điểm sau:

- XML là công cụ dùng được trên mọi nền phân cứng, độc lập với phần cứng và phần mềm để truyền (trao đổi, chia sẻ) thông tin.
- XML được dùng cho dữ liệu có cấu trúc
- Về trực quan, XML khá giống với HTML.
- Tuy là văn bản, nhưng XML không phải dùng để đọc.
- XML thường rất dài.
- XML được coi là cầu nối đưa HTML tới XHTML và là nền tảng cho RDF và Web mã hóa.

1.8.5. Ưu điểm và nhược điểm của XML

XML có những ưu, nhược điểm sau:

- **Ưu điểm**
 - Đơn giản, ổn định, linh hoạt và có tính mở rộng cao.
 - XML được chấp nhận rộng rãi. Rất nhiều công cụ và tiện ích sẵn có đáp ứng nhu cầu phân tích và chuyển đổi dữ liệu XML hoặc hiển thị chúng.
 - File XML được tạo một cách dễ dàng chỉ với vài thao tác đơn giản.
- **Nhược điểm**
 - Sự phức tạp.
 - Dung lượng lớn.
 - Sự sai sót khi truyền dữ liệu cao.

1.8.6. Các thành phần có trong file dữ liệu đường phố

Các thẻ trong File dữ liệu đường phố gồm có:

Tên thẻ	Mô tả
---------	-------

<node>	<ul style="list-style-type: none"> - Mỗi node đại diện cho một điểm cụ thể trên bề mặt trái đất được xác định bởi vĩ độ và kinh độ của nó. Mỗi node bao gồm ít nhất một id và một cặp tọa độ - Các node có thể được sử dụng để xác định các tính năng điểm độc lập. <u>Ví dụ</u>: một node có thể đại diện cho một tòa nhà hoặc một băng ghế công viên.
<way>	<ul style="list-style-type: none"> - Là một danh sách được sắp xếp của các nút, một way trong JOSM có thể có từ 2 đến 2000 nút, mặc dù có thể là các way bị lỗi không có nút hoặc chỉ có một nút duy nhất tồn tại. Một way có thể là Open way hoặc Closed way - Closed way (Closed polyline): là khi nút cuối cùng của đường cũng trùng với nút đầu tiên. Một Closed way có thể được hiểu như là một đường polyline khép kín, hoặc một khu vực, hoặc cả hai. - Open way (Open polyline): là cách mô tả một đường tuyến tính không trùng nút đầu tiên và cuối cùng. Nhiều con đường, suối và tuyến đường sắt là Open way. - Area (Polygon) là khu vực được xác định là Closed way. Hầu hết các Closed way đều được xem là khu vực ngay cả khi không có tag area=yes.
<tag>	<ul style="list-style-type: none"> - Mô tả một điểm, đường hoặc vùng. Mỗi thẻ chứa một khóa và một giá trị, được viết dưới dạng “key = value”. <u>Ví dụ</u>: highway = residential và name = Woodland Avenue.
<nd>	<ul style="list-style-type: none"> - Mô tả các nút có trong một đường và trong mỗi nút đều có một mã tham chiếu, mã tham chiếu được viết dưới dạng “reference = value”. <u>Ví dụ</u>: ref="1851731278"

<relation>	<p>- Nhóm các phần tử. Chính xác hơn là một trong những phần tử dữ liệu cốt lõi bao gồm một hoặc nhiều thẻ và cũng là danh sách có thứ tự của một hoặc nhiều Node, Way</p> <p>- Relation Multipolygon: Là phương thức để đại diện cho các Area trong Openstreetmap. Trong khi hầu hết các Area được biểu diễn dưới dạng khép kín, hầu hết tất cả các đối tượng địa lý của khu vực cũng có thể được lập bản đồ bằng cách sử dụng cách sử dụng Relation Multipolygon. Trong Relation Multipolygon, vai trò của Inner và Outer là để xác định một Way từ Inner hoặc Outer của một polygon khép kín. <u>Ví dụ</u>: một Inner Way có thể xác định được một hòn đảo trên hồ</p>
------------	---

Bảng 1. 5: Các thẻ có trong file dữ liệu đường phố

Các thành phần có trong mỗi thẻ của File dữ liệu đường phố:

Tên thành phần	Mô tả
id	- Được sử dụng để xác định phần tử, mỗi phần tử đều có id riêng
user	- Tên hiển thị của người dùng đã sửa đổi bản đồ lần cuối nhưng chỉ mang tính thông tin nên có thể để trống và người dùng cũng có thể thay đổi tên hiển thị bất kỳ lúc nào
uid	- Số định danh của người dùng sửa đổi bản đồ lần cuối. Định danh người dùng không thể thay đổi

timestamp	- Thời gian của lần sửa đổi cuối cùng. <u>Ví dụ</u> : 2016-12-31T23: 59: 59.999Z
visible = true false	- Hiển thị đối tượng trong file dữ liệu
version	- Phiên bản của bản đồ
changeset	- Số lần sửa đổi đối tượng trong bản đồ bởi người dùng
lat (Latitude)	- Vĩ độ
lon (Longitude)	- Kinh độ

Bảng 1. 6: Các thành phần có trong thẻ của file dữ liệu đường phố

1.9. Định vị bằng kinh độ, vĩ độ

1.9.1. Hệ thống Kinh độ vĩ độ

Trên Trái đất chia ra các cực khác nhau. Tại các bán cầu hình thành các đường nối liền các Địa cực với nhau gọi là *Kinh độ* và *Vĩ độ*. Trên bản đồ, dải đất liền Việt Nam mang hình chữ S, kéo dài từ vĩ độ 23°23' Bắc đến 8°27' Bắc, dài 1.650 km theo hướng Bắc Nam.

1.9.2. Khái niệm kinh độ

Kinh độ là giá trị địa lý theo hướng Đông – Tây trên Trái đất. Các điểm được đo bằng độ và được ký hiệu bằng chữ Hy Lạp (λ). Hay nói cách khác, kinh độ là các đường thẳng (nằm dọc). Một đường kinh độ còn được biết đến là kinh tuyến.

Về kinh tuyến: kinh tuyến là các đường kinh độ tạo thành nửa đường tròn trên bề mặt Trái đất. Độ dài của các đường kinh tuyến khoảng 20 km và nối liền 2 Địa cực. Kinh tuyến cắt thẳng góc với đường xích đạo, hướng chỉ Bắc – Nam. Trong đó:

- Kinh tuyến gốc: là kinh tuyến 0 độ và đi qua đài thiên văn Greenwich London
- Kinh tuyến Đông: các kinh tuyến nằm bên phải kinh tuyến 0 độ gọi là kinh tuyến đông
- Kinh tuyến Tây: các kinh tuyến nằm bên trái kinh tuyến 0 độ gọi là kinh tuyến Tây.

Kinh độ được biểu thị bằng phép đo góc bắt đầu từ 0° đến $+180^\circ$ về phía đông và -180° về phía tây.

Mỗi độ kinh độ cách nhau được phân tách bằng 60 phút và một phút lần lượt được chia thành 60 giây.

1.9.3. Khái niệm vĩ độ

Vĩ độ là giá trị địa lý theo hướng Bắc – Nam trên trái đất. theo bảng chữ cái Hy Lạp vĩ độ kí hiệu là (ϕ). Hay nói cách khác trên bản đồ địa lý, các đường nằm ngang gọi là vĩ độ. Một vĩ độ cũng được gọi là vĩ tuyến.

Về vĩ tuyến: được hiểu là một vòng tròn nối tất cả các điểm có cùng vĩ độ. Các vĩ tuyến chạy theo hướng Đông – Tây và vị trí của chúng được xác định bằng kinh độ. Một vĩ tuyến bao giờ cũng vuông góc với một kinh tuyến tại chính giao điểm của nó. Càng về phía gần cực Trái đất thì các vĩ tuyến càng có đường kính nhỏ hơn. Trong đó:

- Vĩ tuyến gốc: đường chia quả địa cầu thành hai nửa bằng nhau Bán cầu Bắc và Bán cầu Nam gọi là vĩ tuyến gốc (hay gọi là đường xích đạo). Vĩ tuyến gốc là đường lớn nhất trên địa cầu.
- Vĩ tuyến Bắc: các đường nằm từ vĩ tuyến gốc đến cực Bắc gọi là vĩ tuyến Bắc
- Vĩ tuyến Nam: các đường nằm từ vĩ tuyến gốc đến cực Nam gọi là vĩ tuyến Nam.

Hiện nay, vĩ độ vẫn được đo bằng độ, phút và giây. Một độ vĩ độ vẫn là khoảng 69 dặm (111 km) trong khi một phút là khoảng 1,15 dặm (1,85 km).

Một giây vĩ độ chỉ hơn 100 feet (30 m). Ví dụ: Paris, Pháp có tọa độ $48^\circ 5' 24''$ N. Thì 48° chỉ ra rằng nó nằm gần vĩ tuyến 48 trong khi phút và giây cho biết mức độ gần với đường đó. N cho thấy nó ở phía bắc của đường xích đạo.

1.9.4. Xác định vị trí bằng Kinh độ vĩ độ

Trên cơ sở xác định một điểm trên địa cầu bằng một cặp giá trị kinh độ và vĩ độ, do đó mọi điểm sẽ được xác định khi biết cặp giá trị này.

Ví dụ:

Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

36 Đ. Dân Lập, Dư Hàng Kênh, Lê Chân, Hải Phòng, Vietnam

Vĩ tuyến bắc: $20^\circ 50' 18.0''$ N

Kinh độ Đông: 106°41'16.0"E

Để trợ giúp cho con người xác định vị trí trên bản đồ bằng tọa độ kinh vĩ độ, các nước đã cung cấp hệ thống định vị vệ tinh. Mỹ có hệ thống định vị GPS, Nga có hệ thống GLONASS, Trung Quốc có hệ thống Bắc đẩu, Châu Âu có hệ thống Galileo. Trên các thiết bị các nhân như điện thoại, đồng hồ thông minh, v.v. Các phương tiện vận tải như ô tô, máy bay, tàu, thuyền v.v. đều có thiết bị thu tín hiệu vệ tinh để có thể biết được vị trí hiện tại. Dựa trên tọa độ hiện tại đó, có thể xác định được một đối tượng đang ở vị trí nào trên bản đồ.

Để xác định vị trí trên bản đồ số, các thiết bị chỉ cần có mô đun nhận tín hiệu GPS hoặc tương tự. Giá trị kinh độ và vĩ độ sẽ được đưa vào hệ thống bản đồ để chỉ rõ vị trí hiện thời của thiết bị đang ở đâu trên bản đồ.

Dựa trên phương pháp này, nhiều ứng dụng đã sử dụng cách này để định vị, tìm đường, đo khoảng cách, tính vận tốc tương đối, thậm chí dựa trên các điểm tọa độ có thể xác định được diện tích một vùng hoặc những vật thể lớn như núi, hồ, sông, suối, v.v.

CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG ĐI

2.1. Giới thiệu

Bài toán tìm đường đi trên bản đồ là một bài toán không mới nhưng rất quan trọng đối với các ứng dụng sử dụng định vị và bản đồ. Đặc biệt hơn nữa, trong hoàn cảnh công nghệ về bản đồ phụ thuộc vào các hàng nước ngoài. Hiện tại, trên bản đồ do bưu chính Việt Nam phát hành chưa có chức năng tìm đường đi (<https://vpostcode.vn/>), mà chỉ có tìm địa chỉ của một địa danh, và cũng chỉ có 23 triệu địa điểm được đưa vào bản đồ này. Trong chương này, khóa luận trình bày hướng tiếp cận để tìm đường đi trên bản đồ dựa trên mã Vpostcode.

2.2. Phương pháp mô tả các đối tượng

2.2.1. Mô tả điểm

Điểm là phần tử nhỏ nhất trên bản đồ, một điểm, theo cách đánh mã số của VPostcode là một vùng 3,4 m x 2,7 m, sẽ được mô tả bằng một cấu trúc dữ liệu theo định dạng XML gồm thẻ `<node>` `</node>`. Trong `<node>` mô tả thêm các thuộc tính `id`, trạng thái `visible`, phiên bản `version`, mã số thay đổi `changeset`, nhãn thời gian `timestamp`, người sửa `user`, mã người sửa `uid`, vĩ độ `lat`, kinh độ `lon`.

```
<node id="119073Q4HP3J" lat="21.0568375" lon="105.777640625"
version="1" changeset="203496" user="Hoàng Kỳ" uid="1272"
visible="true" timestamp="2020-12-24T21:45:51Z">
...
</node>
```

Lấy bất kì một vị trí trên bản đồ là *Relax Coffee, Phường Cổ Nhuế 2, Quận Bắc Từ Liêm, Thành phố Hà Nội*. Trong file dữ liệu bản đồ, vị trí này được biểu diễn như sau:

```
<node id="119073Q4HP3J" visible="true" version="1"
changeset="203496" timestamp="2020-12-24T21:45:51Z"
user="Hoàng Kỳ" uid="1272" lat="21.0568375"
lon="105.777640625">
  <tag k="addr:city" v="Hà Nội"/>
  <tag k="addr:housenumber" v=" "/>
  <tag k="addr:province" v="Hà Nội"/>
  <tag k="addr:street" v="Phường Cổ Nhuế 2"/>
  <tag k="amenity" v="cafe"/>
  <tag k="cuisine" v="regional"/>
  <tag k="internet_access" v="wlan"/>
  <tag k="name" v="Relax Coffee & Billard"/>
</node>
```

Quán cà phê Billard được xác định bằng một thẻ <node>. Trong thẻ <node> có các thành phần như “id” của quán là 119073Q4HP3J và được hiển thị trên bản đồ bằng “visible=“true””, ngược lại nếu “visible=“false”” thì đối tượng là quán cà phê sẽ ko hiện trên bản đồ. “version” để biểu thị số phiên bản của phần mềm chỉnh sửa bản đồ JOSM lúc đối tượng quán cà phê được chỉnh sửa. “changeset” là số lần đối tượng được sửa đổi bởi người dùng. “timestamp” là thời gian lần gần đây nhất người dùng thực hiện sửa đổi. “user” để biểu thị tên của người dùng – người chỉnh sửa của đối tượng này. “uid” là số định danh của người dùng sửa đổi bản đồ lần cuối. “lon” và “lat” lần lượt là kinh độ, vĩ độ của đối tượng trong bản đồ.

Các thẻ <tag> để mô tả thuộc tính Quán cà phê Billard, trong các thẻ <tag> bao gồm những thuộc tính như “addr:city” và “addr:province” dùng để xác định vị trí trên bản đồ của đối tượng ở tỉnh - thành phố nào. “addr:housenumber” là số địa chỉ của đối tượng. “addr:street” để xác định đối tượng nằm trên đoạn đường nào trong bản đồ. “amenity” để mô tả đối tượng là cơ sở phục vụ. “internet_access” để mô tả đối tượng này cung cấp dịch vụ truy cập Internet. “name” biểu thị tên của đối tượng. Từ khóa “v” chỉ giá trị của một thành phần trong nút.

2.2.2. Mô tả đường - line

Đường (Line) là tập hợp một dãy các nút (node) kế cận nhau. Đường không đứng độc lập là một phần tử trong bản đồ mà đường được sử dụng để mô tả các đối tượng khác nhau trong bản đồ như đường phố, ngõ, ao, hồ, nhà, tòa nhà, khu vực và vùng.

Lấy bất kì một đoạn đường trên bản đồ là *Đường Quán Nam*. Trong file dữ liệu bản đồ, đoạn đường này được biểu diễn như sau:

```
<way id="04208VM4J3XC" visible="true" version="1"
changeset="203499" timestamp="2020-12-17T23:30:18Z"
user="Hoàng Kỳ" uid="1272">
  <nd ref="04207VM4M8VH"/>
  <nd ref="04208VM4M8Q5"/>
  <nd ref="04208VM4M7MG"/>
  <nd ref="04208VM4M6HW"/>
  <nd ref="04208VM4M6HJ"/>
  <nd ref="04208VM4M6F7"/>
  <nd ref="04208VM4M58H"/>
  <nd ref="04208VM4M58C"/>
  <nd ref="04208VM4M572"/>
  <nd ref="04208VM4J3XC"/>
  <tag k="highway" v="tertiary"/>
  <tag k="lanes" v="2"/>
  <tag k="maxspeed" v="40"/>
  <tag k="sidewalk" v="none"/>
  <tag k="name" v="Trần Nhật Duật"/>
  <tag k="oneway" v="no"/>
  <tag k="surface" v="asphalt"/>
</way>
```

Đoạn đường Trần Nhật Duật được xác định bằng thẻ <way>. Trong thẻ <way> có các thành phần như “id” của đường là **04208VM4J3XC** và được hiển thị trên bản đồ bằng “visible=“true””. Tham số “version” để biểu thị số phiên bản của phần mềm chỉnh sửa bản đồ JOSM lúc đoạn đường được chỉnh sửa. “changeset” là số lần đoạn đường được sửa đổi bởi người dùng. Tham số “timestamp” là thời gian gần đây nhất người dùng thực hiện sửa đổi đoạn đường. Tham số “user” để biểu thị tên của người sửa đổi và Tham số “uid” là số định danh của người dùng sửa đổi lần cuối.

Thẻ <nd> là nút trên đoạn đường mà đối tượng đường Trần Nhật Duật tham chiếu đến, nghĩa là đường Trần Nhật Duật là tập hợp các nút, mỗi nút gồm có một mã tham chiếu, trên đoạn đường Trần Nhật Duật gồm có 10 nút tương đương 10 mã tham chiếu, do mã tham chiếu đầu không trùng với mã tham chiếu cuối nên đoạn đường này là Open way. Các thuộc tính trong thẻ <tag> để mô tả đường Trần Nhật Duật gồm có: “highway” được sử dụng để biểu thị cho đường Trần Nhật Duật được nối tới các khu dân cư. Tham số “lanes” để biểu thị số làn của đoạn đường. Tham số “maxspeed” là tốc độ tối đa cho phép khi lưu thông

trên đoạn đường. Tham số “name” để biểu thị tên đường. Tham số “oneway” để xác định đây có phải đường một chiều không. Tham số “surface” để xác định kiểu mặt đường. Nếu số nút <nd> tăng lên chứng tỏ đường Trần Nhật Duật được mô tả càng chi tiết và có nhiều thông tin để tìm kiếm số nhà, cửa hàng và các thành phần khác có thể là nút hồ ga, cống thoát nước, hoặc các điểm đầu cấp viễn thông, v.v.

Các thuộc tính gán bằng thẻ <tag> có thể mở rộng tùy vào các yêu cầu của mỗi loại bản đồ. Hệ thống có thể thêm các thẻ

a) <tag k="bicycle" v="yes"/> để mô tả đường dành cho xe thô sơ.

b) <tag k="foot" v="yes"/> để mô tả đường dành cho người đi bộ.

Nếu tham số nào không có trong mô tả, tức là đối tượng đó không có thuộc tính đó.

2.2.3. Mô tả vùng

Vùng được mô tả là một tập các ô vuông. Lấy bất kì một vùng trên bản đồ là *Sân bóng nhân tạo dân lập*. Trong file dữ liệu bản đồ, vùng này được biểu diễn như sau:

```
<way id="04717RMPVW4X" visible="true" version="2"
changeset="18189033" timestamp="2020-12-05T04:39:39Z"
user="Hoàng Kỳ" uid="1272">
  <nd ref="04717RMPVX5P"/>
  <nd ref="04717RMPVX4H"/>
  <nd ref="04717RMPVX42"/>
  <nd ref="04717RMPVW3X"/>
  <nd ref="04717RMPVW3G"/>
  <nd ref="04717RMPVW37"/>
  <tag k="education" v="playground"/>
  <tag k="name" v="Khu Giường Đường Và Thể Thao Đại Học Hàng
Hải, Phường Kênh Dương, Quận Lê Chân, Thành phố Hải
Phòng"/>
  <tag k="sport" v="soccer"/>
</way>
```

Cũng giống như đường phố thì vùng cũng được xác định bằng thẻ <way> vì vùng vốn được tạo bởi tập hợp các ô vuông. Trong <way> của vùng có các thành phần như “id” của vùng là **04717RMPVW4X** và được hiển thị trên bản đồ bằng “visible="true"”. Tham số “version” để biểu thị số phiên bản của phần mềm chỉnh sửa bản đồ JOSM lúc vùng được chỉnh sửa. “changeset” là số lần vùng được sửa đổi bởi người dùng. “timestamp” là thời gian lần gần đây nhất người

dùng thực hiện sửa đổi vùng. Tham số “user” để biểu thị tên của người sửa đổi và “uid” là số định danh của người dùng sửa đổi lần cuối.

Do vùng cũng là từ 1 đường tạo nên, nên các thẻ <nd> của vùng cũng giống với đường nhưng thay vì mã tham chiếu đầu và mã tham chiếu cuối khác nhau để tạo thành Open way giống như đường thì ở vùng là mã tham chiếu đầu trùng với mã tham chiếu cuối tạo thành Closed way. Các thuộc tính trong thẻ <tag> để mô tả vùng gồm có: “leisure” để xác định vùng này là địa điểm giải trí. “name” để biểu thị tên của vùng. “sport” để xác định môn thể thao có thể chơi ở trong vùng.

2.2.4. Mô tả sông, ao, hồ

Lấy bất kì một cái hồ trên bản đồ là *Hồ Cây Na*. Trong file dữ liệu bản đồ, hồ được biểu diễn như sau:

```
<way id=" 04212RMJWQJV" visible="true" version="3"
changeset="18222907" timestamp="2020-12-07T03:19:42Z"
user="Hoàng Kỳ" uid="1272">
  <nd ref=" 04212RMJWPH5" />
  <nd ref=" 04212RMJWQF3" />
  <nd ref=" 04212RMJWR7V" />
  <nd ref=" 04212RMMW38M" />
  <nd ref=" 04212RMMW795" />
  <nd ref=" 04212RMMW6GJ" />
  <nd ref=" 04212RMMW6J4" />
  <nd ref=" 04212RMJWQJV" />
  <tag k="name" v="Hồ Cây Na" />
  <tag k="natural" v="water" />
</way>
```

Hồ trong file dữ liệu bản đồ cũng được xem là 1 vùng. Hồ cũng được xác định bằng thẻ <way> và có các thành phần như “id” của hồ là **04212RMJWQJV** và được hiển thị trên bản đồ bằng “visible=“true””. “version” để biểu thị số phiên bản của phần mềm chỉnh sửa bản đồ JOSM lúc hồ được chỉnh sửa. “changeset” là số lần được sửa đổi bởi người dùng. “timestamp” là thời gian lần gần đây nhất người dùng thực hiện sửa đổi. “user” để biểu thị tên của người sửa đổi và “uid” là số định danh của người dùng sửa đổi lần cuối. Các thuộc tính trong thẻ <tag> để mô tả hồ gồm có: “name” để biểu thị tên của hồ. “natural” để mô tả đặc điểm địa lý, địa chất.

2.2.5. Mô tả block

Lấy bất kì một block trên bản đồ là *Trường Mầm Non Hữu Nghị Quốc Tế*. Trong file dữ liệu bản đồ, block này được biểu diễn như sau:

```
<node id="04717RMMRXCM" visible="true" version="4"
changeset="18386363" timestamp="2020-12-16T13:29:46Z"
user="Hoàng Kỳ" uid="1272" lat=" 20.8349625" lon="
106.691046875">
  <tag k="education" v="yes"/>
  <tag k="name" v=" Trường Mầm Non Hữu Nghị Quốc Tế, Phường
Kênh Dương, Quận Lê Chân, Thành phố Hải Phòng"/>
</node>
```

Block này được xác định bằng thẻ <node> trong đó có các thành phần như “id” của Trường là **04717RMMRXCM** và được hiển thị trên bản đồ bằng “visible=“true””. “changeset” là số lần block được sửa đổi bởi người dùng. “timestamp” là thời gian lần gần đây nhất người dùng thực hiện sửa đổi block. “user” để biểu thị tên của người sửa đổi và “uid” là số định danh của người dùng sửa đổi lần cuối. “lon” và “lat” lần lượt là kinh độ, vĩ độ của block trong bản đồ.

Các thẻ <tag> để mô tả các thuộc tính của Trường, gồm có: “education” để xác định block này là cơ sở giáo dục. “name” để biểu thị tên của block.

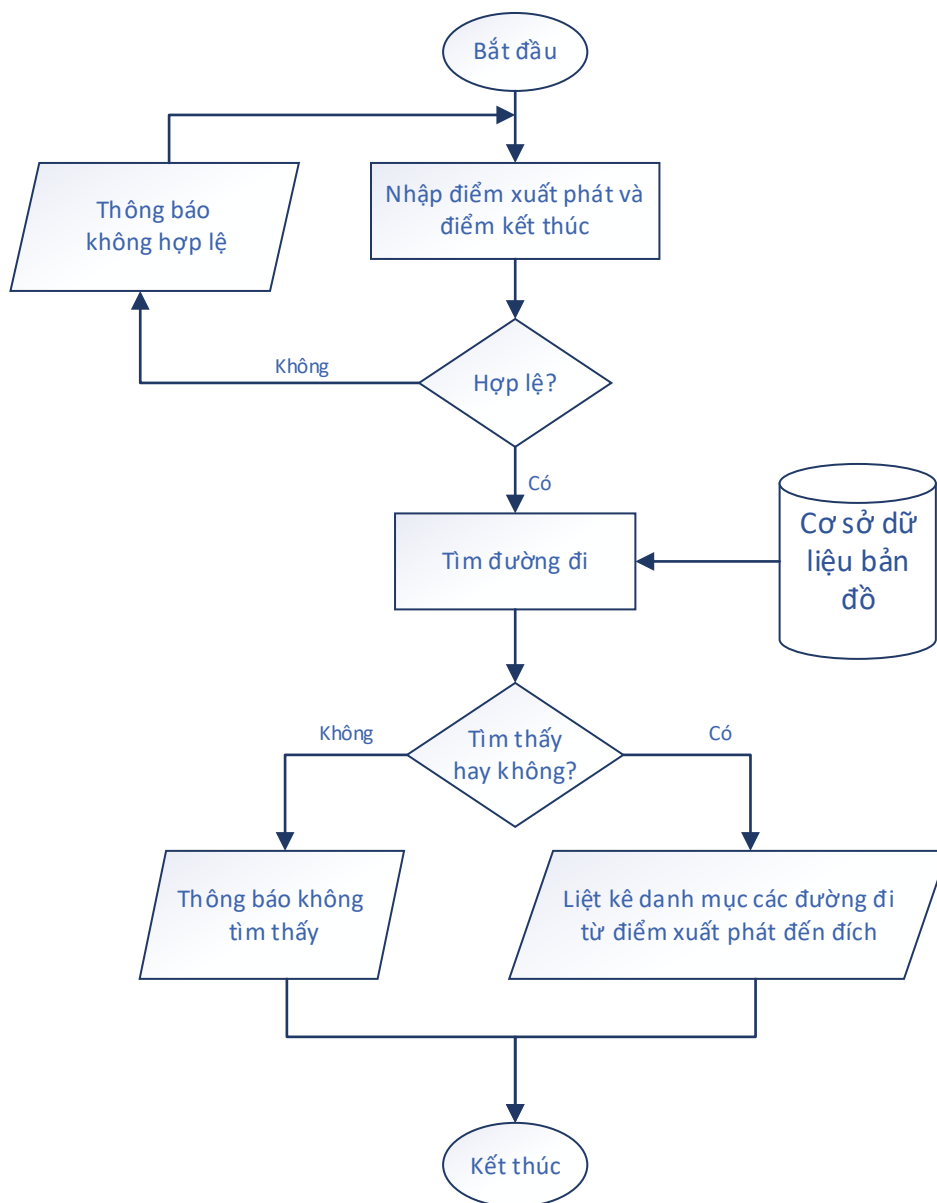
2.3. Phương pháp tìm theo địa chỉ

Hệ thống bản đồ do Bộ Thông tin và Truyền thông cung cấp dựa trên mã Vpostcode để tìm kiếm địa chỉ. Điều kiện tối thiểu để tìm được một vị trí phải có chuỗi 7 ký tự được mã hóa theo chuẩn Vpostcode. Nếu một địa danh có mã Vpostcode nhưng chưa có dữ liệu trên hệ thống thì kết quả tìm kiếm sẽ đưa ra những địa điểm gần nơi cần tìm nhất.

2.4. Phương pháp tìm đường

Hiện tại Hệ thống Vpostcode chưa hoàn thiện chức năng tìm đường. Mục này Khóa luận trình bày phương pháp tìm đường dựa trên thuật toán Dijkstra. Tư tưởng của phương pháp được mô tả như sau.

Nhập điểm bắt đầu và điểm cuối của tuyến hành trình hệ thống sẽ kiểm tra hai điểm có tồn tại hay không? Nếu không tồn tại một trong hai điểm hoặc cả hai hệ thống sẽ thông báo điều kiện thực hiện không thành công. Nếu hai điểm thỏa mãn điều kiện, hệ thống sẽ tiến hành tìm các đường đi từ điểm xuất phát đến điểm kết thúc. Sau đây là lưu đồ giải thuật tìm đường đi được minh họa trong Hình 14.



Hình 2. 1: Lưu đồ giải thuật tìm đường đi

CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM TRÊN HỆ THỐNG VPOSTCODE

Trong chương này, khóa luận thực hiện các thử nghiệm sử dụng mã Vpostcode trên các hệ thống Vmap và Map4D trên môi trường web và thiết bị di động. Tiếp theo là các thực hiện trên các môi trường.

3.1. Cách tìm mã địa chỉ dựa trên Vpostcode

- B1: Truy cập vào vpostcode.vn. Trên trang chủ của Vpostcode, tại Header có các thành phần như Trang chủ, Giới Thiệu về Vpostcode, Lợi ích của Vpostcode, Hỏi Đáp, Liên Hệ và thanh tìm kiếm.



Hình 3. 1: Trang chủ Vpostcode

- B2: Click chọn vào biểu tượng kính lúp tìm kiếm ở góc trên bên phải tại trang chủ.

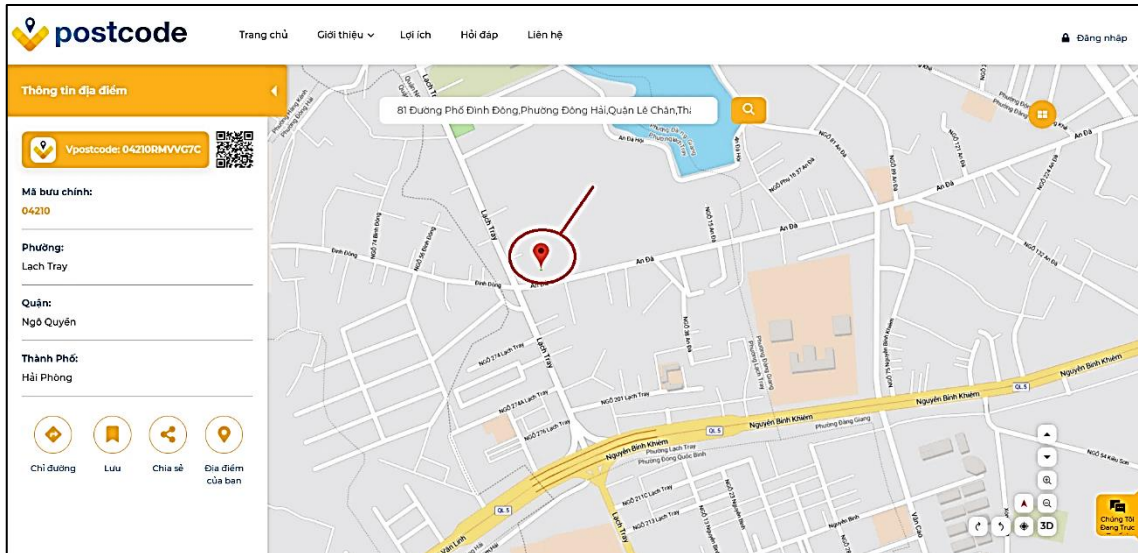


Hình 3. 2: Thanh tìm kiếm của Vpostcode

- B3: Ấn cho phép lấy vị trí nếu trang web yêu cầu.
- B4: Click địa chỉ cần tìm mã trên bản đồ, hoặc nhập địa chỉ muốn tìm kiếm trên bản đồ. Mã địa chỉ và thông tin chi tiết của địa chỉ sẽ được hiển thị tại Left panel.

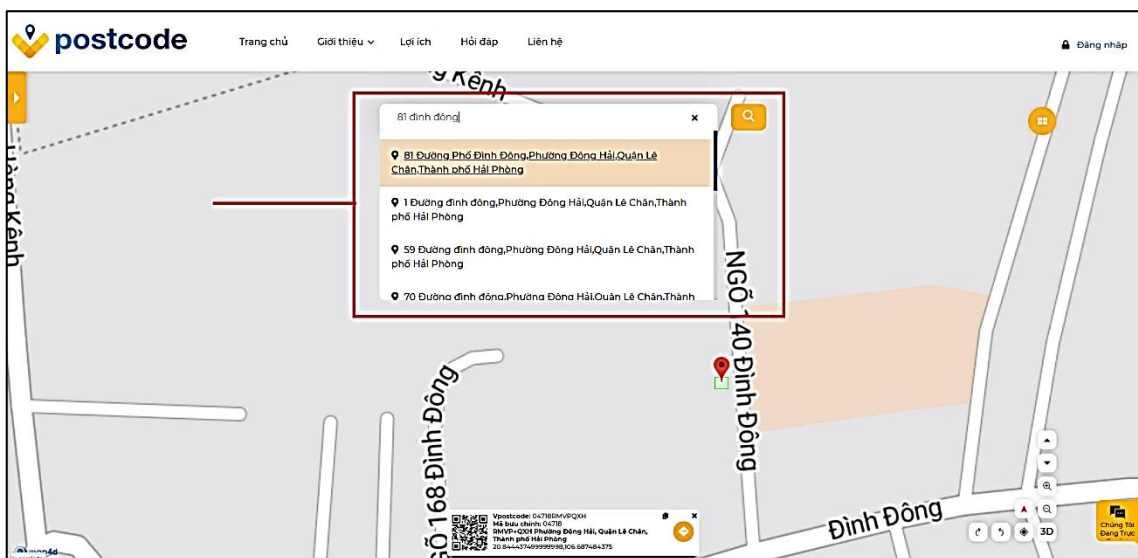
Ví dụ:

Sau khi tìm kiếm bằng cách click trên bản đồ, các thông tin cơ bản của 1 vị trí trên bản đồ Vpostcode sẽ được hiện ra bên Left panel. Các thông tin cơ bản gồm có: Mã Vpostcode, Mã bưu chính, Phường, Quận, Thành phố.



Hình 3. 3: Click trên bản đồ để tìm mã

Sau khi tìm kiếm bằng cách nhập vào ô tìm kiếm phía trên bản đồ, hệ thống sẽ liệt kê ra từ cơ sở dữ liệu danh sách các kết quả tìm kiếm đúng và liên quan nhất so với yêu cầu tìm kiếm, sau khi ấn vào bất kì một kết quả bên dưới danh sách, thông tin về vị trí đó cũng như mã Vpostcode sẽ được hiển thị ra ở cuối bản đồ. Các thông tin gồm có: Mã Vpostcode, Mã bưu chính, Phường, Quận, Thành phố.



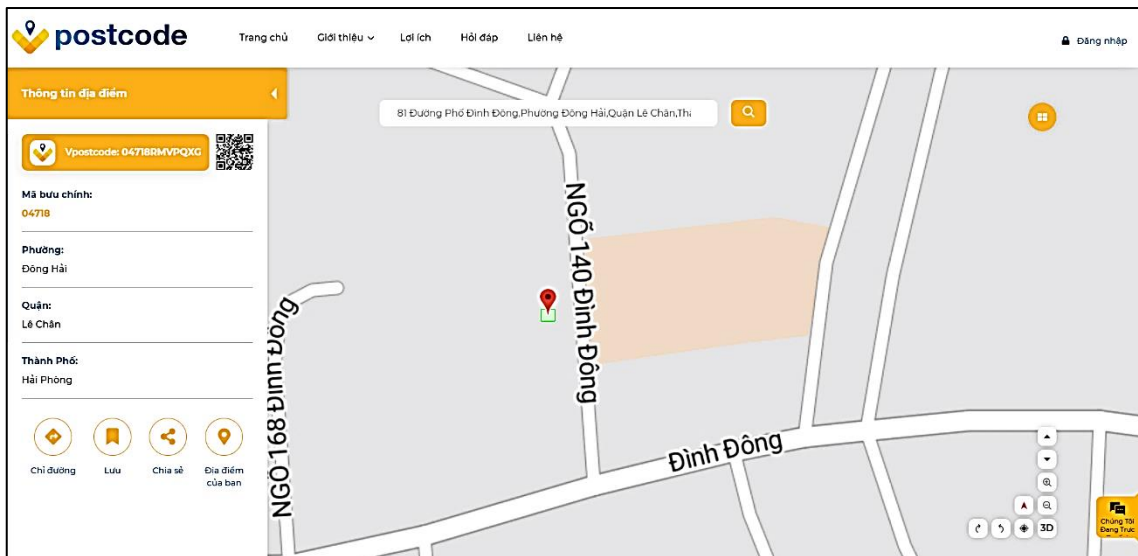
Hình 3. 4: Nhập địa chỉ tìm kiếm để tìm mã

3.2. Cách sử dụng tính năng chỉ đường trên Vpostcode

3.2.1. Chỉ đường trên máy tính

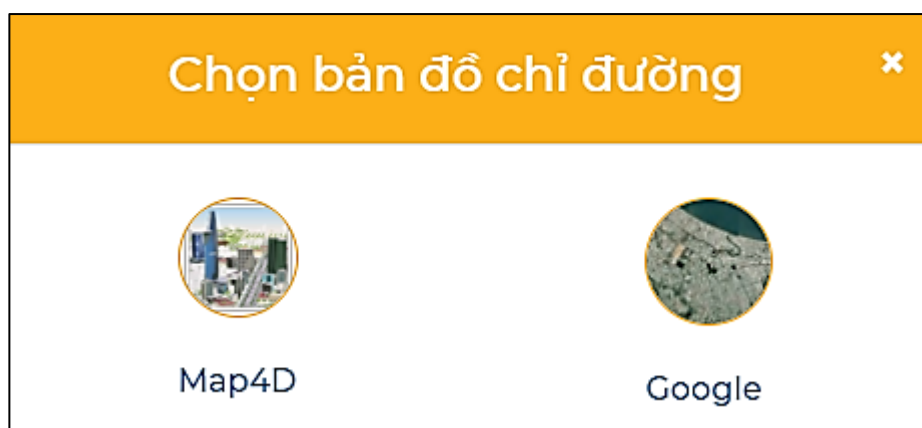
- B1: Tìm kiếm và chọn điểm cần đến.

Ví dụ: Tìm địa điểm cần đến là *81 Đình Đông, Đông Hải, Lê Chân, Hải Phòng*. Nhập vào thanh tìm kiếm ở phía trên bản đồ với địa chỉ như trên và ấn tìm kiếm, sau đó dựa theo yêu cầu tìm kiếm mà bản đồ sẽ tìm trong cơ sở dữ liệu để đưa ra một danh sách các kết quả đúng và liên quan với yêu cầu tìm kiếm nhất.



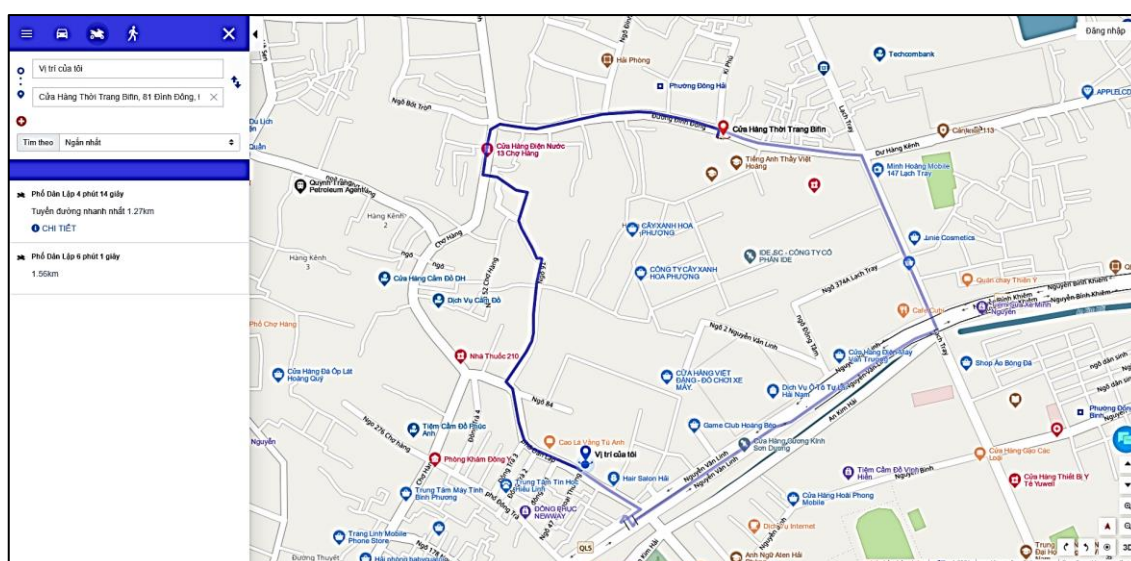
Hình 3. 5: Chọn vị trí cần đến trên bản đồ

- B2: Tại leftpanel click vào icon chỉ đường. Hoặc trên trang màn hình chính tại nơi hiển thị mã địa chỉ, click icon chỉ đường.
- B3: Chọn nền tảng bản đồ sẽ thực hiện việc chỉ đường: Do chức năng chỉ đường của Vpostcode trên máy tính chưa hoàn thiện nên hiện tại sẽ không thể chỉ đường trực tiếp bằng bản đồ của Vpostcode mà phải thông qua 2 nền tảng bản đồ khác để thực hiện là Map4D và Google Maps.



Hình 3. 6: Lựa chọn nền tảng tìm đường

Ví dụ: Sau khi ấn tìm đường bằng nền tảng Map4D thì kết quả tìm đường sẽ hiện ra như Hình 20, trong đó người dùng có thể lựa chọn tìm đường đi dựa theo các phương tiện ô tô, xe máy hoặc đi bộ. Không những vậy, người dùng còn có thể tìm đường với đường đi ngắn nhất, đường đi nhanh nhất hoặc đường đi cân bằng cả thời gian và quãng đường. Người dùng cũng có thể đảo điểm bắt đầu và điểm kết thúc tức là điểm bắt đầu sẽ thành điểm kết thúc và điểm kết thúc sẽ thành điểm bắt đầu để tìm đường ngược lại.



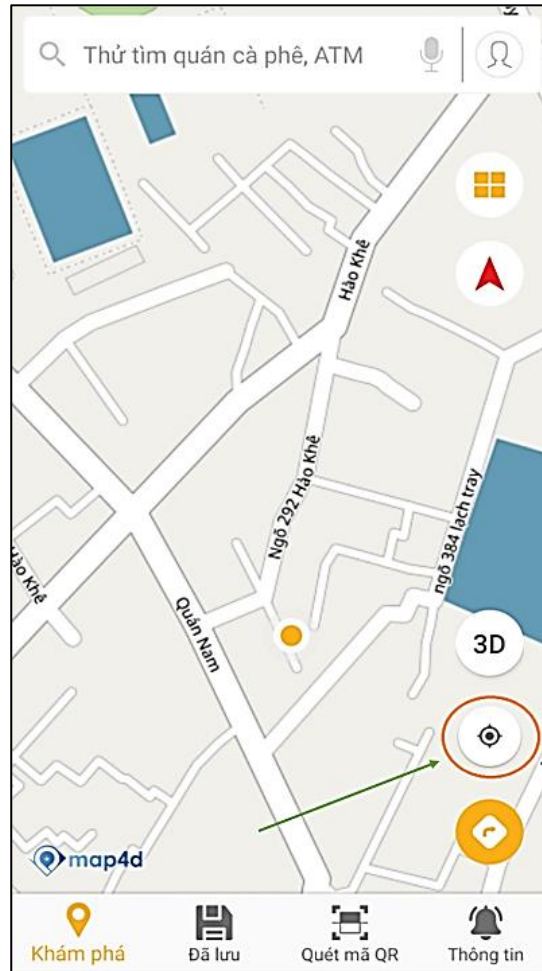
Hình 3. 7: Kết quả tìm đường sau khi lựa chọn tìm bằng Map4D

3.2.2. Chỉ đường trên điện thoại

Cách sử dụng ứng dụng chỉ đường Vpostcode trên điện thoại chạy hệ điều hành Android.

- B1: Mở ứng dụng Vpostcode trên điện thoại, trong giao diện của Vpostcode của điện thoại có các chức năng cơ bản như: Tìm kiếm

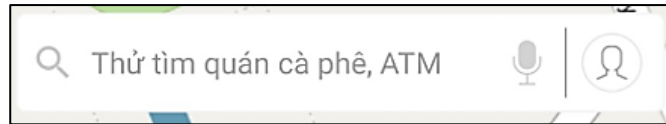
(có 2 cách tìm kiếm là tìm bằng giọng nói hoặc tìm kiếm bằng cách nhập), Khám phá bản đồ, Địa điểm đã lưu, Quét mã QR, Thông tin, Xem bản đồ dưới dạng bản đồ 3D, Định vị vị trí, Tìm đường. Để tìm đường trong ứng dụng Vpostcode trên điện thoại, trước tiên cần ấn vào biểu tượng định vị vị trí hiện tại ở góc dưới bên phải để xác định điểm bắt đầu của việc tìm đường.



Hình 3. 8: Định vị vị trí hiện tại

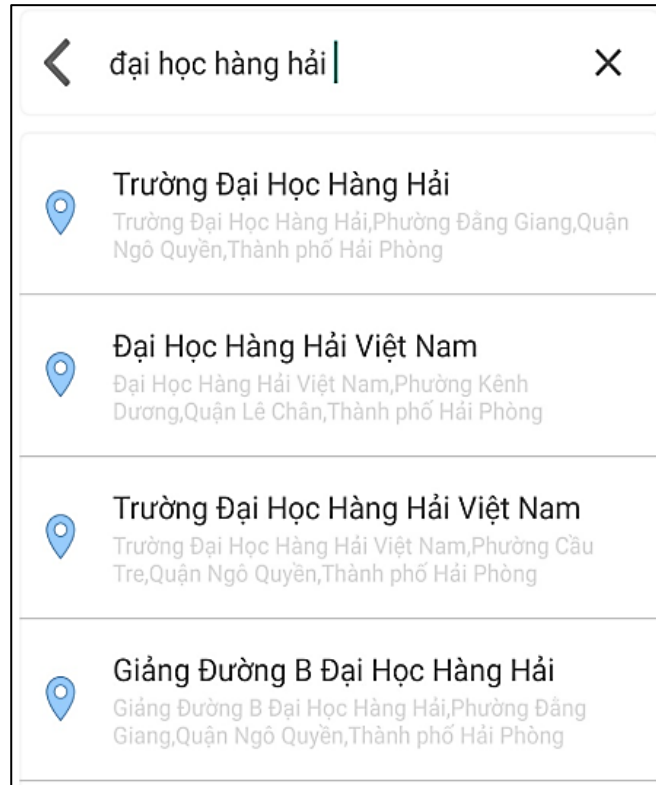
- B2: Ấn vào thanh tìm kiếm ở góc trên cùng của bản đồ để tìm địa chỉ và địa chỉ cần tìm đó sẽ là điểm kết thúc của việc chỉ đường.

Ví dụ: Địa chỉ cần tìm là *Trường Đại Học Hàng Hải Việt Nam*. Nhấp vào thanh tìm kiếm địa chỉ sau đó nhập địa chỉ như ở trên, sau đó dựa theo yêu cầu tìm kiếm mà hệ thống sẽ tìm trong cơ sở dữ liệu để đưa ra một danh sách các kết quả đúng và liên quan với yêu cầu tìm kiếm nhất.



Hình 3. 9: Thanh tìm kiếm địa chỉ

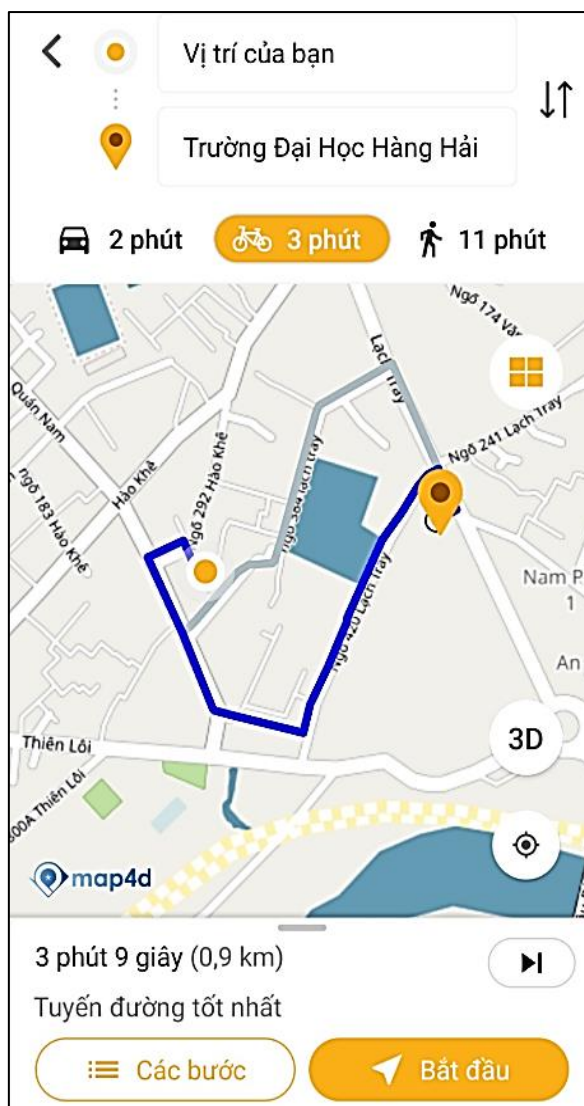
Sau khi hệ thống thực hiện sẽ đưa ra kết quả theo mô tả như Hình 24.



Hình 3. 10: Danh sách kết quả tìm kiếm địa chỉ

- B3: Sau đó ấn vào một trong các kết quả tìm kiếm địa chỉ bên dưới để tiến hành tìm đường.

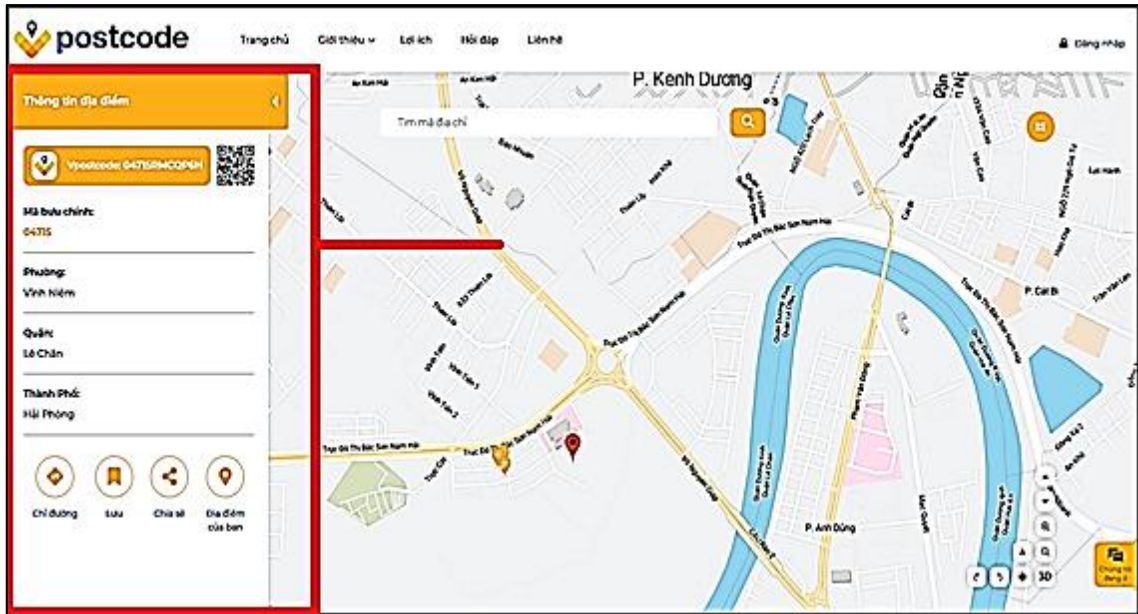
Ví dụ: Sau khi nhập địa chỉ *Đại Học Hàng Hải* vào thanh tìm kiếm và bấm tìm kiếm, hệ thống sẽ thực hiện việc tìm đường dựa theo các thông tin mà người dùng đã đưa ra. Trong đây, người dùng có thể thực hiện tìm đường đi dựa theo loại phương tiện là ô tô, xe máy hoặc đi bộ. Và ở cuối bản đồ có mục đo quãng đường và thời gian đi từ điểm bắt đầu tới điểm kết thúc dựa theo loại phương tiện mà người dùng chọn khi tìm đường. Khi ấn vào nút “Các bước” thì trong bản đồ sẽ hiện lên thông báo chi tiết các hướng đi từ điểm bắt đầu tới điểm kết thúc, nút “Bắt đầu” để thực hiện việc chỉ đường bằng giọng nói.



Hình 3. 11: Kết quả tìm đường

3.3. Tạo một địa chỉ trên Vpostcode

- B1: Trên menu left panel.



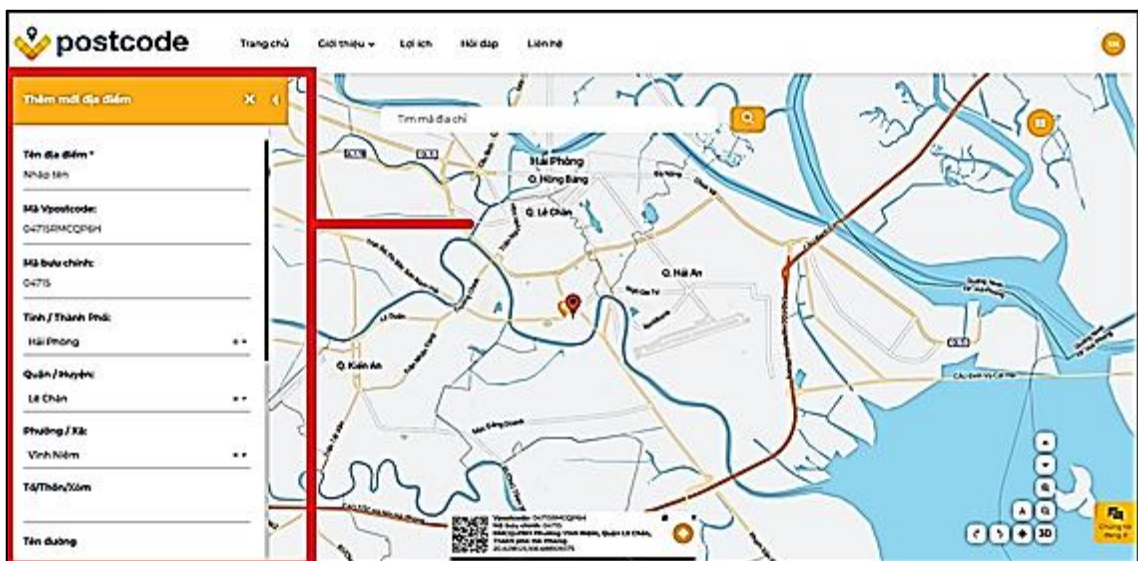
Hình 3. 12: Sử dụng menu Left panel

- B2: Click chọn icon Lưu.



Hình 3. 13: Icon Lưu trong menu Left panel

- B3: Nhập các thông tin cần thiết, các thông tin cần thiết cần nhập gồm có: Tên địa điểm, Mã bưu chính, Tỉnh/Thành phố, Quận/Huyện, Phường/Xã, v.v. Sau đó bấm lưu để lưu điểm.



Hình 3. 14: Kết quả sau khi lưu điểm

KẾT LUẬN

Khóa luận đã tìm hiểu phương pháp mã hóa địa chỉ theo phương pháp Vpostcode của Bộ Thông tin và Truyền thông để ứng dụng trong tìm đường đi đến một địa danh trên bản đồ. Qua tìm hiểu khóa luận đã đạt được một số kết quả sau:

- Hệ thống mã hóa địa chỉ theo Vpostcode được dựa trên phương pháp mã hóa địa chỉ của Google và mã hóa các địa chỉ bằng chữ cái và chữ số hệ cơ số 20. Sau đó lập lại cho đến các ô hình chữ nhật có kích thước 3.4 m x 2,7 m. Do đó, mọi điểm trên toàn Việt Nam đều được gán một mã số.
- Website Vpostcode mới cung cấp chức năng tìm kiếm theo mã Vpostcode. Còn chức năng tìm đường thì chưa thực hiện được và cho phép chuyển sang hệ thống bản đồ Map4D. Tuy nhiên, khi thử nghiệm thì chức năng tìm đường theo mã Vpostcode không thực hiện được.
- Khóa luận đã đưa ra hướng tiếp cận giải quyết vấn đề tìm đường trên bản đồ mã hóa bằng Vpostcode, tuy nhiên do khả năng cũng như thời gian có hạn nên chưa giải quyết được.

Nhận xét chung

Mã Vpostcode mới chỉ dừng lại ở mức là một phương pháp mã hóa địa chỉ. Ứng dụng chưa nhiều và ít tương thích với các hệ thống bản đồ hiện có. Cần nhiều thời gian và công sức để có thể đưa vào thành ứng dụng trong cuộc sống. Nhưng nếu thành công thì Việt Nam có thể nội địa hóa bản đồ và không phụ thuộc vào công nghệ nước ngoài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://learnosm.org/en/josm/start-josm/>
- [2] <https://github.com/hotosm/learnosm/wiki/English-Learning-Guides>
- [3] <https://vpostcode.vn/gioi-thieu#tab-how-to-embed-code>
- [4] <https://freetuts.net/xml-la-gi-cu-phap-can-ban-cua-xml-513.html>
- [5] https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OSM_XML
- [6] <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Elements>
- [7] <https://dافلbrightteachers.org/kinh-do-la-gi-vi-do-la-gi/>
- [8] <https://ionetech.vn/tin-tuc/noi-dung/so-hoa-ban-do-la-gi-huong-dan-thuc-hien-so-hoa-ban-do-21639.html>