

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG GIS HỖ TRỢ PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM
TAI NẠN GIAO THÔNG TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Họ và tên sinh viên: ĐINH THỊ THÚY KIỀU

Ngành: Hệ thống Thông tin Địa lý

Niên khóa: 2012 – 2016

Tháng 6/2016

**ỨNG DỤNG GIS HỖ TRỢ PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM
TẠI NẠN GIAO THÔNG TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Tác giả

ĐINH THỊ THÚY KIỀU

Khóa luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu
cấp bằng Kỹ sư ngành Hệ thống Thông tin Địa lý

Giáo viên hướng dẫn

ThS. Khuru Minh Cảnh

Tháng 6, năm 2016

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tôi xin chân thành cảm ơn thầy ThS. Khuru Minh Cảnh đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn và động viên tôi trong suốt thời gian thực hiện đề tài này.

Tôi xin gửi lời cảm ơn đến các anh (chị) đang công tác tại Trung tâm Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý, Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM đã tạo điều kiện, giúp đỡ, chia sẻ kinh nghiệm, dữ liệu và kiến thức cho tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Tôi xin gửi lời tri ân sâu sắc đến thầy PGS.TS. Nguyễn Kim Lợi cùng tất cả quý thầy cô Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh. Cảm ơn quý thầy cô về những kiến thức và giúp đỡ chân tình đã dành cho tôi trong bốn năm học tập tại trường.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến cô ThS. Lê Thị Huyền, thầy ThS. Lê Văn Phận, KS. Nguyễn Duy Liêm, KS. Lê Hoàng Tú cùng với tất cả các anh (chị) tại Trung tâm Nghiên cứu Biến đổi khí hậu đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức và kinh nghiệm cũng như đã giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập tại trường.

Tôi cũng gửi lời cảm ơn đến tập thể lớp DH12GI và những người bạn đã luôn đồng hành cùng tôi trong quãng đời sinh viên, những người đã luôn giúp đỡ tôi khi tôi gặp khó khăn, sẵn sàng chia sẻ cho tôi những điều hay, lẽ phải và cũng là nguồn động lực để tôi phấn đấu vươn lên.

Cuối cùng, con xin gửi lời biết ơn sâu sắc đối với cha, mẹ đã luôn bên cạnh chăm sóc cho con, nuôi dưỡng con thành người, dạy dỗ cho con những điều hay lẽ phải, luôn động viên tạo điều kiện cho con học tập.

Đinh Thị Thúy Kiều
Bộ môn Tài nguyên và GIS
Khoa Môi trường và Tài nguyên
Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Khóa luận tốt nghiệp “Ứng dụng GIS hỗ trợ phân tích đặc điểm tai nạn giao thông tại thành phố Hồ Chí Minh” đã được thực hiện trong khoảng thời gian từ ngày 01/03/2016 đến ngày 31/05/2016.

Phương pháp tiếp cận của đề tài là đã sử dụng phần mềm Microsoft Excel xây dựng dữ liệu về thông tin của các vụ tai nạn tại Thành phố Hồ Chí Minh (TPHCM); xây dựng dữ liệu không gian về các điểm xảy ra các vụ tai nạn tại TPHCM, xây dựng dữ liệu không gian về các điểm khu công nghiệp (KCN) và các điểm trường đại học (ĐH), cao đẳng bằng GIS. Sử dụng phương pháp phân tích thống kê mô tả, phân tích về đặc điểm các vụ tai nạn giao thông (TNGT) tại TPHCM. Phân tích tính tương quan của các đặc điểm của các vụ TNGT. Thành lập các bản đồ về mức độ thương vong của người bị nạn, bản đồ về các điểm TNGT theo thời gian và bản đồ về các điểm TNGT theo số người bị nạn trong 1 vụ. Phân tích điểm nóng các điểm TNGT và các điểm KCN, các trường ĐH cao đẳng trên TPHCM.

Nghiên cứu đã đạt được một số kết quả như sau:

- Xây dựng được dữ liệu về thông tin của các vụ tai nạn tại; xây dựng được dữ liệu không gian về các điểm xảy ra các vụ tai nạn tại TPHCM; xây dựng dữ liệu về các điểm khu công nghiệp và các điểm trường đại học, cao đẳng.
- Phân tích thống kê mô tả, phân tích về đặc điểm các vụ TNGT tại TPHCM.
- Phân tích tính tương quan của các đặc điểm của các vụ TNGT. Kết quả cho thấy, hệ số xác định và hệ số tương quan của phương trình rất là thấp nên các yếu tố đặc điểm của TNGT hầu như không có ảnh hưởng qua lại với nhau hay ảnh hưởng rất là ít.
- Thành lập được các bản đồ về mức độ thương vong của người bị nạn, bản đồ về các điểm TNGT theo thời gian và bản đồ về các điểm TNGT theo số người bị nạn trong 1 vụ.
- Phân tích được điểm nóng các điểm TNGT và các điểm khu công nghiệp, các trường đại học cao đẳng trên TPHCM. Kết quả của phân tích cho thấy, các KCN có ảnh hưởng đến việc xảy ra các vụ TNGT. Trong khi đó, các

điểm trường ĐH và cao đẳng lại ít hoặc không có ảnh hưởng đến việc xảy ra các vụ TNGT. Phân tích còn cho thấy, các điểm TNGT xảy ra ở quận 2 và các quận/huyện ngoại thành như: Thủ Đức, Bình Chánh, Bình Tân, quận 9, quận 12 và ở các khu vực này có các tuyến đường lớn đi qua như quốc lộ 1, xa lộ Hà Nội, đại lộ Đông – Tây.

MỤC LỤC

| | |
|---|------|
| LỜI CẢM ƠN..... | ii |
| TÓM TẮT..... | iii |
| MỤC LỤC..... | v |
| DANH MỤC BẢNG..... | vii |
| DANH MỤC HÌNH..... | viii |
| DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT..... | x |
| CHƯƠNG 1 MỞ ĐẦU..... | 1 |
| 1.1 Đặt vấn đề..... | 1 |
| 1.2 Mục tiêu..... | 2 |
| 1.2.1 Mục tiêu chung..... | 2 |
| 1.2.2 Mục tiêu cụ thể..... | 2 |
| 1.3 Phạm vi và đối tượng nghiên cứu..... | 3 |
| 1.3.1 Phạm vi nghiên cứu..... | 3 |
| 1.3.2 Đối tượng nghiên cứu..... | 3 |
| Đối tượng nghiên cứu của đề tài là đặc điểm tai nạn giao thông tại TPHCM..... | 3 |
| CHƯƠNG 2 TỔNG QUAN CƠ SỞ LÝ THUYẾT..... | 4 |
| 2.1 Vị trí địa lý..... | 4 |
| 2.2 Tổng quan về tai nạn giao thông..... | 6 |
| 2.2.1 Tổng quan về tai nạn giao thông cả nước..... | 6 |
| 2.2.1.1 Tình hình tai nạn giao thông cả nước..... | 6 |
| 2.2.1.2 Đặc điểm các vụ tai nạn giao thông..... | 6 |
| 2.2.2 Tổng quan về tai nạn giao thông tại TPHCM..... | 7 |
| 2.3 Phân tích HotSpot, tương quan không gian tự động..... | 8 |
| 2.3.1 Phân tích HotSpot..... | 8 |
| 2.3.2 Phân tích tương quan không gian tự động..... | 9 |
| 2.4 Phương pháp nội suy Inverse Distance Weighting (IDW)..... | 10 |
| 2.5 Phân tích hồi quy tương quan..... | 12 |
| 2.5.1 Phương trình hồi quy..... | 12 |
| 2.5.2 Hệ số xác định R^2 % (<i>Coefficient of determination</i>)..... | 12 |
| 2.5.3 Hệ số tương quan bội..... | 13 |
| 2.6 Tổng quan về tình hình nghiên cứu..... | 13 |

| | | |
|---------|---|-----------|
| 2.6.1 | Tình hình nghiên cứu tại Việt Nam..... | 13 |
| 2.6.2 | Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài | 14 |
| | CHƯƠNG 3 DỮ LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU..... | 16 |
| 3.1 | Dữ liệu nghiên cứu..... | 16 |
| 3.2 | Phương pháp nghiên cứu..... | 17 |
| 3.2.1 | Xây dựng dữ liệu và dữ liệu không gian..... | 18 |
| 3.2.2 | Thông kê, phân tích, đánh giá các TNGT tại TPHCM | 23 |
| 3.2.3 | Phân tích tương quan của các đặc điểm của các TNGT tại TPHCM..... | 24 |
| 3.2.4 | Thành lập bản đồ..... | 25 |
| 3.2.5 | Phân tích điểm nóng các điểm TNGT tại TPHCM..... | 25 |
| | CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ | 29 |
| 4.1 | Kết quả xây dựng dữ liệu | 29 |
| 4.2 | Kết quả xây dựng dữ liệu không gian | 32 |
| 4.3 | Kết quả thành lập bản đồ..... | 33 |
| 4.4 | Kết quả phân tích thống kê, đánh giá về TNGT | 35 |
| 4.4.1 | Thông kê theo vụ TNGT | 35 |
| 4.4.2 | Thông kê theo phương tiện | 37 |
| 4.5 | Phân tích tương quan | 40 |
| 4.5.1 | Kết quả xây dựng biến giả..... | 40 |
| 4.5.1 | Kết quả ước lượng tham số | 41 |
| 4.6 | Phân tích HotSpot, tương quan tự động..... | 42 |
| 4.6.1 | Phân tích tương quan tự động | 42 |
| 4.6.2 | Phân tích HotSpot..... | 44 |
| 4.6.2.1 | Điểm nóng các điểm TNGT | 44 |
| 4.6.2.2 | Điểm nóng các điểm trường ĐH | 45 |
| 4.6.2.3 | Điểm nóng các điểm KCN | 47 |
| 4.6.2.4 | Nhận xét ảnh hưởng của các trường ĐH và KCN đến TNGT..... | 49 |
| | CHƯƠNG 5 KẾT LUẬN..... | 51 |
| 5.1 | Kết luận | 51 |
| 5.2 | Hạn chế của đề tài | 52 |
| | TÀI LIỆU THAM KHẢO | 53 |
| | PHỤ LỤC | 55 |

DANH MỤC BẢNG

| | |
|--|----|
| Bảng 2.1. Các đánh giá môi liên hệ từ hệ số xác định | 13 |
| Bảng 2.2. Các đánh giá môi liên hệ từ hệ số tương quan | 13 |
| Bảng 3.1. Thông tin các lớp dữ liệu và số liệu | 16 |
| Bảng 3.2. Thông tin đặc điểm các vụ tai nạn | 18 |
| Bảng 3.3. Thống kê số vụ theo thời gian..... | 19 |
| Bảng 3.4. Thống kê số vụ theo số người bị tai nạn | 19 |
| Bảng 3.5. Thông tin đặc điểm các vụ tai nạn đã mã hóa mã hóa | 20 |
| Bảng 3.6. Thông tin về dữ liệu điểm tai nạn tại TPHCM | 21 |
| Bảng 3.7. Thông tin về dữ liệu điểm tai nạn tại TPHCM đã mã hóa | 22 |
| Bảng 3.8. Thông tin về dữ liệu các điểm khu công nghiệp tại TPHCM và Bình Dương | 23 |
| Bảng 3.9. Thông tin về các điểm trường đại học và cao đẳng trên TPHCM | 23 |
| Bảng 4.1 Dữ liệu các biến và biến giả của phương trình hồi quy | 40 |
| Bảng 4.2. Thông số phân tích tương quan không gian các điểm TNGT..... | 42 |
| Bảng 4.3. Thông số phân tích tương quan không gian các điểm KCN..... | 43 |
| Bảng 4.4. Thông số phân tích tương quan không gian các điểm trường ĐH..... | 43 |

DANH MỤC HÌNH

| | |
|---|----|
| Hình 2.1. Vị trí địa lý Thành phố Hồ Chí Minh | 5 |
| Hình 2.2. Công cụ phân tích Hotspot | 8 |
| Hình 2.3. Công cụ phân tích tương quan tự động | 9 |
| Hình 2.4. Phương thức nội suy theo IDW | 11 |
| Hình 3.1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu..... | 17 |
| Hình 3.2. Công cụ integrate..... | 26 |
| Hình 3.3. Công cụ collect events..... | 26 |
| Hình 3.4. Input và output của collect events | 27 |
| Hình 3.5. Công cụ Spatail Autocorrelation (Morans's I)..... | 27 |
| Hình 3.6. Công cụ Hotspot Analysis (Getis-Ord Gi*) | 28 |
| Hình 4.1. Thông tin dữ liệu về các vụ TNGT tại TPHCM..... | 30 |
| Hình 4.2. Thông tin dữ liệu về các vụ TNGT tại TPHCM đã được mã hóa | 31 |
| Hình 4.3. Các điểm TNGT (trái), các KCN (giữa) và các trường ĐH (phải) tại TPHCM | 32 |
| Hình 4.4. Bản đồ mức độ thương vong của người bị tai nạn | 33 |
| Hình 4.5. Bản đồ các điểm TNGT trọng điểm theo thời gian tại TPHCM | 34 |
| Hình 4.6. Bảng đồ các điểm TNGT trọng điểm theo số nạn nhân trong 1 vụ tại TPHCM | 35 |
| Hình 4.7. Biểu đồ thể hiện số vụ TNGT ở các quận/huyện tại TPHCM | 36 |
| Hình 4.8. Biểu đồ thể hiện số vụ TNGT theo thời gian xảy ra tai nạn tại TPHCM..... | 36 |
| Hình 4.9. Biểu đồ thể hiện số vụ TNGT theo số người bị tai nạn trong 1 vụ tại TPHCM | 37 |
| Hình 4.10. Biểu đồ thể hiện số nạn nhân các vụ TNGT của các loại phương tiện tại TPHCM | 38 |
| Hình 4.11. Biểu đồ thể hiện số nạn nhân của các vụ TNGT xe máy ở các quận/huyện tại TPHCM | 39 |
| Hình 4.12. Biểu đồ thể hiện số nạn nhân của các vụ TNGT xe lớn ở các quận/huyện tại TPHCM | 40 |
| Hình 4.13. Kết quả phân tích tương quan..... | 41 |

| | |
|---|----|
| Hình 4.14. Kết quả phân tích tương quan không gian các điểm TNGT..... | 42 |
| Hình 4.15. Bản đồ điểm nóng các điểm TNGT tại TPHCM..... | 44 |
| Hình 4.16. Bản đồ điểm nóng các điểm trường ĐH trên TPHCM..... | 46 |
| Hình 4.17. Bản đồ điểm nóng các điểm KCN..... | 47 |
| Hình 4.18. Bản đồ điểm nóng các điểm TNGT, trường ĐH, KCN..... | 49 |

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

| | |
|-----------|---|
| ĐH | Đại học |
| EIEWS | Econometrics Views |
| GDP | Gross Domestic Product |
| GIS | Geography information system |
| GIS – RAV | Geographic Information System and Road Accident View System |
| IDW | Inverse Distance Weighting |
| OLS | Ordinary least square |
| TNGT | Tai nạn giao thông |
| TPHCM | Thành phố Hồ Chí Minh |
| USD | Under Secretary of Defens |

CHƯƠNG 1

MỞ ĐẦU

1.1 Đặt vấn đề

Thành phố Hồ Chí Minh là một trong những trung tâm kinh tế, giáo dục, văn hoá, khoa học và công nghệ quan trọng của phía Nam nói riêng và cả nước nói chung. Với vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên thuận lợi, Thành phố Hồ Chí Minh đã trở thành một đầu mối giao thông quan trọng của Việt Nam và khu vực Đông Nam Á bao gồm sân bay quốc tế Tân Sơn Nhất, ga Sài Gòn, bến xe Miền Đông, bến xe Miền Tây. Nằm ngay trung tâm của miền Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ, Thành phố Hồ Chí Minh là một trong những đô thị đông dân nhất của cả nước và giữ vai trò đầu tàu kinh tế của cả Việt Nam, là nơi thu hút vốn đầu tư của nước ngoài, với nhiều khu công nghiệp hiện đại. Chính vì thế, nơi đây trở thành thị trường lao động thu hút đông đảo các thành phần dân cư tại TPHCM và từ các tỉnh thành khác trong cả nước vào sinh sống và làm việc.

Như đã biết, tai nạn giao thông là một trong những vấn đề được xã hội quan tâm hiện nay. TNGT xảy ra ở mọi nơi nhất là các thành phố lớn trong đó phải kể đến là TPHCM. Theo thống kê từ Cục cảnh sát giao thông năm 2015, trên toàn thành phố xảy ra 3.712 vụ làm chết 703 người, bị thương hơn 3.300 người. So với năm 2014, giảm 626 vụ TNGT (tương đương 14,4%); số người chết giảm 24 người (tương đương 3,3%) và số người bị thương giảm 727 người (tương đương 18%). Trong đó, TNGT đường bộ chiếm số lượng lớn với 3.694 vụ, làm chết 693 người và bị thương 3.301 người. Trong năm 2015, xảy ra 4 vụ TNGT đặc biệt nghiêm trọng, làm chết 11 người và bị thương 9 người. Với những số liệu trên cho thấy TNGT vẫn đang xảy ra hàng ngày, gây ra những thiệt hại về tính mạng con người. Thêm vào đó, TPHCM là nơi tập trung đông dân và nhiều thành phần vì vậy mà đặc điểm TNGT ở đây phức tạp nên việc kiểm soát tình hình TNGT là một trong những vấn đề nan giải của người dân và cơ quan chức năng thành phố. Chính vì thế, việc phân tích đặc điểm TNGT ở TPHCM

là điều cần thiết giúp cho các nhà quản lý, các cơ quan chức năng và người dân có cái nhìn thực tế về tình hình TNGT hiện nay.

Ngày nay với sự phát triển của khoa học hiện đại, công nghệ GIS ngày càng được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như: Tài nguyên thiên nhiên, quy hoạch sử dụng đất, thiết kế các mô hình tối ưu trong việc quy hoạch cơ sở hạ tầng, phân tích các đối tượng. Chính vì thế, việc ứng dụng GIS phân tích các đặc điểm TNGT là một phương pháp phù hợp và mang lại hiệu quả.

Xuất phát từ những thực tiễn trên, đề tài “Ứng dụng GIS hỗ trợ phân tích đặc điểm tai nạn giao thông tại thành phố Hồ Chí Minh” được thực hiện nhằm hỗ trợ việc xây dựng dữ liệu không gian và nghiên cứu tìm hiểu đặc điểm của các vụ tai nạn tại TPHCM. Trên cơ sở đó xác định những khu vực tập trung các điểm tai nạn tại TPHCM.

1.2 Mục tiêu

1.2.1 Mục tiêu chung

Ứng dụng GIS hỗ trợ phân tích đặc điểm tai nạn giao thông tại Thành phố Hồ Chí Minh.

1.2.2 Mục tiêu cụ thể

- Phân tích thống kê về đặc điểm các vụ TNGT tại TPHCM. Thành lập các bản đồ về mức độ thương vong của người bị nạn, bản đồ về các điểm TNGT theo thời gian và bản đồ về các điểm TNGT theo số người bị nạn trong một vụ.
- Phân tích tính tương quan về các đặc điểm của các vụ TNGT tại TPHCM.
- Phân tích điểm nóng các điểm TNGT, điểm nóng các điểm khu công nghiệp, điểm nóng các điểm trường đại học cao đẳng trên TPHCM. Nhận xét ảnh hưởng của các KCN và các trường ĐH cao đẳng đến TNGT tại TPHCM.

1.3 Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

1.3.1 Phạm vi nghiên cứu

Không gian: Phạm vi nghiên cứu của đề tài giới hạn trong khu vực TPHCM.

Thời gian: Thời gian thực hiện từ tháng 3/2016 đến tháng 5/2016.

1.3.2 Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là đặc điểm tai nạn giao thông tại TPHCM.

CHƯƠNG 2

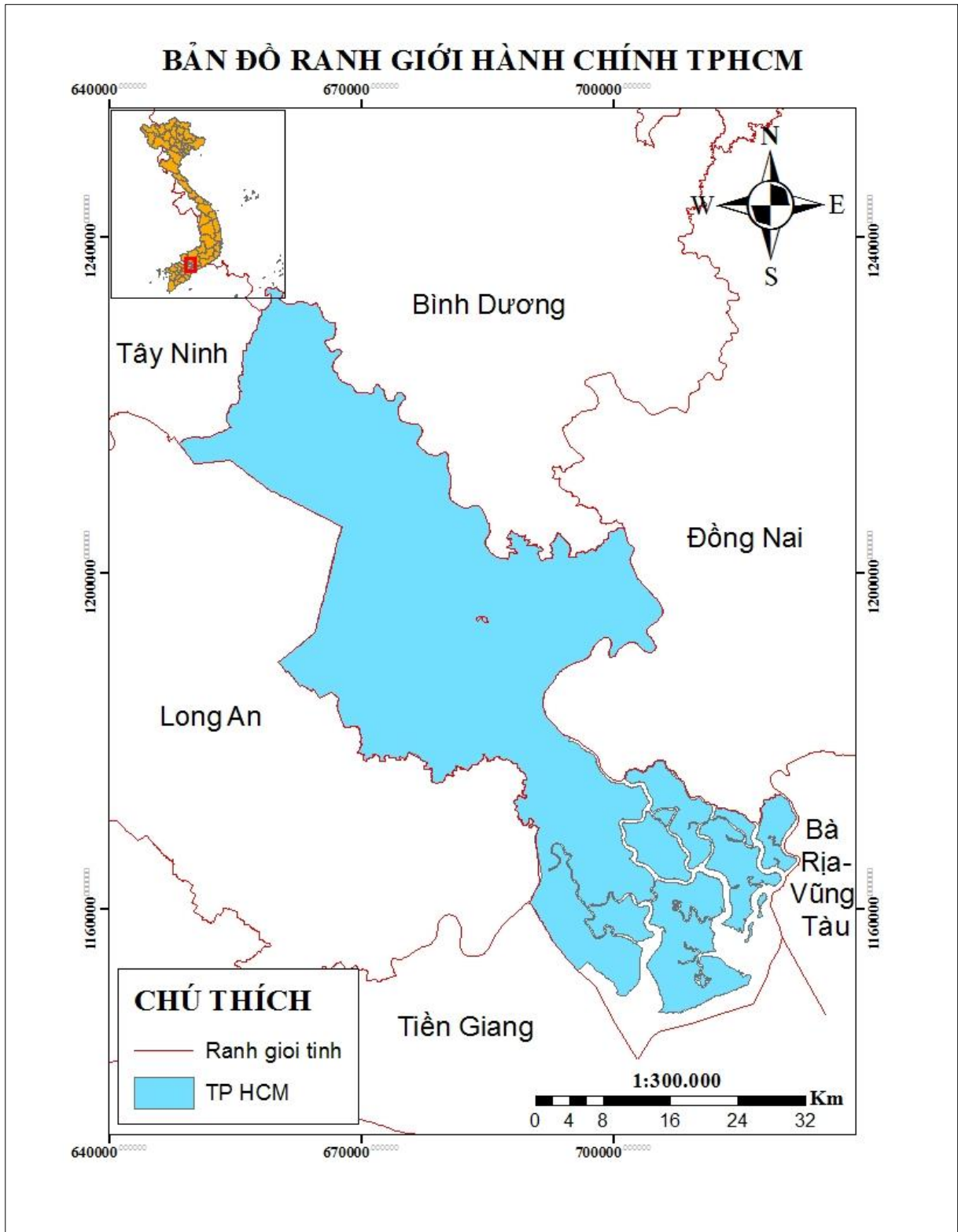
TỔNG QUAN CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Vị trí địa lý

Theo Ủy ban Nhân dân TP HCM (2011), thành phố Hồ Chí Minh nằm trong tọa độ địa lý khoảng $10^{\circ}10' - 10^{\circ}38'$ vĩ độ bắc và $106^{\circ}22' - 106^{\circ}54'$ kinh độ đông.

Vị trí giới hạn:

- Phía Bắc giáp tỉnh Bình Dương,
- Tây Bắc giáp tỉnh Tây Ninh,
- Đông và Đông Bắc giáp tỉnh Đồng Nai,
- Đông Nam giáp tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu,
- Tây và Tây Nam giáp tỉnh Long An và Tiền Giang.



Hình 2.1. Vị trí địa lý Thành phố Hồ Chí Minh

2.2 Tổng quan về tai nạn giao thông

2.2.1 Tổng quan về tai nạn giao thông cả nước

2.2.1.1 Tình hình tai nạn giao thông cả nước

Tình hình TNGT xảy ra ngày một nghiêm trọng, theo kết quả điều tra của Cục cảnh sát giao thông (2016), năm 2015 cả nước xảy ra 22.827 vụ, làm chết 8.727 người, bị thương 21.069 người. Tuy nhiên, so với năm 2014 số vụ TNGT giảm 2.842 vụ (- 11%), giảm 364 người chết (- 4%), giảm 3.794 người bị thương (- 15,26%).

Trong đó TNGT xảy ra chủ yếu ở đường bộ, đường sắt và đường thủy. Theo số liệu thống kê ta có như sau:

- Đường bộ: Xảy ra 22.326 vụ, làm chết 8.435 người, bị thương 20.815 người. So với năm 2014, giảm 2.912 vụ (- 11,54%), giảm 410 người chết (- 4,64%), giảm 3.822 người bị thương (- 15,51%).
- Đường sắt: Xảy ra 405 vụ, làm chết 218 người, bị thương 239 người. So với năm 2014, tăng 64 vụ (18,77%), tăng 38 người chết (21,11%), tăng 23 người bị thương (10,65%).
- Đường thủy: Xảy ra 96 vụ, làm chết 74 người, bị thương 15 người. So với năm 2014, tăng 06 vụ (6,67%), tăng 08 người chết (12,12%), tăng 05 người bị thương (50%).

2.2.1.2 Đặc điểm các vụ tai nạn giao thông

Cũng theo kết quả thống kê từ Cục cảnh sát giao thông (2016), năm 2015 cho thấy, nguyên nhân dẫn đến xảy ra các vụ tai nạn giao thông chủ yếu là đi không đúng làn đường, phần đường quy định chiếm tỉ lệ cao (26%), chạy quá tốc độ (9%), chuyển hướng không đúng quy định (9%), ngoài ra các lỗi không nhường đường, vượt xe, sử dụng rượu bia chiếm tỉ lệ đáng kể.

Các tuyến đường thường xảy ra tai nạn giao thông chủ yếu là các tuyến quốc lộ (35%) và nội thị (31%). Đây là các tuyến đường có mật độ dân cư đông đúc, người và phương tiện tham gia giao thông đa dạng với mật độ cao cùng với đó là các tuyến đường này có nhiều đường giao cắt nên dễ xảy ra va chạm. Ngoài ra còn có các tuyến đường khác như tỉnh lộ, cao tốc, nông thôn và các tuyến đường khác.

Phương tiện tham gia giao thông đa dạng (xe đạp, xe đạp điện, xe mô tô, xe máy, các loại xe ô tô lớn nhỏ, xe khách, xe buýt, xe tải, xe container, xe đầu kéo,...).

Trong đó xe mô tô, xe máy là 2 loại phương tiện chủ yếu trong các vụ tai nạn (gần 70%), hơn hết các loại phương tiện này thường cũ hoặc không đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và an toàn. Với những ưu điểm vượt trội như: tính cơ động cao, giá cả phù hợp với đa số người dân, nên đây là phương tiện được lựa chọn và sử dụng nhiều (chiếm 85% tổng số phương tiện tham gia giao thông trong cả nước) khi tham gia giao thông. Cùng với đó là ý thức của người tham gia giao thông bằng 2 phương tiện đó chưa cao.

Các vụ TNGT thường xảy ra trong khoảng thời gian từ 18h đến 24h (40% số vụ), đây là khoảng thời gian người điều khiển phương tiện bị tác động tâm lý muốn nhanh chóng trở về với gia đình, sự mệt mỏi, căng thẳng sau một ngày làm việc, sự chênh lệch về nhiệt độ, ánh sáng giữa ngày và đêm (đặc biệt đối với phương tiện vận tải hành khách, hàng hóa...).

2.2.2 Tổng quan về tai nạn giao thông tại TPHCM

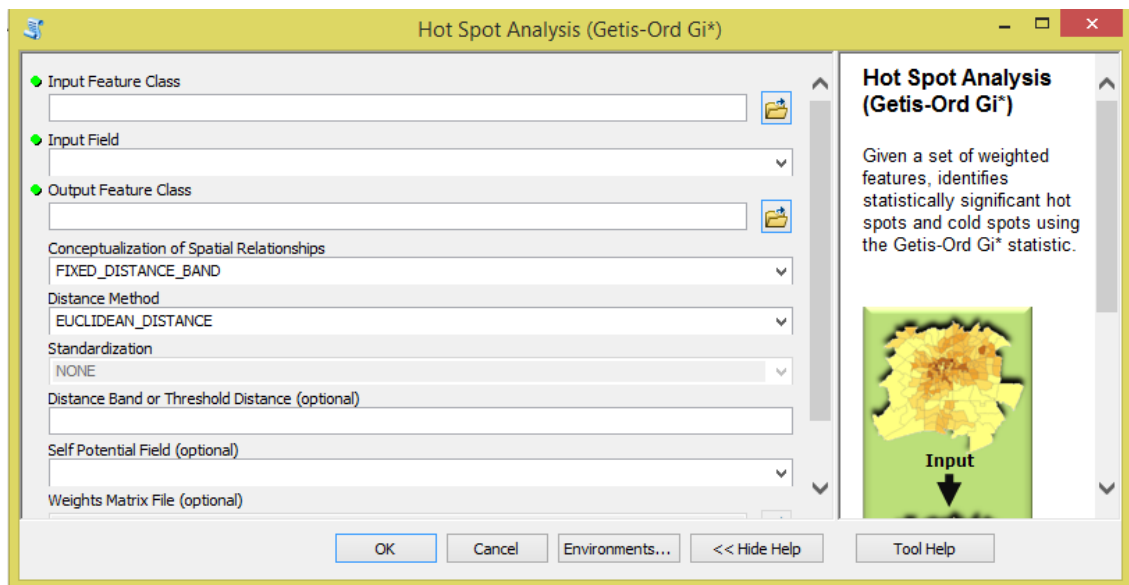
Theo nhận định của Ban An toàn giao thông TPHCM (2016), năm 2015 tình hình TNGT trên toàn thành phố có những thay đổi theo hướng tích cực, cụ thể là TNGT giảm cả 3 tiêu chí (số vụ tai nạn, người chết, người bị thương) so với năm 2014. Trên toàn thành phố xảy ra 3.712 vụ làm chết 703 người, bị thương hơn 3.300 người. So với năm 2014, giảm 626 vụ TNGT (tương đương 14,4%); số người chết giảm 24 người (tương đương 3,3%) và số người bị thương giảm 727 người (tương đương 18%). Trong đó, TNGT đường bộ chiếm số lượng lớn với 3.694 vụ, làm chết 693 người và bị thương 3.301 người... Trong năm 2015, xảy ra 4 vụ TNGT đặc biệt nghiêm trọng, làm chết 11 người và bị thương 9 người.

Bên cạnh đó, các điểm đen về TNGT trên địa bàn thành phố vẫn không giảm mà còn tăng lên 16 điểm đen và chưa thực hiện đúng chỉ tiêu kéo giảm tỷ lệ người chết dưới mức 5%.

2.3 Phân tích HotSpot, tương quan không gian tự động

2.3.1 Phân tích HotSpot

HotSpot là một công cụ phân tích trong phần mềm Arcgis, hotSpot sử dụng vector (không phải rasters) dùng để xác định cụm không gian có ý nghĩa thống kê của các giá trị cao (điểm nóng) và các giá trị thấp (điểm lạnh). Nó tạo ra một lớp đầu ra mới với độ lệch chuẩn (z-score), xác suất (p-value) và mức độ tin cậy bin (Gi_Bin) cho mỗi tính năng trong các tính năng đầu vào.



Hình 2.2. Công cụ phân tích Hotspot

(Nguồn: ArcGis Desktop)

Các giá trị z-code và p-value là biện pháp có ý nghĩa thống kê cho ta biết hay không để bác bỏ giả thuyết, tính năng của tính năng. z-code được tính toán dựa trên giả thuyết ngẫu nhiên. Trong các công cụ phân tích mô hình, p là xác suất mà các mô hình không gian quan sát được tạo ra bởi một số quá trình ngẫu nhiên. Khi các giá trị p là rất nhỏ, nó có nghĩa là nó rất khó xảy ra (xác suất nhỏ) mà các mô hình không gian quan sát là kết quả của quá trình ngẫu nhiên, do đó có thể loại bỏ giả thuyết.

Khi z-code cao và p-value thấp thì phân nhóm không gian cao. Khi z-code thấp và p-value thấp thì phân nhóm không gian thấp. Và khi z-code bằng 0 thì không phân được nhóm không gian.

Các Gi_Bin xác định các điểm nóng và lạnh có ý nghĩa về mặt thống kê. Các phân nhóm không gian có Gi_Bin bằng +/- 3 phản ánh ý nghĩa thống kê với mức độ

tin cậy 99%; Gi_Bin bằng +/- 2 phản ánh một mức độ tin cậy 95%; Gi_Bin bằng +/- 1 phản ánh một mức độ tin cậy 90% và Gi_Bin bằng 0 là không có ý nghĩa thống kê.

Gi_Bin được tính theo công thức sau:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{[n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2]}{n-1}}}$$

Trong đó: G_i^* là độ tin cậy;

W_{ij} là trọng số không gian giữa i và j ;

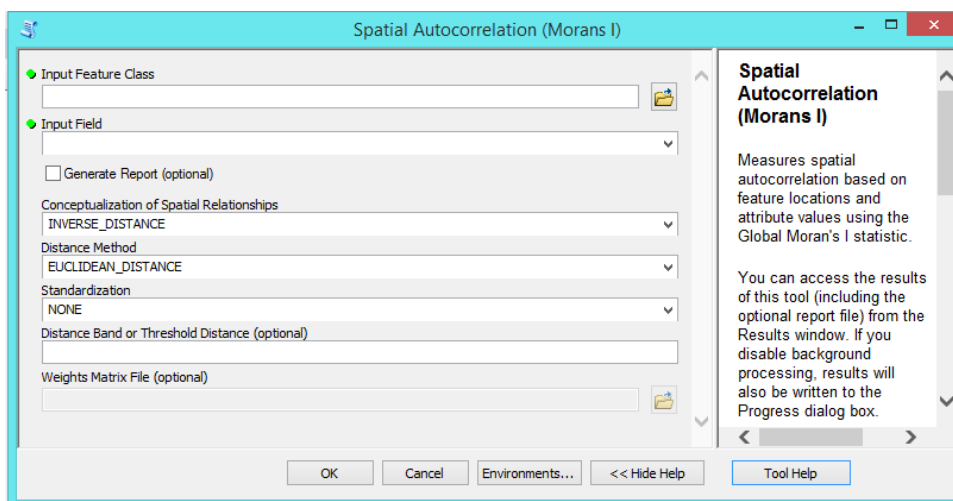
X_{ij} là giá trị mô tả cho i, j ;

n là tổng số lớp;

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2}$$

2.3.2 Phân tích tương quan không gian tự động



Hình 2.3. Công cụ phân tích tương quan tự động

(Nguồn: ArcGis Desktop)

Spatial Autocorrelation (Global Moran's I) là công cụ phân tích tương quan không gian tự động trên toàn khu vực nghiên cứu dựa trên cả hai tính năng vị trí và giá trị tính năng cùng một lúc. Nó đánh giá xem mô hình thể hiện được cụm (tương quan không gian dương), phân tán (tương qua không gian âm), hay ngẫu nhiên (không tương quan không gian). z-score và p-value dùng để đánh giá tầm quan trọng của chỉ

số I với I [-1, 1]. Các giá trị trung bình, phương sai được tính toán. So sánh I và giá trị kỳ vọng E (I) Với số lượng các tính năng trong tập dữ liệu và phương sai cho các giá trị dữ liệu tổng thể, z-score và p-value cho biết sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê hay không. Giá trị chỉ số I không thể được giải thích trực tiếp, chỉ có thể được hiểu trong bối cảnh của các giả thuyết.

Moran's I là biện pháp phổ biến của phân tích tương quan không gian tự động. Sử dụng cho điểm hoặc vùng, sử dụng biến liên tục.

Công thức tính Moran'I:

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Trong đó:

N là số quan sát (điểm hoặc vùng)

\bar{x} là giá trị trung bình

x_i là giá trị biến tại một vị trí cụ thể

x_j là giá trị biến tại vị trí khác

w_{ij} là trọng số vị trí của i liên quan đến j

Kiểm định ý nghĩa thống kê cho Moran's I dựa trên phân phối tần suất chuẩn với:

$$Z = \frac{I - E(I)}{S_{Error(I)}}$$

Trong đó:

I là giá trị tính toán cho Moran'I từ mẫu

E(I) là giá trị kỳ vọng của ngẫu nhiên

S là độ lệch chuẩn

$$E(I) = -1/(n-1)$$

Giả thuyết rỗng: không có tương quan không gian khi Moran's I = 0

Giả thuyết thay thế: tương quan không gian tồn tại khi Moran's I > 0

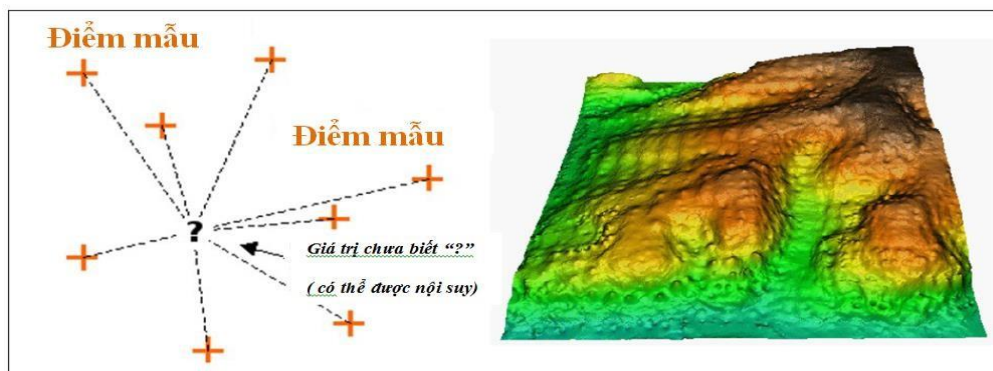
Giả thuyết bác bỏ: nếu $Z > 1,96$ (hay $< -1,96$) thì độ tin cậy dưới 5% không có tương quan không gian, độ tin cậy 95% có tương quan không gian. (Nguồn: ArcGis Desktop)

2.4 Phương pháp nội suy Inverse Distance Weighting (IDW)

Thuật toán nội suy IDW là một trong những kỹ thuật phổ biến nhất để nội suy các điểm phân tán. Phương pháp IDW xác định giá trị của các điểm cho biết bằng cách

tính trung bình trọng số khoảng cách các giá trị của các điểm đã biết giá trị trong vùng lân cận của mỗi pixel. Những điểm càng cách xa điểm cần tính giá trị càng ít ảnh hưởng đến giá trị tính toán, các điểm càng gần thì trọng số càng lớn và càng có nhiều ảnh hưởng.

IDW là phương pháp nội suy đơn giản nhất, là phương pháp được sử dụng phổ biến nhất trong các chức năng phân tích của GIS. Phương pháp nội suy định lượng khoảng cách ngược cho rằng mỗi điểm đầu vào có những ảnh hưởng cục bộ làm rút ngắn khoảng cách. Phương pháp này tác dụng vào những điểm ở gần điểm đang xét hơn so với những điểm ở xa. Số lượng các điểm chi tiết, hoặc tất cả những điểm nằm trong vùng bán kính xác định có thể được sử dụng để xác định giá trị đầu ra cho mỗi vị trí.



Hình 2.4. Phương thức nội suy theo IDW

(Nguồn: Mitas, L., Mitasova, 1999)

Trọng số của mỗi điểm được tính theo công thức sau:

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^N Z_i \times d_i^{-n}}{\sum_{i=1}^N d_i^{-n}}$$

Trong đó:

- Z_0 : giá trị ước tính của biến z tại điểm i.
- Z_i : giá trị mẫu tại điểm i.
- D_i : khoảng cách điểm mẫu để ước tính điểm.
- N : hệ số xác định trọng lượng dựa trên một khoảng cách.

(Nguồn: Yousefali Ziary, Hormoz Safari, 2007)

Ưu điểm của IDW:

- Sử dụng phương pháp này, giúp đơn giản bớt tính phức tạp của bản đồ dựa trên mô hình khoảng cách.
- Khi có một tập hợp các điểm dày đặc và phân bố rộng khắp trên bề mặt tính toán phương pháp sẽ được thực hiện tối ưu.
- IDW là phương pháp nhanh chóng, đơn giản và dễ thực hiện.

Nhược điểm:

- Sẽ không tạo ra các giá trị ước tính đo bên ngoài.
- Sử dụng các rào cản.

2.5 Phân tích hồi quy tương quan

2.5.1 Phương trình hồi quy

Phương trình hồi quy có dạng: $Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$

Trong đó:

α là hệ số tự do;

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ là hệ số hồi quy;

Y là biến phụ thuộc;

X_1, X_2, \dots, X_k là biến độc lập.

(Phạm Trí Cao, 2006)

2.5.2 Hệ số xác định R^2 % (Coefficient of determination)

Hệ số xác định R^2 là một trong các chỉ tiêu dùng để đánh giá mức độ phù hợp của các mô hình thể hiện mối liên hệ tương quan tuyến tính, hệ số xác định chính là bình phương của hệ số tương quan. Là tỷ lệ (hoặc %) của sự biến động của biến phụ thuộc Y được giải thích bởi các biến độc lập X_i .

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (0 \leq R^2 \leq 1)$$

Trong đó:

$SSE = \sum_{i=1}^n e_i^2$: Tổng bình phương sai số;

$SSR = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$: Tổng bình phương hồi quy;

$SST = \sum_{i=1}^n [e_i^2 + (y_i - \bar{y})^2]$: Tổng bình phương tổng công

Giá trị R^2 thường được tính bằng % và cách đánh giá mối liên hệ từ hệ số xác định như sau:

Bảng 2.1. Các đánh giá mối liên hệ từ hệ số xác định

| Gía trị | Mức độ |
|---------------------------|-----------------------------|
| $R^2 \leq 10\%$ | Tương quan ở mức thấp |
| $10\% \leq R^2 \leq 25\%$ | Tương quan ở mức trung bình |
| $25\% \leq R^2 \leq 50\%$ | Tương quan khá chặt chẽ |
| $50\% \leq R^2 \leq 80\%$ | Tương quan chặt chẽ |
| $80\% \leq R^2$ | Tương quan rất chặt chẽ |

(Phạm Trí Cao, 2006)

2.5.3 Hệ số tương quan bội

Hệ số tương quan (*Corelation Coeffcient*) đo lường mức độ quan hệ tuyến tính giữa 2 biến, chính xác hơn là quan hệ tuyến tính giữa các biến không phân biệt biến này phụ thuộc vào biến kia.

Hệ số tương quan bội nói lên tính chặt chẽ của mối liên hệ giữa biến phụ thuộc Y và các biến độc lập X_i .

$$R = \sqrt{R^2} \quad (-1 \leq R \leq 1)$$

Các đánh giá mối liên hệ từ hệ số tương quan trong bảng 2.2

Bảng 2.2. Các đánh giá mối liên hệ từ hệ số tương quan

| Gía trị | Mức độ |
|-----------------------|-----------------------------|
| $R < 0,3$ | Tương quan ở mức thấp |
| $0,3 \leq R \leq 0,5$ | Tương quan ở mức trung bình |
| $0,5 \leq R \leq 0,7$ | Tương quan khá chặt chẽ |
| $0,7 \leq R \leq 0,9$ | Tương quan chặt chẽ |
| $0,9 \leq R$ | Tương quan rất chặt chẽ |

(Phạm Trí Cao, 2006)

2.6 Tổng quan về tình hình nghiên cứu

2.6.1 Tình hình nghiên cứu tại Việt Nam

TNGT là một trong những vấn đề nóng hiện nay, TNGT xảy ra đã để lại những hậu quả nặng nề không những cho nạn nhân mà còn ảnh hưởng đến người thân, gia đình và xã hội. Chính vì thế TNGT là một trong những vấn đề được các nhà nghiên cứu quan tâm. Hơn hết, công nghệ GIS là một trong những công nghệ mới chỉ được sử

dụng rộng rãi trong những năm gần đây tại Việt Nam, nên việc ứng dụng GIS nghiên cứu về vấn đề này vẫn còn nhiều hạn chế.

Tác giả Nguyễn Thị Tuyết với đề tài “Ứng dụng GIS và thống kê phân tích đánh giá các vụ tai nạn giao thông trên thế giới”, Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn. với phương pháp ứng dụng thống kê để phân tích mối quan hệ của các yếu tố ảnh hưởng tới tai nạn giao thông đường bộ gây chết người, dùng phương pháp phân tích không gian và thể hiện dữ liệu trong GIS, xác định các khu vực có phân bố tai nạn giao thông chết người đường bộ dựa trên các yếu tố, so sánh và đánh giá. Kết quả của đề tài đã thành lập được bản đồ phân bố tai nạn giao thông và xác định được tai nạn giao thông phân bố chủ yếu ở các nước có thu nhập thấp và thu nhập trung bình, nơi có chất lượng cơ sở hạ tầng cho giao thông và y tế kém.

2.6.2 Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài

GIS đã được ứng dụng rộng rãi trên thế giới từ lâu và hầu như trên khắp các lĩnh vực, do đó TNGT cũng là một trong những vấn đề được các nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm.

Theo Dadang Mohamad MA'SOME và Lim Yu LIANG. Nghiên cứu “*Traffic accident application using geographic information system*”, Đại học Putra Malaysia, 2005. Đề tài đã xây dựng hệ thống GIS – RAV với mục đích giảm thiểu số vụ TNGT trong khuôn viên trường Đại học Putra Malaysia. GIS – RAV được thiết lập từ việc kết hợp CSDL không gian và CSDL các vụ tai nạn cùng. Kết quả của việc xây dựng hệ thống GIS – RAV là hỗ trợ cho việc xác định vị trí tai nạn cao, mô tả điểm các vụ TNGT và thông tin vị trí của vụ TNGT, thực hiện phân tích thống kê về vị trí xảy ra tai nạn được chọn trong thời gian ngắn. Hệ thống này có thể thực hiện 2 loại phân tích: phân tích node (hiển thị dữ liệu tai nạn và mô tả một khu vực cụ thể) và phân tích distribution plot (khả năng hiển thị tổng thể trong các trường hợp tai nạn nói chung).

Theo Masayuki Hirasawa và Motoki ASANO. Nghiên cứu “*Development of traffic accident analysis system using gis*”, Viện Nghiên cứu Kỹ thuật Xây dựng của Hokkaido. Nghiên cứu này đã thiết lập một hệ thống phân tích tai nạn giao thông kết hợp với GIS. Hệ thống này cho phép tìm kiếm dữ liệu từ dữ liệu đường và thời tiết, hiển thị các tỷ lệ tai nạn và tỷ lệ tử vong và xuất dữ liệu sang Excel. Khả năng hiển thị kết quả trực quan là tính năng quan trọng nhất của hệ thống. Những đoạn đường với

nguy cơ cao về tai nạn có thể được xác định. Bên cạnh đó, hệ thống phân tích tai nạn giao thông đã thực hiện được phân tích tai nạn vào mùa đông ở Sapporo. Tai nạn mùa đông cụ thể có xu hướng tăng nhanh trong những điều kiện nhất định của nhiệt độ và tuyết rơi. Không những thế, hệ thống còn có thể dự đoán được tai nạn xảy ra dựa trên những dữ liệu về thời tiết (nhiệt độ, tuyết rơi) và dữ liệu tai nạn (thời gian xảy ra tai nạn).

CHƯƠNG 3

DỮ LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu nghiên cứu trong đề tài này được thu thập gồm 2 loại: dữ liệu sơ cấp và dữ liệu thứ cấp, thông tin chi tiết được thể hiện chi tiết trong bảng 3.1.

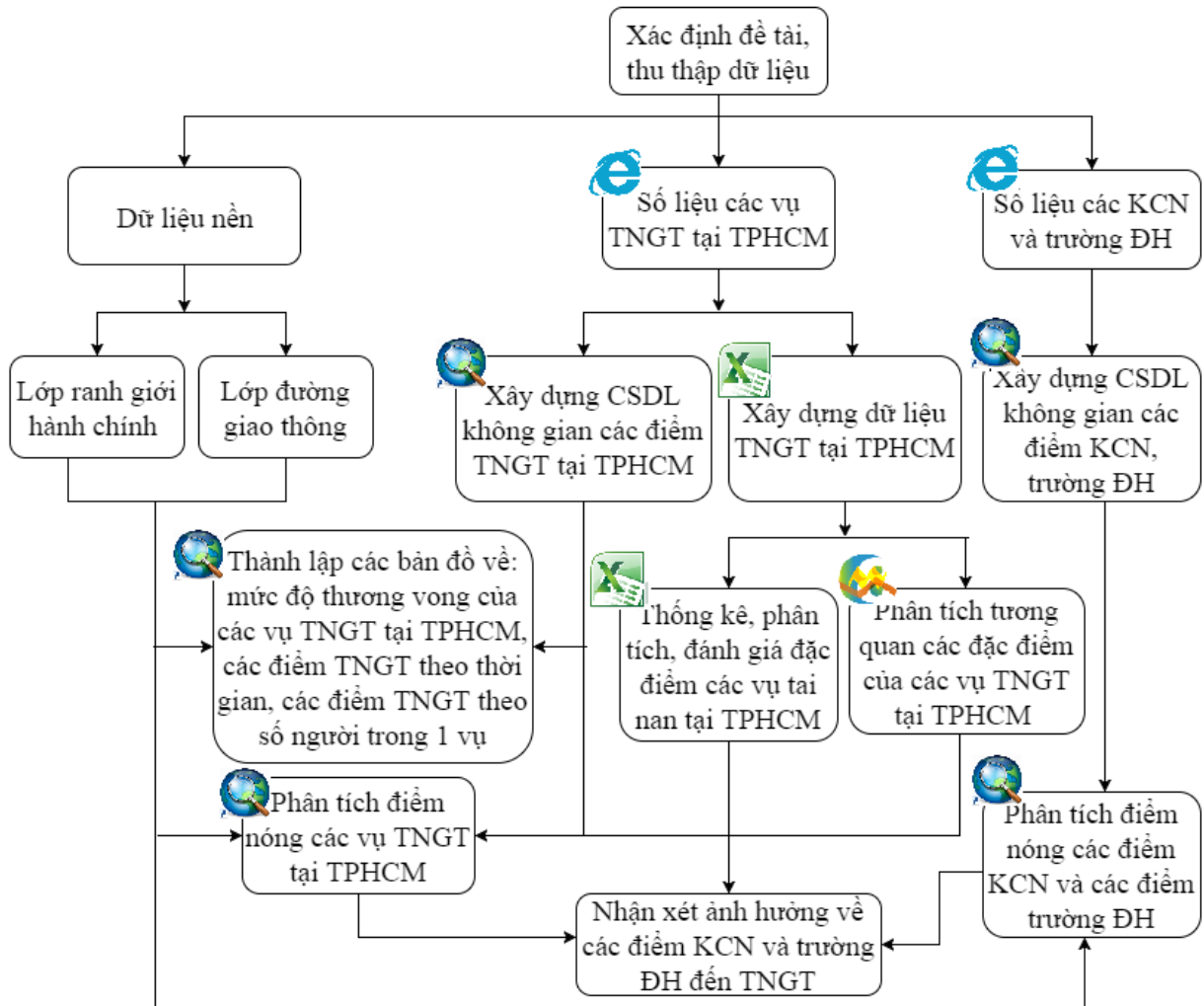
- Dữ liệu sơ cấp: thông tin các TNGT được lấy từ các trang web: VOV giao thông, Ủy ban an toàn giao thông quốc gia, An toàn giao thông, Người lao động, Tuổi trẻ, Thanh niên,...các KCN ở TPHCM-Bình Dương từ trang web Ủy Ban nhân dân TPHCM và Ban quản lý KCN Bình Dương, các trường ĐH cao đẳng lấy từ trang Thông tin tuyển sinh.
- Dữ liệu thứ cấp: lớp ranh giới hành chính TPHCM được thu thập từ Sở khoa học và công nghệ TPHCM; lớp đường giao thông tại TPHCM được thu thập từ trang OpenStreetMap.

Bảng 3.1. Thông tin các lớp dữ liệu và số liệu

| STT | Tên | Mô tả |
|-----|---|--|
| 1 | Lớp ranh giới hành chính TPHCM | Dữ liệu dạng vùng (polygon), phân thành 24 quận (huyện). |
| 4 | Lớp đường giao thông tại TP HCM | Dữ liệu dạng vectơ (polyline), gồm các tuyến đường cao tốc, quốc lộ, tỉnh lộ và nội thị trong khu vực thành phố. |
| 5 | Số liệu về các vụ TNGT TPHCM | Thông tin các vụ TNGT như: tọa độ, số người bị/gây tai nạn, phương tiện bị/gây tai nạn, mức độ thương vong,... |
| 6 | Số liệu các KCN tại TPHCM - Bình Dương | Thông tin các điểm KCN (tên KCN, tọa độ, đường, quận/huyện, thành phố/tỉnh) |
| 7 | Số liệu các trường ĐH và cao đẳng tại TPHCM | Thông tin các điểm (tên trường, tọa độ, đường, quận/huyện, thành phố). |

3.2 Phương pháp nghiên cứu

Tiến trình thực hiện được thể hiện trong hình 3.1



Hình 3.1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu gồm các bước:

- Xác định đề tài và thu thập dữ liệu.
- Xây dựng dữ liệu về người gây/bị tai nạn và các vụ tai nạn; xây dựng dữ liệu không gian về các điểm TNGT, các điểm KCN, ĐH và cao đẳng.
- Thống kê mô tả, phân tích đặc điểm các vụ TNGT và đánh giá về đặc điểm các vụ TNGT tại TPHCM.
- Phân tích tính tương quan của các đặc điểm của các vụ TNGT tại TPHCM.

- Thành lập các bản đồ: bản đồ mức độ thương vong về người bị nạn của các vụ TNGT tại TPHCM, bản đồ các điểm TNGT theo thời gian, bản đồ các điểm TNGT theo số người trong một vụ TNGT.
- Phân tích điểm nóng xảy ra các vụ TNGT tại TPHCM, điểm nóng các KCN tại TPHCM – Bình Dương và điểm nóng các trường ĐH cao đẳng tại TPHCM. Nhận xét ảnh hưởng của KCN, ĐH đến TNGT.

3.2.1 Xây dựng dữ liệu và dữ liệu không gian

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel xây dựng dữ liệu, xây dựng dữ liệu về thông tin của người gây/bị tai nạn và thông tin về vụ tai nạn từ các trang web VOV giao thông, Ủy ban an toàn giao thông quốc gia, An toàn giao thông, Người lao động, Tuổi trẻ, Thanh niên, Dân trí, Đời sống pháp luật, Vnexpress, ...

Bảng 3.2. Thông tin đặc điểm các vụ tai nạn

| STT | Tên trường dữ liệu thu thập | Mô tả |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | Ma_vu | Mã số đặc trưng cho từng vụ tai nạn |
| 2 | STT | Số thứ tự |
| 3 | Gio | Thời gian xảy ra tai nạn (1 giờ đến 24 giờ) |
| 4 | Thu | Thời gian xảy ra tai nạn (thứ 2 đến chủ nhật) |
| 5 | Duong | Tên đường xảy ra tại nạn |
| 6 | Quan/ huyen | Địa điểm xảy ra tai nạn theo quận/ huyện |
| 7 | So_luong_1 | Số người bị tai nạn |
| 8 | Gioi_tinh_1 | Giới tính người bị tại nạn: Nam / Nữ |
| 9 | Phuong_tien_1 | Phương tiện của người bị tai nạn: Xe máy/ xe ô tô/xe tải/ xe khách |
| 10 | Tinh_trang_1 | Mức độ của người bị: không/bị thương/chết |
| 11 | So_luong_2 | Số người gây tai nạn |
| 12 | Gioi_tinh_2 | Giới tính người gây tại nạn: Nam / Nữ |
| 13 | Phuong_tien_2 | Phương tiện của người gây tai nạn: Xe máy/ xe ô tô/xe tải/ xe khách |
| 14 | Tinh_trang_2 | Mức độ của người gây: không/bị thương/chết |

Mã hóa dữ liệu

Thời gian (giờ): Thống kê dữ liệu cho ra kết quả các vụ TNGT tại TPHCM xảy ra nhiều nhất vào các khoảng thời gian từ 7h đến 13h, 15h đến 17h, 21h đến 23h; số vụ xảy ra ít nhất từ 23h đến 5h; số vụ ở mức gần trung bình số vụ của thành phố là từ 5h đến 7h, 13h đến 15h và 17h đến 21h. Trong đó số vụ tai nạn trung bình của thành phố là 28,25 vụ. Từ đó, tiến hành phân loại thời gian theo 3 loại: nhóm 1(1), nhóm 2 (2), nhóm 3 (3)

Bảng 3.3. Thống kê số vụ theo thời gian

| Ma hoa | Từ giờ | Từ giờ | Số vụ |
|--------|--------|--------|-------|
| Nhóm 1 | 23 | 1 | 14 |
| Nhóm 1 | 1 | 3 | 11 |
| Nhóm 1 | 3 | 5 | 7 |
| Nhóm 2 | 5 | 7 | 27 |
| Nhóm 3 | 7 | 9 | 46 |
| Nhóm 3 | 9 | 11 | 47 |
| Nhóm 3 | 11 | 13 | 44 |
| Nhóm 2 | 13 | 15 | 28 |
| Nhóm 3 | 15 | 17 | 34 |
| Nhóm 2 | 17 | 19 | 26 |
| Nhóm 2 | 19 | 21 | 21 |
| Nhóm 3 | 21 | 23 | 34 |

Đường: dựa vào Openstreetmap tiến hành phân chia đường giao thông thành 2 loại: đường lớn (quốc lộ, xa lộ, tỉnh lộ), đường nhỏ là các đường còn lại.

Số người bị tai nạn trong 1 vụ: Thống kê dữ liệu cho ra kết quả các vụ TNGT có 1 người số lượng lệch rất lớn 220 vụ, vụ tai nạn có từ 2 người bị nạn trở lên là thấp hơn so với số vụ trung bình của thành phố là 25,36 người. Từ đó phân loại thành 2 loại số vụ tai nạn dưới 2 người (< 2 người) và trên 2 người (≥ 2 người).

Bảng 3.4. Thống kê số vụ theo số người bị tai nạn

| Số người trong 1 vụ | Số vụ |
|---------------------|-------|
| 0 | 9 |
| 1 | 220 |

| | |
|----|----|
| 2 | 5 |
| 3 | 21 |
| 4 | 10 |
| 5 | 4 |
| 6 | 3 |
| 7 | 2 |
| 8 | 1 |
| 10 | 2 |
| 11 | 2 |

Quận/huyện: phân loại theo ngoại thành (quận Thủ Đức, Bình Tân, Bình Chánh, 9, 12, Nhà Bè, Củ Chi, Cần Giờ) và các quận nội thành (quận 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, Bình Thạnh, Tân Phú, Phú Nhuận, Tân Bình, Gò Vấp). Dữ liệu này được sử dụng trong phân tích hồi quy tương quan.

Bảng 3.5. Thông tin đặc điểm các vụ tai nạn đã mã hóa

| STT | Tên trường dữ liệu thu thập | Mô tả |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | Ma_vu | Mã số đặc trưng cho từng vụ tai nạn |
| 2 | Gio | Nhóm 1, 2, 3 |
| 3 | Thu | Thời gian xảy ra tai nạn (thứ 2 đến chủ nhật) |
| 4 | Duong | Đường lớn, đường nhỏ |
| 5 | Quan/ huyen | Địa điểm xảy ra tai nạn theo quận/ huyện |
| 6 | So_luong_1 | Số người bị tai nạn |
| 7 | So_nguoi_bi_theo_vu | < 2 người và >= 2 người |
| 8 | Gioi_tinh_1 | Giới tính người bị tai nạn: Nam / Nữ |
| 9 | Phuong_tien_1 | Phương tiện người bị tai nạn: Xe máy/ xe lớn (xe ô tô, xe tải, xe khách) |
| 10 | Tinh_trang_1 | Mức độ của người bị tai nạn: Nặng/nhẹ |
| 11 | So_luong_2 | Số người gây tai nạn |
| 12 | Gioi_tinh_2 | Giới tính người gây tai nạn: Nam / Nữ |

| | | |
|----|---------------|---|
| 13 | Phuong_tien_2 | Phương tiện người gây tai nạn: Xe máy/ xe lớn (xe ô tô, xe tải, xe khách) |
| 14 | Tinh_trang_2 | Mức độ của người gây tai nạn: Nặng/nhẹ |

Xây dựng dữ liệu không gian

Xây dựng dữ liệu không gian về các điểm xảy ra tai nạn: tìm vị trí tọa độ (lat/long) từ thông tin các bài báo, xây dựng bảng thuộc tính về vị trí địa điểm nơi xảy ra các vụ tai nạn trong Excel, tiến hành số hoá dữ liệu về các vụ tai nạn giao thông tại TP HCM bằng phần mềm Arcgis từ vị trí các điểm TNGT đã biết tọa độ.

Tương tự như các điểm TNGT, tiến hành xây dựng dữ liệu không gian về các điểm KCN tại TP HCM, do TP HCM có ranh giới hành chính của 1 số quận/huyện trong đó quận Thủ Đức giáp với Bình Dương (Dĩ An và Thuận An). Số lượng người tham gia giao thông xung quanh các khu vực giáp ranh này rất nhiều, dễ thuận lợi cho quá trình phân tích nên đề tài đã thu thập thêm một số các KCN ở Bình Dương. Vì nơi đây có nhiều KCN, nhiều người sinh sống và làm việc, đa phần những người trong khu vực này thường là công nhân có trình độ thấp hơn những người làm việc trong các văn phòng nên có thể ý thức, những kiến thức về giao thông và những tác động trong cuộc sống sẽ ảnh hưởng đến họ.

Tương tự như các điểm TNGT và các KCN, dữ liệu không gian các điểm trường ĐH cao đẳng cũng được xây dựng như phương pháp trên.

Dưới đây là các bảng thông tin chi tiết về dữ liệu không gian của các điểm TNGT, các KCN và trường ĐH cao đẳng.

Bảng 3.6. Thông tin về dữ liệu điểm tai nạn tại TP HCM

| STT | Tên trường dữ liệu thu thập | Mô tả |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | STT | Số thứ tự điểm xảy ra tai nạn |
| 2 | Ma_vu | Mã số đặc trưng cho từng vụ tai nạn |
| 3 | X | Vị trí điểm xảy ra tai nạn theo tọa độ lat |
| 4 | Y | Vị trí điểm xảy ra tai nạn theo tọa độ long |
| 5 | Gio | Thời gian xảy ra tai nạn (1 giờ đến 24 giờ) |
| 6 | Quan_huyen | Tên huyện xảy ra tai nạn |
| 7 | Duong | Tên đường xảy ra tai nạn |

| | | |
|----|---------------|--|
| 8 | So_luong_1 | Số người bị tai nạn |
| 9 | Gioi_tinh_1 | Giới tính người bị tai nạn Nam / Nữ |
| 10 | Phuong_tien_1 | Phương tiện người bị tai nạn: Xe máy/ xe ô tô/xe khách/xe tải |
| 11 | Tinh_trang_1 | Mức độ người bị: Không/bị thương/chết |
| 12 | So_luong_2 | Số người gây tai nạn |
| 13 | Gioi_tinh_2 | Giới tính người gây tai nạn: Nam / Nữ |
| 14 | Phuong_tien_2 | Phương tiện người gây tai nạn: Xe máy/ xe ô tô/xe khách/xe tải |
| 15 | Tinh_trang_2 | Mức độ người gây: Không/bị thương/chết |

Bảng 3.7. Thông tin về dữ liệu điểm tai nạn tại TPHCM đã mã hóa

| STT | Tên trường dữ liệu thu thập | Mô tả |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | STT | Số thứ tự điểm xảy ra tai nạn |
| 2 | Ma_vu | Mã số đặc trưng cho từng vụ tai nạn |
| 3 | X | Vị trí điểm xảy ra tai nạn theo tọa độ lat |
| 4 | Y | Vị trí điểm xảy ra tai nạn theo tọa độ long |
| 5 | Gio | Nhóm 1, 2, 3 |
| 6 | Quan_huyen | Tên huyện xảy ra tai nạn |
| 7 | Duong | Đường lớn, đường nhỏ |
| 8 | So_luong_1 | Số người bị tai nạn |
| 9 | So_nguoi_bi_theo_vu | < 2 người và >= 2 người |
| 10 | Gioi_tinh_1 | Giới tính người bị tai nạn: Nam / Nữ |
| 11 | Phuong_tien_1 | Phương tiện người bị tai nạn: tai nạn: Xe máy/ xe lớn |
| 12 | Tinh_trang_1 | Mức độ người bị tai nạn: Nặng/nhẹ |
| 13 | So_luong_2 | Số người gây tai nạn |
| 14 | Gioi_tinh_2 | Giới tính người gây tai nạn: Nam / Nữ |
| 15 | Phuong_tien_2 | Phương tiện người gây tai nạn: Xe máy/ xe |

| | | |
|----|--------------|------------------------------------|
| | | lớn |
| 16 | Tinh_trang_2 | Mức độ người gây tai nạn: Nặng/nhẹ |

Bảng 3.8. Thông tin về dữ liệu các điểm khu công nghiệp tại TPHCM và Bình Dương

| STT | Tên trường dữ liệu thu thập | Mô tả |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | Stt | Số thứ tự các khu công nghiệp |
| 2 | X | Vị trí các khu công nghiệp theo tọa độ lat |
| 3 | Y | Vị trí các khu công nghiệp theo tọa độ lat |
| 4 | Ten | Tên các khu công nghiệp |
| 5 | Duong | Địa chỉ của các khu công nghiệp theo đường |
| 6 | Quan/Huyen | Địa chỉ của các khu công nghiệp theo Quan/Huyen |
| 7 | Tinh | Địa chỉ của các khu công nghiệp theo tỉnh |

Bảng 3.9. Thông tin về các điểm trường đại học và cao đẳng trên TPHCM

| STT | Tên trường dữ liệu thu thập | Mô tả |
|-----|-----------------------------|--|
| 1 | Stt | Số thứ tự các trường đại học và cao đẳng |
| 2 | X | Vị trí các trường đại học và cao đẳng theo tọa độ lat |
| 3 | Y | Vị trí các trường đại học và cao đẳng theo tọa độ lat |
| 4 | Ten | Tên các trường đại học và cao đẳng |
| 5 | Duong | Địa chỉ của các trường đại học và cao đẳng theo đường |
| 6 | Quan/Huyen | Địa chỉ của trường đại học và cao đẳng theo đường Quan/Huyen |

3.2.2 Thống kê, phân tích, đánh giá các TNGT tại TPHCM

Thống kê các vụ TNGT là một bước quan trọng để có cái nhìn tổng quan về vấn đề nghiên cứu, tiến hành thống kê bằng phần mềm Excel theo các tiêu chí sau:

- Thống kê theo số vụ tai nạn giao thông trên từng quận/huyện trong TP HCM.
- Thống kê theo số vụ TNGT theo thời gian xảy ra TNGT.
- Thống kê theo số vụ TNGT theo số nạn nhân trong 1 vụ TNGT.
- Thống kê về số lượng nạn nhân trong các vụ tai nạn của các loại phương tiện xe máy, xe lớn; lần lượt thống kê về số nạn nhân các TNGT của 2 loại phương tiện trong từng khu vực các quận/huyện TP HCM.

Từ đó có thể xem xét phân tích đánh giá tổng quan về đặc điểm các vụ TNGT xảy ra trên địa bàn thành phố.

3.2.3 Phân tích tương quan của các đặc điểm của các TNGT tại TP HCM

Phân tích mối quan hệ giữa các đặc điểm các TNGT tại TP HCM bằng phương pháp phân tích hồi quy sử dụng biến giả trên cơ sở của những dữ liệu đã có của đề tài.

Xây dựng biến giả

Xác định biến giả đưa vào mô hình

Số biến giả đưa vào mô hình bằng số biểu hiện của biến thuộc tính trừ đi 1. Giả sử biến thuộc tính muốn đưa vào mô hình có k biểu hiện, số biến giả đưa vào mô hình sẽ là (k – 1) biến.

Đặt Y là biến phụ thuộc biểu thị cho số lượng người bị nạn và là biến định lượng. Biến độc lập biểu thị cho các biến như: phương tiện người bị nạn, quận/ huyện xảy ra tai nạn, đường xảy ra tai nạn, giờ xảy ra tai nạn và các biến này là biến định tính, ta lần lượt lượng hóa bằng các biến giả D1, D2, D3, D4 như sau:

$$D1 = \begin{cases} 0: \text{xe máy} \\ 1: \text{xe lớn} \end{cases} \quad D2 = \begin{cases} 0: \text{nội thành} \\ 1: \text{ngoại thành} \end{cases} \quad D3 = \begin{cases} 0: \text{đường lớn} \\ 1: \text{đường nhỏ} \end{cases}$$

$$D41 = \begin{cases} 1: \text{Nhóm 1} \\ 0: \text{Nhóm khác} \end{cases} \quad D42 = \begin{cases} 1: \text{Nhóm 2} \\ 0: \text{Nhóm khác} \end{cases}$$

Gán giá trị cho biến giả

Số lượng người bị tai nạn trung bình được trình bày dưới dạng hàm hồi quy sau:

$$Y = \alpha + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4$$

Ước lượng hệ số của các biến giả và ý nghĩa các hệ số hồi quy

Phương pháp bình phương bé nhất OLS được sử dụng để ước lượng hệ số của các biến giả. Với số liệu đề tài thu thập được về các biến số, đề tài đã tiến hành hồi quy bằng mô hình hồi quy tuyến tính (Linear Regression) trên EVIEW.

Sau khi ước lượng mô hình bằng phương pháp bình phương bé nhất, chúng ta thu được các ước lượng đối với các tham số α , β_1 , β_2 , β_3 , β_4 . Từ đó có thể biết được số lượng người bị nạn trung bình giữa các loại phương tiện, quận/ huyện, đường và giờ khác nhau có chênh lệch nhau hay không.

3.2.4 Thành lập bản đồ

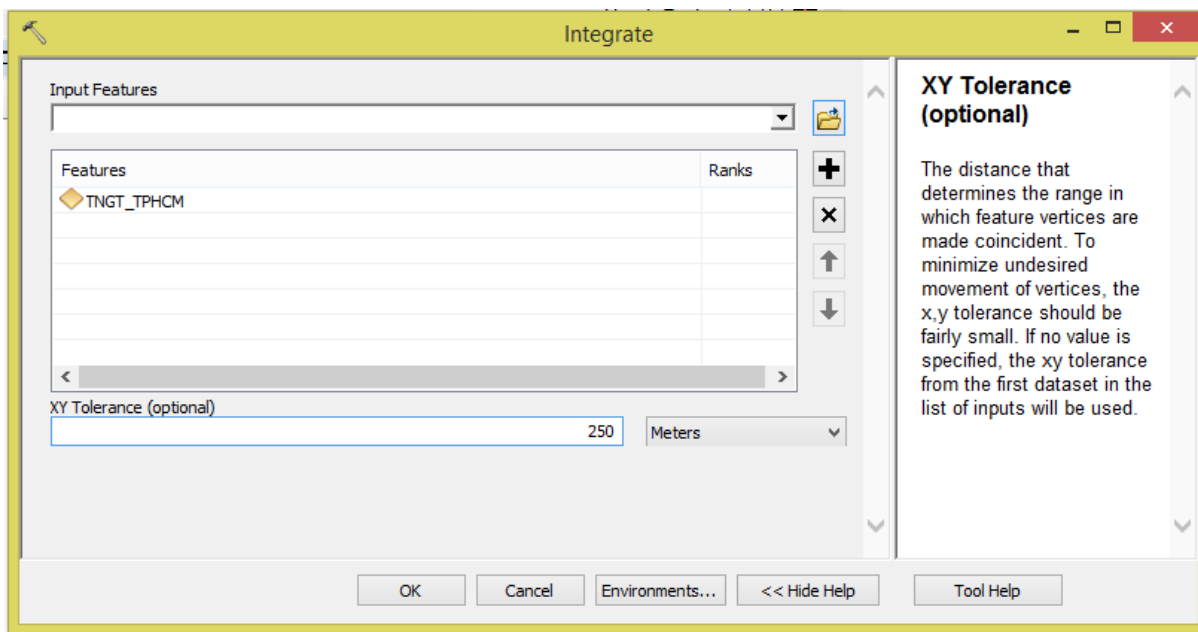
Sử dụng phần mềm ArcGis thành lập các loại bản đồ sau:

- Bản đồ mức độ thương vong các vụ TNGT tại TPHCM;
- Bản đồ các điểm TNGT trọng điểm theo thời gian tại TPHCM;
- Bản đồ các điểm TNGT trọng điểm theo số nạn nhân trong 1 vụ TNGT tại TPHCM.

3.2.5 Phân tích điểm nóng các điểm TNGT tại TPHCM

Tích hợp các điểm TNGT

Tích hợp các điểm tai nạn trong khoảng XY là 250m (do khoảng cách giữa các điểm TNGT lớn kết hợp với dữ liệu mẫu ít 339 vụ, nên tác giả đã chọn mỗi đoạn đường ứng với khoảng cách là 250m) xét mỗi đoạn đường trong khoảng 250m) lại thành 1 điểm giá trị thể hiện số lượng các điểm bằng công cụ integrate.

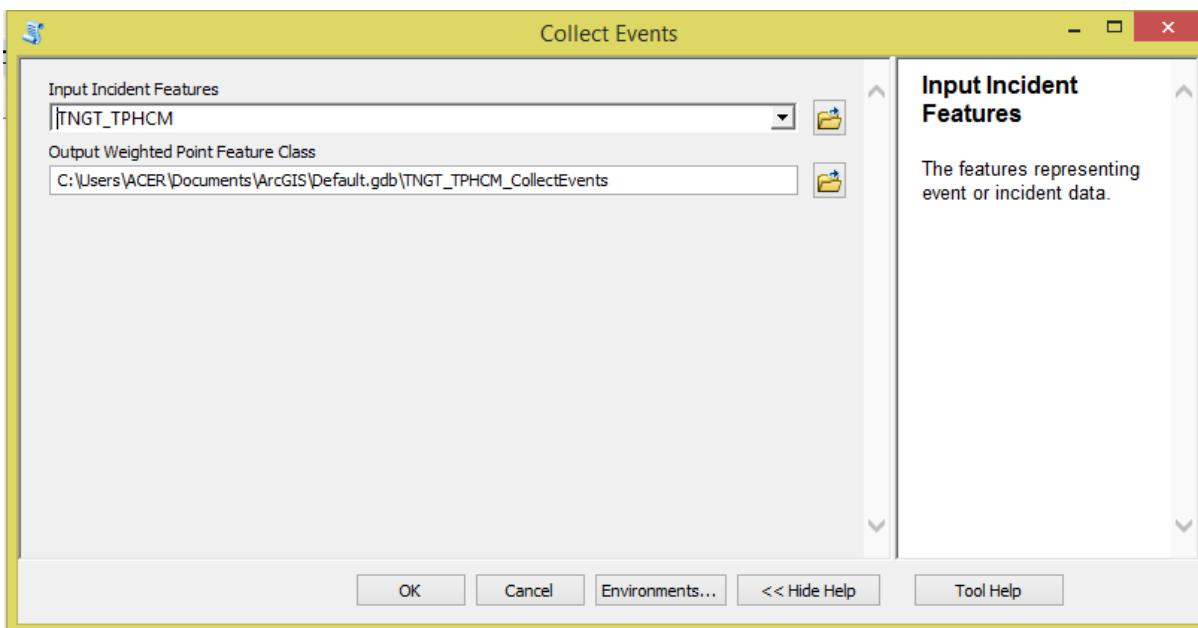


Hình 3.2. Công cụ integrate

(Nguồn: ArcGis Desktop)

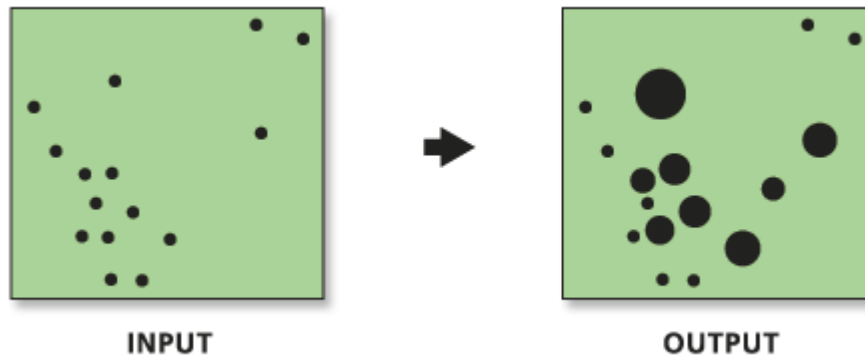
✚ Thu thập các điểm TNGT

Thu thập kết hợp các điểm TNGT bằng công cụ collect events, sau đó sẽ tạo ra một trường mới Icount. Icount sẽ lưu lại các điểm TNGT đã được thu thập kết hợp. Công cụ này chỉ kết hợp được khi các điểm phải giống nhau về tọa độ trọng tâm X Y.



Hình 3.3. Công cụ collect events

(Nguồn: ArcGis Desktop)

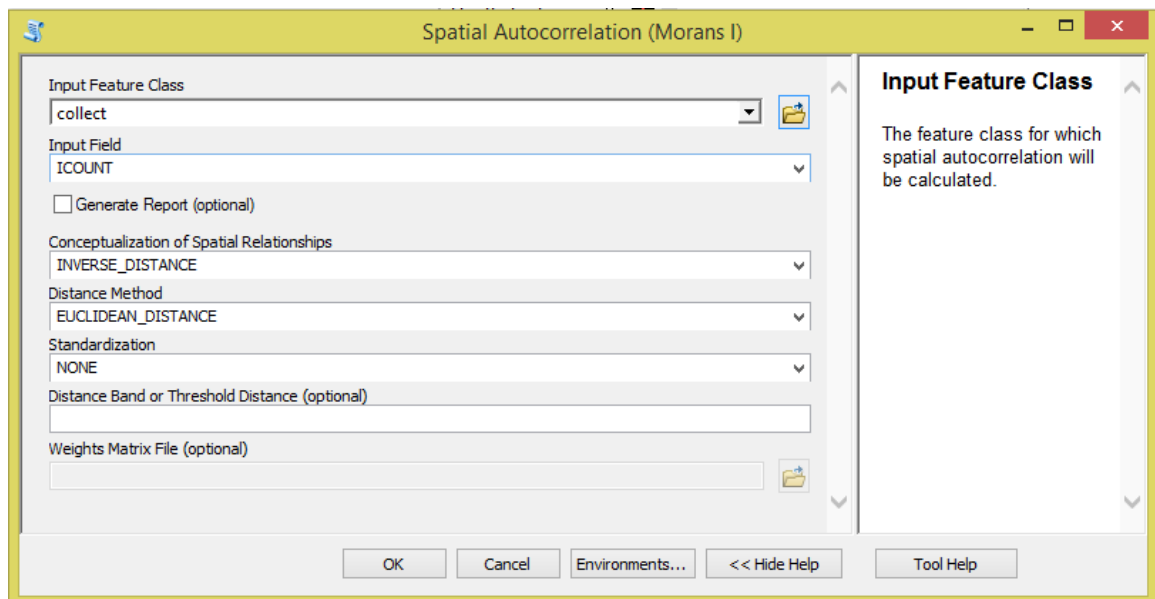


Hình 3.4. Input và output của collect events

(Nguồn: ArcGis Desktop)

✚ Phân tích tương quan tự động

Thực hiện phân tích tương quan không gian tự động bằng công cụ Spatial Autocorrelation (Morans I).



Hình 3.5. Công cụ Spatail Autocorrelation (Morans's I)

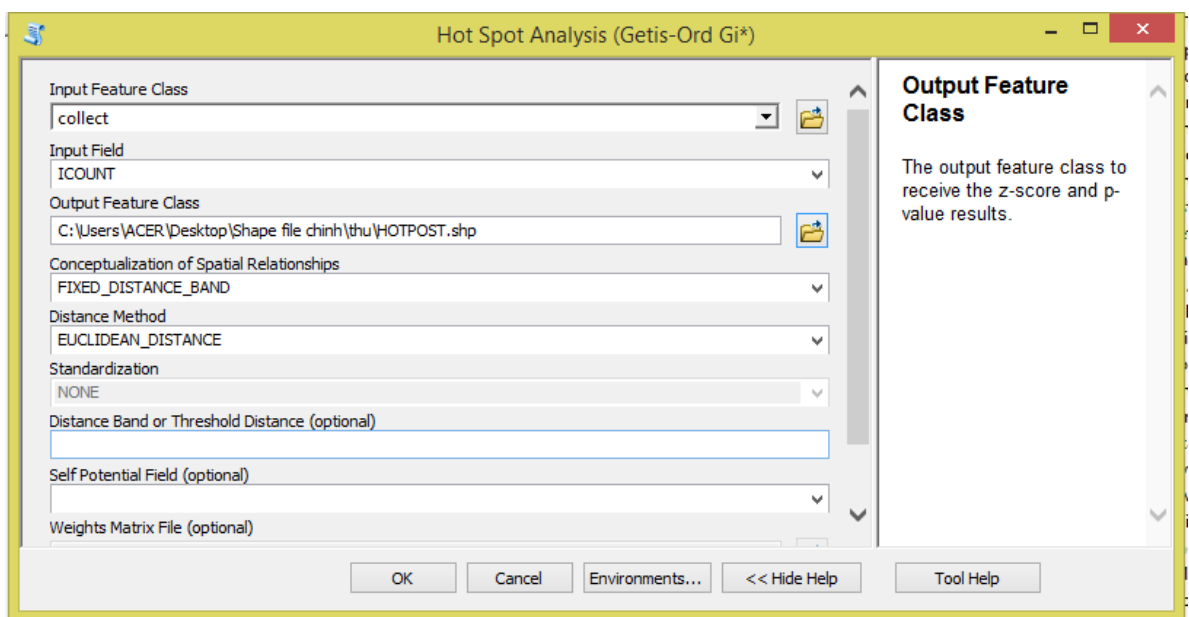
(Nguồn: ArcGis Desktop)

Phân tích tương quan tự động là một phân tích cần thiết để tính toán tương quan về không gian của các điểm tai nạn, là phân tích tổng quan trên toàn bộ khu vực nghiên cứu, là cơ sở để biết được phân nhóm có ý nghĩa và tồn tại trong những giá trị cao và có thể tiếp tục thực hiện phân tích hotspot được hay không.

Phân tích HotSpot

Sử dụng công cụ Hotspot Analysis (Getis-Ord Gi*) tiến hành phân tích điểm nóng.

Khi đã phân tích tương quan tự động và đã xác định được phân nhóm không gian có tồn tại trong những giá trị cao, bước tiếp theo sẽ thực hiện phân tích Hotspot từ các điểm TNGT đã được thu thập kết hợp các điểm TNGT bằng công cụ collect events. Kết quả của quá trình phân tích hotspot là các trường GiZcode, GiP-value và Gi_Bin, mỗi điểm TNGT sẽ có các giá trị tương ứng với các trường.



Hình 3.6. Công cụ Hotspot Analysis (Getis-Ord Gi*)

(Nguồn: ArcGis Desktop)

Nội suy các điểm giá trị

Nội suy các điểm tai nạn đã phân tích từ phân tích hotpost theo zcode để tìm ra các điểm chưa xác định được có thể xảy ra tai nạn từ các điểm đã biết. Từ đó xác định những vùng nào có khả năng xảy ra TNGT.

CHƯƠNG 4

KẾT QUẢ

4.1 Kết quả xây dựng dữ liệu

Kết quả xây dựng dữ liệu về thông tin của người bị tai nạn, các vụ tai nạn và người gây tai nạn của cả nước và tại TP HCM. Từ dữ liệu đã được thu thập, đề tài đã xây dựng được 339 vụ tai nạn tại TP HCM. Dưới đây là dữ liệu về một số vụ tai nạn, cụ thể được thể hiện trong hình 4.1, 4.2.

| STT | Ma_vu | Gio | Thu | Duong | Quan/Huyen | So_luong_1 | Gioi_tinh_1 | Phuong_tien_1 | Tinh_trang_1 | So_luong_2 | Gioi_tinh_2 | Phuong_tien_2 | Tinh_trang_2 |
|-----|---------------------|-------|-----|-----------------------------------|------------|------------|-------------|---------------|--------------|------------|-------------|---------------|--------------|
| 1 | 106.47191911.008578 | 16h45 | 7 | Nguyễn Thị Rành - Hương Lộ 2 | Củ Chi | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 2 | 106.47191911.008578 | 16h45 | 7 | Nguyễn Thị Rành - Hương Lộ 2 | Củ Chi | 1 | nữ | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 3 | 106.48224110.970781 | 6h45 | 5 | Quốc lộ 22-cầu vượt Củ Chi | Củ Chi | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 4 | 106.48224110.970781 | 6h45 | 5 | Quốc lộ 22-cầu vượt Củ Chi | Củ Chi | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 5 | 106.48224110.970781 | 6h45 | 5 | Quốc lộ 22-cầu vượt Củ Chi | Củ Chi | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 6 | 106.51836410.754944 | 10h10 | 4 | Trần Đại Nghĩa | Bình Chánh | 1 | nam | xe tải | không | 1 | nam | xe tải | không |
| 7 | 106.53456510.871952 | 2h | 6 | Cầu Lớn | Hóc Môn | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 8 | 106.54810.739939 | 8h35 | 5 | Trần Đại Nghĩa | Bình Tân | 1 | nữ | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 9 | 106.54800510.869809 | 8h30 | 5 | Nguyễn Văn Bừa | Hóc Môn | 2 | cả 2 | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 10 | 106.54800510.869809 | 8h30 | 5 | Nguyễn Văn Bừa | Hóc Môn | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 11 | 106.54800510.869809 | 8h30 | 5 | Nguyễn Văn Bừa | Hóc Môn | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 12 | 106.55270210.680001 | 9h40 | 3 | Cao tốc TL | Bình Chánh | 1 | nam | xe ô tô | không | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 13 | 106.55270210.680001 | 9h40 | 3 | Cao tốc TL | Bình Chánh | 1 | nam | xe ô tô | không | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 14 | 106.55685710.926979 | 12h | 6 | Quốc lộ 22 | Củ Chi | 1 | nữ | xe ô tô | không | 1 | nam | xe tải | không |
| 15 | 106.56142310.683033 | 5h | 5 | TP HCM – Trung Lương | Bình Chánh | 2 | nữ | xe khách | bị thương | 1 | nam | xe tải | bị thương |
| 16 | 106.56300710.918154 | 7h | 4 | Quốc lộ 22 | Hóc Môn | 2 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 17 | 106.56876810.910193 | 6h | 4 | Quốc lộ 22-cầu An Hạ | Hóc Môn | 1 | nam | xe khách | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 18 | 106.56876810.910193 | 6h | 4 | Quốc lộ 22-cầu An Hạ | Hóc Môn | 1 | nam | xe khách | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 19 | 106.56976410.66487 | 20h | 1 | Đình Đức Thiện - Quốc lộ 1 | Bình Chánh | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe máy | bị thương |
| 20 | 106.57030910.663829 | 16h30 | 2 | Đình Đức Thiện - Tịnh Như Khu | Bình Chánh | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe khách | không |
| 21 | 106.57192610.663058 | 18h | 1 | Đình Đức Thiện | Bình Chánh | 5 | nam | xe khách | không | 1 | nam | xe máy | chết |
| 22 | 106.57215910.833674 | 21h30 | 7 | Phạm Văn Sáng | Bình Chánh | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe máy | không |
| 23 | 106.57215910.833674 | 21h30 | 7 | Phạm Văn Sáng | Bình Chánh | 2 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe máy | chết |
| 24 | 106.58277410.753997 | 10h | 2 | Đường dẫn Tân Tạo - Chợ Đệm - Cầu | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe máy | bị thương |

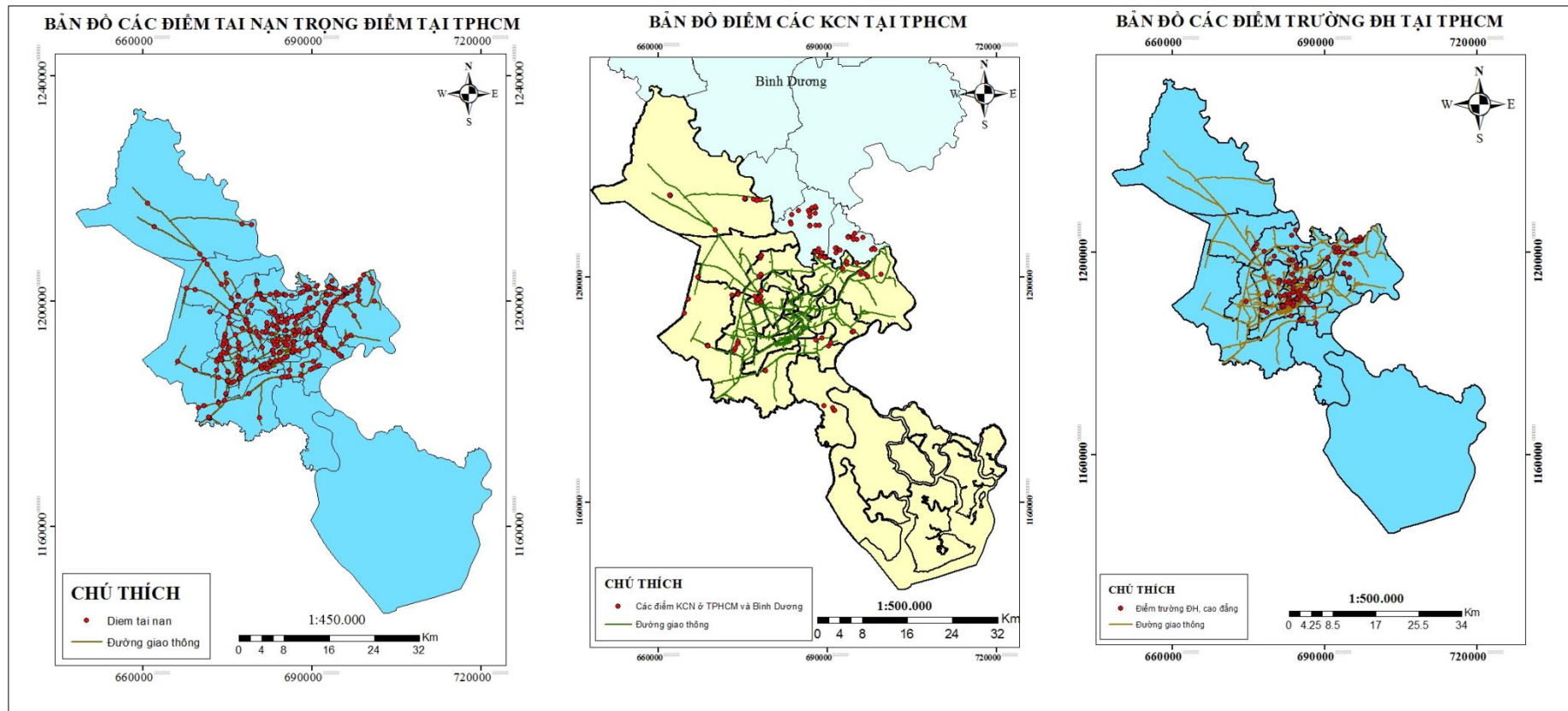
Hình 4.1. Thông tin dữ liệu về các vụ TNGT tại TPHCM

| STT | Ma_vu | Gio | Thu | Đường | Quan/Huyen | So_luong_1 | So_nguoi_bi_theo_vu | Gioi_tinh_1 | Phuong_tien_1 | Tinh_trang_1 | So_luong_2 | Gioi_tinh_2 | Phuong_tien_2 | Tinh_trang_2 |
|-----|------------------|-----|-----|-----------|------------|------------|---------------------|-------------|---------------|--------------|------------|-------------|---------------|--------------|
| 1 | 106.68591810.755 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Củ Chi | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 2 | 106.65481610.746 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Củ Chi | 1 | < 2 người | nữ | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 3 | 106.69238910.860 | 3 | 5 | Đường lớn | Củ Chi | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 4 | 106.59935610.879 | 3 | 5 | Đường nhỏ | Củ Chi | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 5 | 106.5944110.7847 | 3 | 5 | Đường lớn | Củ Chi | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 6 | 106.60156110.737 | 2 | 4 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 7 | 106.70879510.803 | 3 | 6 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 8 | 106.70879510.803 | 2 | 5 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nữ | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 9 | 106.70879510.803 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 2 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 10 | 106.70879510.803 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 11 | 106.6161510.7393 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 12 | 106.76096110.826 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 13 | 106.76096110.826 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 14 | 106.76096110.826 | 2 | 6 | Đường lớn | Củ Chi | 1 | >= 2 người | nữ | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 15 | 106.76096110.826 | 2 | 5 | Đường lớn | Bình Chánh | 2 | >= 2 người | nữ | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 16 | 106.60092110.722 | 3 | 4 | Đường lớn | Hóc Môn | 2 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 17 | 106.59504510.691 | 3 | 4 | Đường nhỏ | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 18 | 106.66015910.852 | 3 | 4 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 19 | 106.66015910.852 | 3 | 1 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 20 | 106.75001910.803 | 2 | 2 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 21 | 106.74714610.846 | 3 | 1 | Đường lớn | Bình Chánh | 5 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 22 | 106.74714610.846 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 23 | 106.68518310.769 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Bình Chánh | 2 | >= 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 24 | 106.69777810.814 | 3 | 2 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |

Hình 4.2. Thông tin dữ liệu về các vụ TNGT tại TPHCM đã được mã hóa

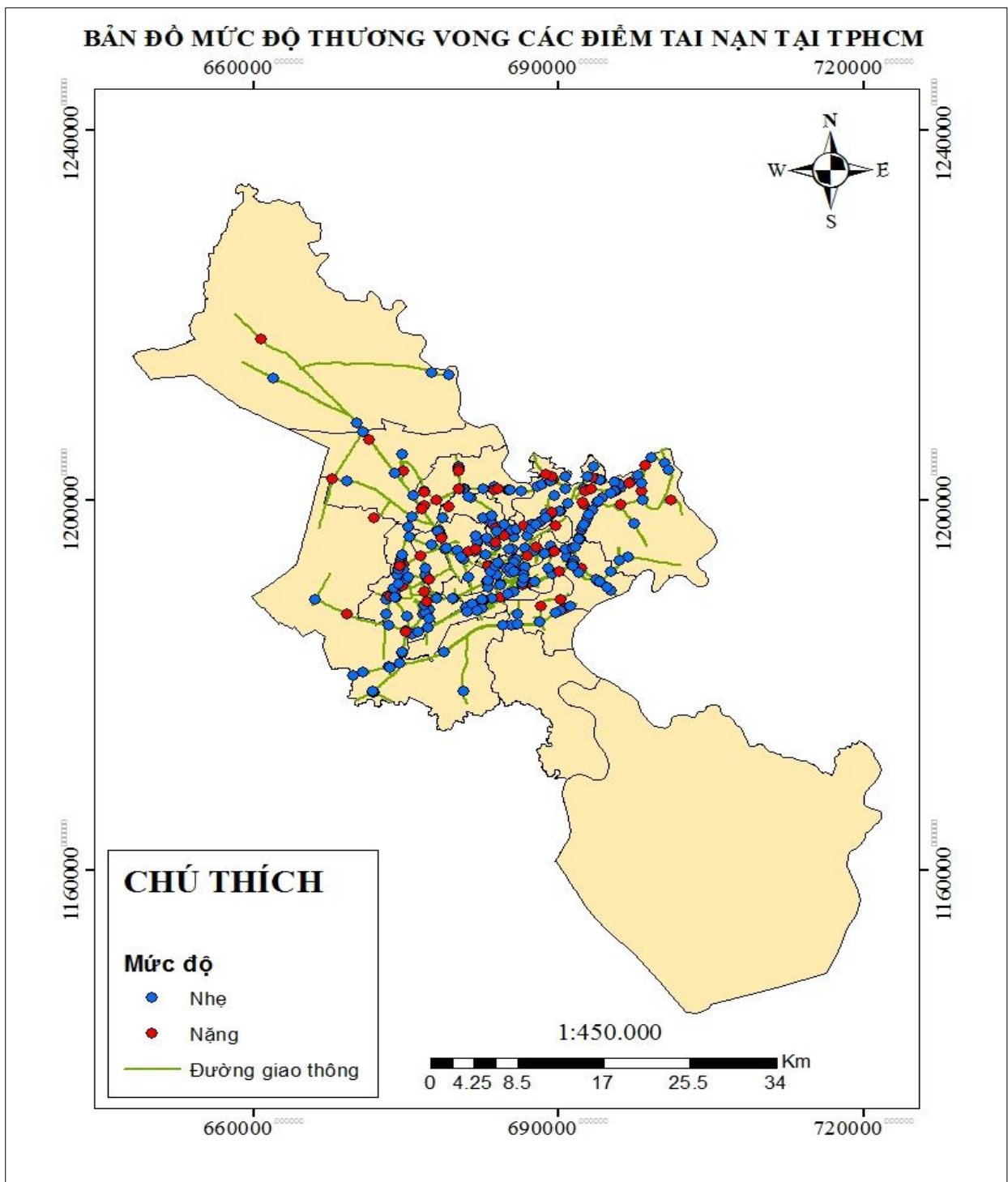
4.2 Kết quả xây dựng dữ liệu không gian

Kết quả xây dựng dữ liệu không gian của TPHCM có 339 điểm, dữ liệu không gian các điểm KCN và ĐH được thể hiện trong hình 4.3 dưới đây.

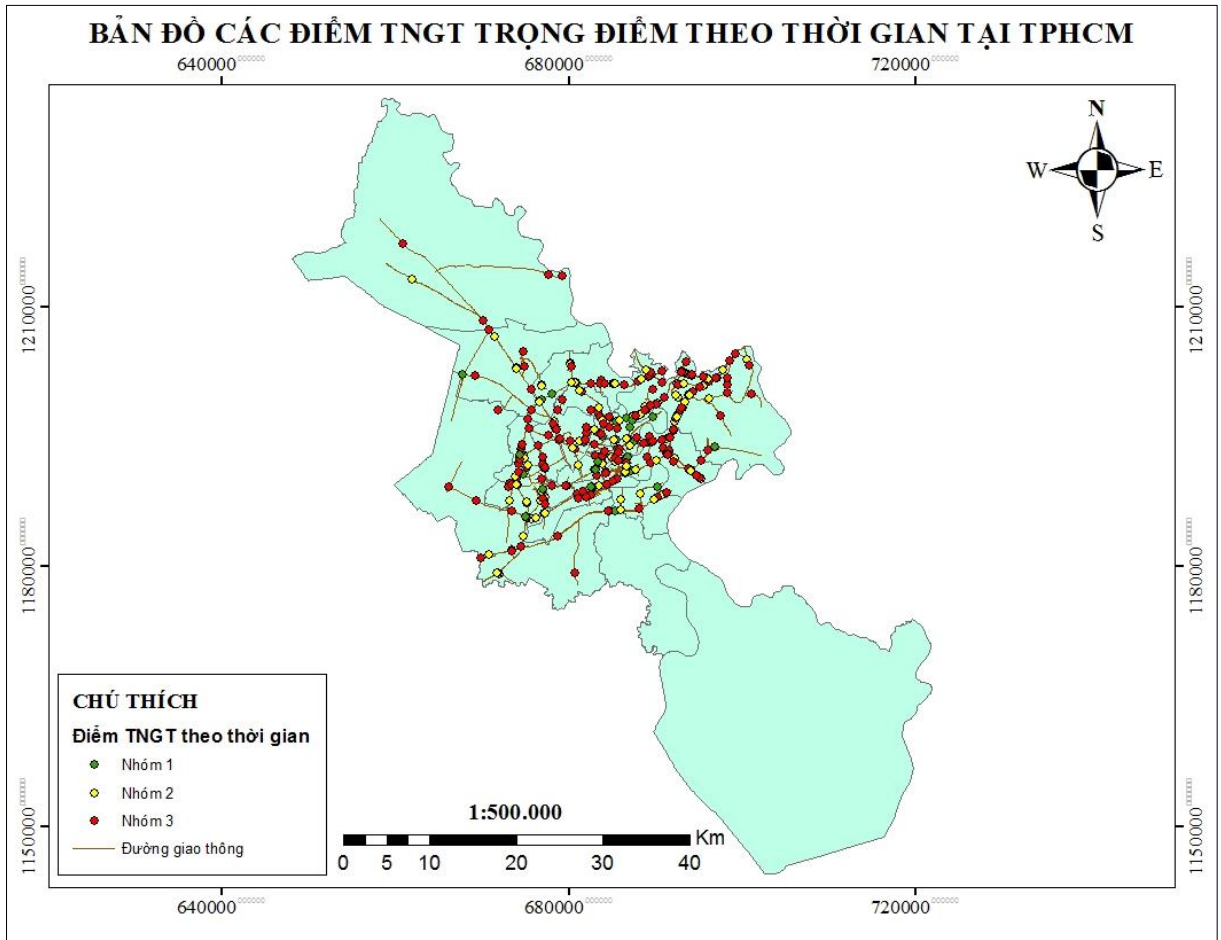


Hình 4.3. Các điểm TNGT (trái), các KCN (giữa) và các trường ĐH (phải) tại TPHCM

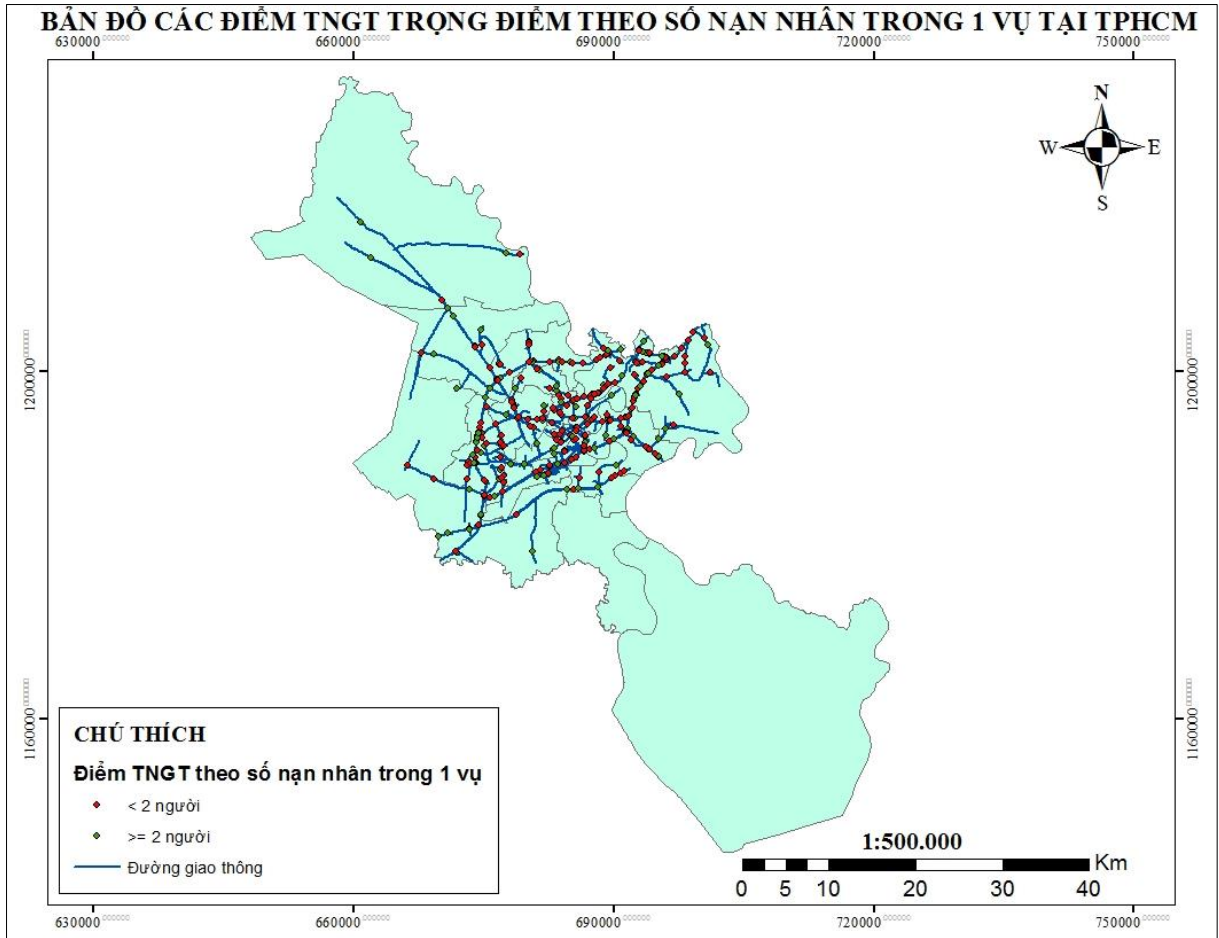
4.3 Kết quả thành lập bản đồ



Hình 4.4. Bản đồ mức độ thương vong của người bị tai nạn



Hình 4.5. Bản đồ các điểm TNGT trọng điểm theo thời gian tại TPHCM



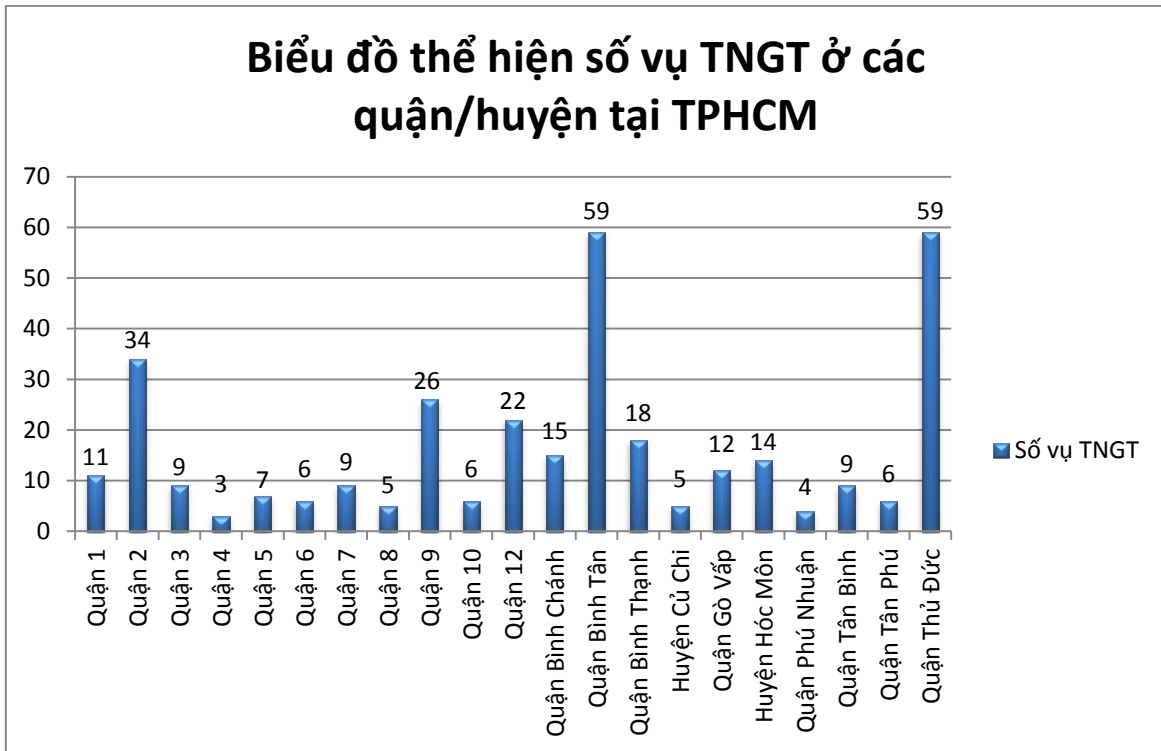
Hình 4.6. Bản đồ các điểm TNGT trọng điểm theo số nạn nhân trong 1 vụ tại TPHCM

4.4 Kết quả phân tích thống kê, đánh giá về TNGT

4.4.1 Thống kê theo vụ TNGT

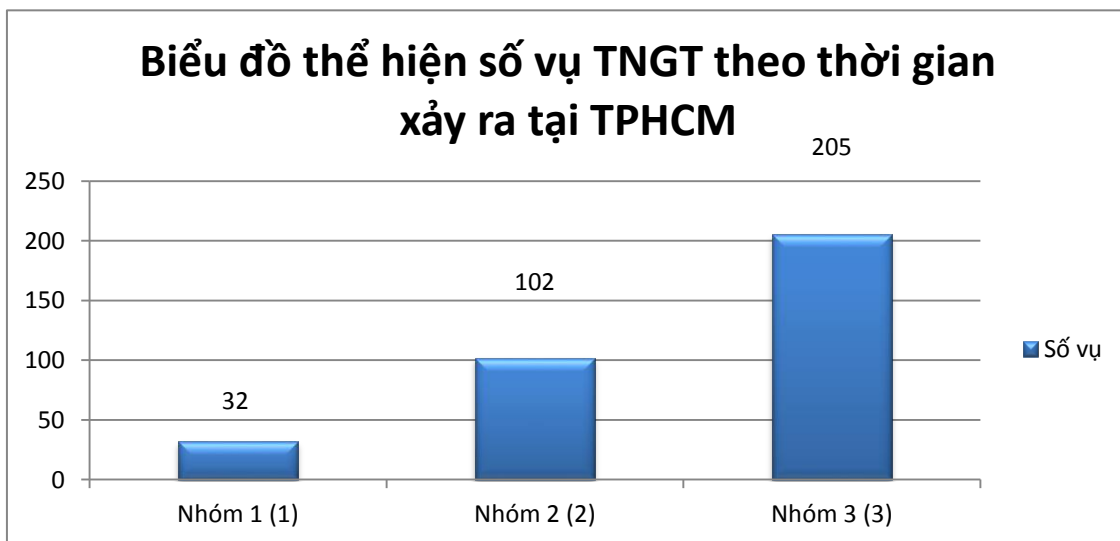
Theo kết quả thống kê, TPHCM có 339 vụ TNGT và xảy ra nhiều nhất ở các quận/huyện như: Thủ Đức (59 vụ), Bình Tân (59 vụ), 2 (34 vụ), 9 (26 vụ), 12 (22 vụ) và Bình Thạnh (18 vụ). Quận 4 (3 vụ), Phú Nhuận (4 vụ), 8 (5 vụ), 6 (6 vụ), Tân Phú (6 vụ), 1 (11 vụ), 3 (9 vụ), 5 (7 vụ), 7 (9 vụ), 10 (6 vụ), Củ Chi (5 vụ), Gò Vấp (12 vụ), Hóc Môn (14 vụ), Tân Bình (9 vụ) có số vụ ít.

Từ đó cho thấy TNGT xảy ở khu vực ngoại thành nhiều hơn ở khu vực nội thành.

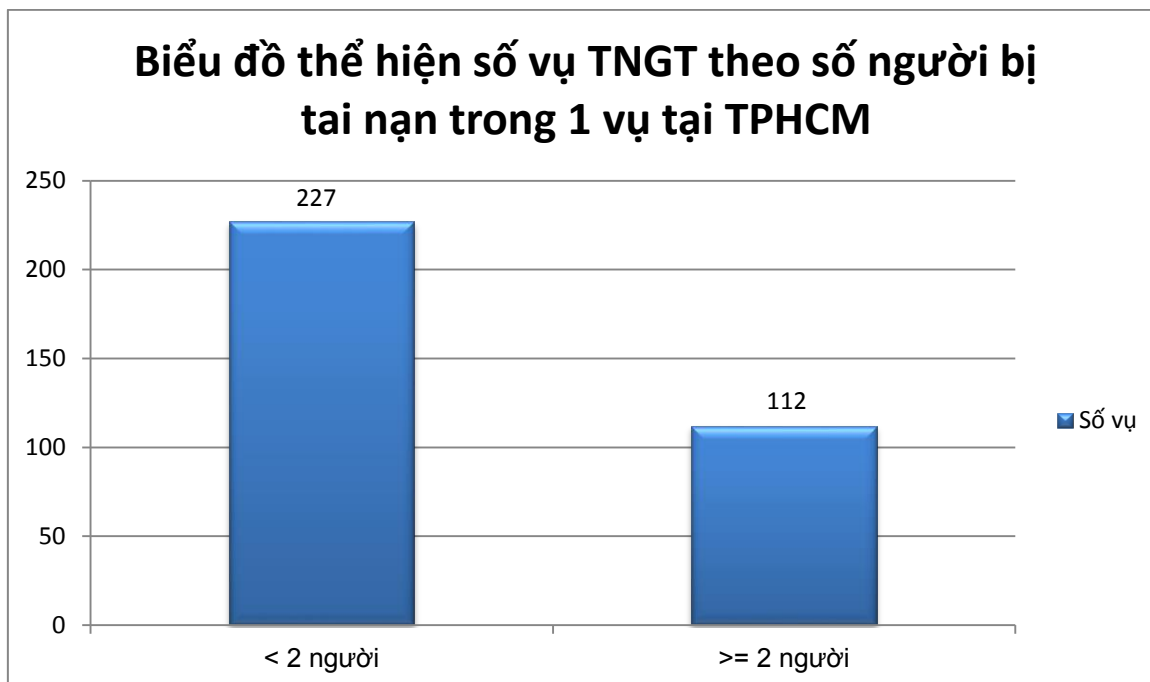


Hình 4.7. Biểu đồ thể hiện số vụ TNGT ở các quận/huyện tại TPHCM

Theo biểu đồ trong hình 4.8 dưới đây cho thấy, số vụ tai nạn xảy ra trong nhóm 3 là cao nhất với 205 vụ lên đến 60,47%, nhóm 2 là 102 vụ tương ứng 30,09% và thấp nhất là nhóm 1 với 32 vụ tương ứng với 9,44%. Điều này cho thấy, TNGT xảy ra ít trong khoảng từ 23 giờ đến 5 giờ; xảy ra nhiều vào 7 giờ đến 13 giờ, 15 giờ đến 17 giờ và 21 giờ đến 23 giờ.



Hình 4.8. Biểu đồ thể hiện số vụ TNGT theo thời gian xảy ra tại TPHCM

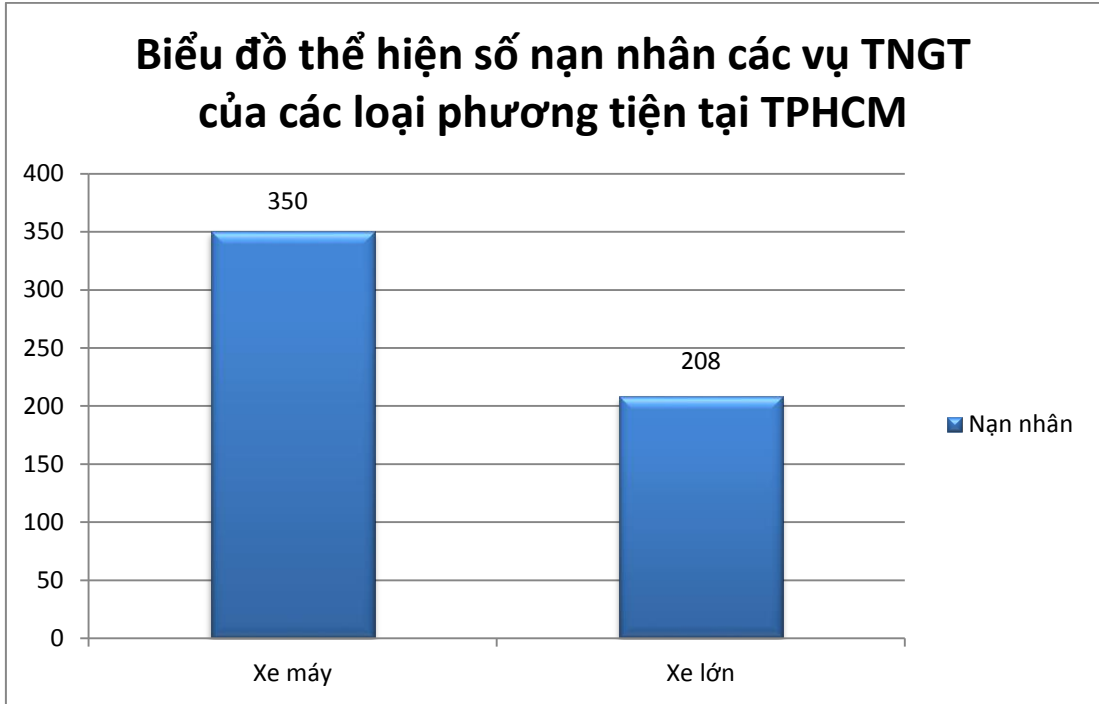


Hình 4.9. Biểu đồ thể hiện số vụ TNGT theo số người bị tai nạn trong 1 vụ tại TPHCM

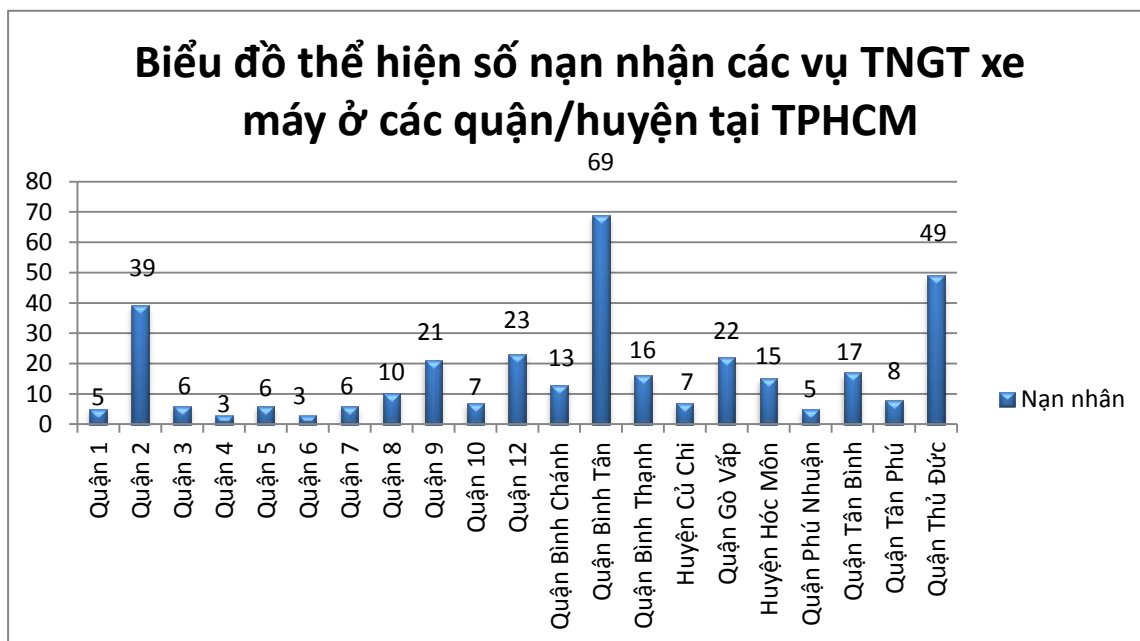
Từ biểu đồ trong hình 4.9 trên cho thấy, số vụ TNGT có nạn nhân dưới 2 người cao nhất với 227 người chiếm hơn 66,96%. Trong khi đó, vụ TNGT có số nạn nhân từ 2 người trở lên thấp hơn với 112 người và chiếm 30,04 %.

4.4.2 Thông kê theo phương tiện

Theo kết quả thống kê, TNGT ở TPHCM xảy ra chủ yếu ở các loại phương tiện như: xe máy và xe lớn (xe ô tô, xe khách và xe tải); số nạn nhân trong các vụ tai nạn đó lên đến 558 người. Trong đó xe máy có số nạn nhân nhiều hơn với 350 người (62,72%) và xe lớn với 208 người (37,28%). Cụ thể được thể hiện trong hình 4.10 dưới đây.

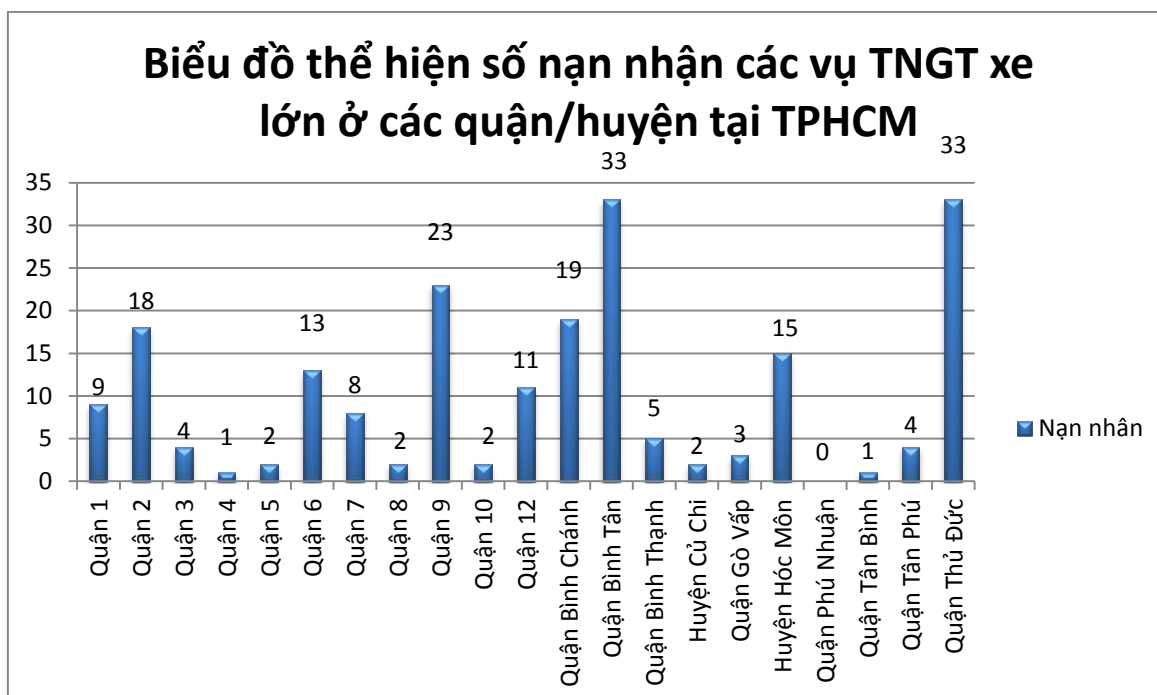


Hình 4.10. Biểu đồ thể hiện số nạn nhân các vụ TNGT của các loại phương tiện tại TPHCM



Hình 4.11. Biểu đồ thể hiện số nạn nhân của các vụ TNGT xe máy ở các quận/huyện tại TPHCM

Theo biểu đồ trong hình 4.11 trên, số nạn nhân trong các vụ TNGT bằng xe máy ở quận Bình Tân (69 người) lớn nhất, tiếp đến là quận Thủ Đức (49 người), quận 2 (39 người). Các quận còn lại có số nạn nhân ít hơn như: quận 9, 12, Bình Thạnh, Gò Vấp, Tân Bình, Bình Chánh. Với các quận trong như quận 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, Củ Chi, Hóc Môn, Phú Nhuận, Tân Phú thì có số nạn nhân ít. Như vậy, số nạn nhân trong các vụ TNGT bằng xe máy đa số ở các quận/huyện ngoại thành của TPHCM.



Hình 4.12. Biểu đồ thể hiện số nạn nhân của các vụ TNGT xe lớn ở các quận/huyện tại TPHCM

Theo biểu đồ trong hình 4.12 trên, số nạn nhân trong các vụ TNGT bằng xe lớn ở quận Thủ Đức và quận Bình Tân với 33 người là lớn nhất, quận 9 (23 người), tiếp đến là quận Bình Chánh (19 người). Các quận như: quận 2 (18 người), quận Hóc Môn (15 người), quận 6 (13 người), quận 12 (11 người) có số nạn nhân ở mức gần trung bình. Các quận/huyện có số nạn nhân rất ít như: quận 1, 3, 4, 5, 7, 8, Bình Thạnh, Củ Chi, Gò Vấp, Phú Nhuận, Tân Bình và Tân Phú.

4.5 Phân tích tương quan

4.5.1 Kết quả xây dựng biến giả

Bảng 4.1 Dữ liệu các biến và biến giả của phương trình hồi quy

| So_luong_1 (Y) | Phuong tien (D1) | Quan/Huyen (D2) | Duong (D3) | Gio1 (D41) | Gio2 (D42) |
|-------------------|---------------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

4.5.1 Kết quả ước lượng tham số

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| D1 | -0.089952 | 0.087953 | -1.022731 | 0.3070 |
| D2 | 0.059330 | 0.085762 | 0.691800 | 0.4894 |
| D3 | 0.006460 | 0.089592 | 0.072102 | 0.9426 |
| D41 | -0.141334 | 0.141211 | -1.000869 | 0.3174 |
| D42 | 0.029531 | 0.093971 | 0.314253 | 0.7535 |
| C | 1.177034 | 0.087371 | 13.47165 | 0.0000 |
| R-squared | 0.006456 | Mean dependent var | | 1.176344 |
| Adjusted R-squared | -0.004367 | S.D. dependent var | | 0.899640 |
| S.E. of regression | 0.901603 | Akaike info criterion | | 2.643533 |
| Sum squared resid | 373.1152 | Schwarz criterion | | 2.696979 |
| Log likelihood | -608.6215 | Hannan-Quinn criter. | | 2.664570 |
| F-statistic | 0.596537 | Durbin-Watson stat | | 2.044526 |
| Prob(F-statistic) | 0.702648 | | | |

Hình 4.13. Kết quả phân tích tương quan

Phương trình có dạng như sau: $Y = 1,177034 + (-0,089952)D1 + 0,059330D2 + 0,006460D3 + (-0,141334D41) + 0,029531D42$.

Hệ số xác định $R_2 = 0,006456$

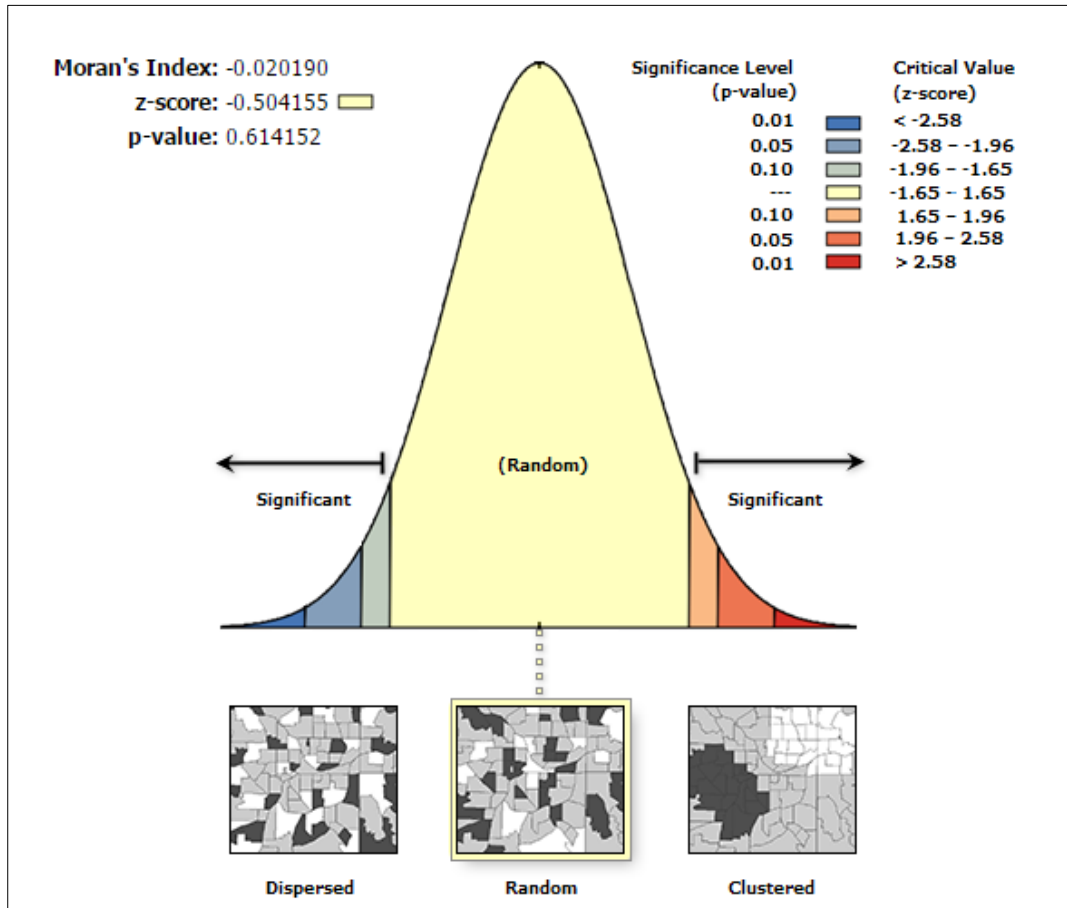
=> Hệ số tương quan $R = 0,077$

Do hệ số xác định rất là thấp cho thấy các yếu tố đặc điểm của TNGT rất ít ảnh hưởng có ảnh hưởng với nhau được.

4.6 Phân tích HotSpot, tương quan tự động

4.6.1 Phân tích tương quan tự động

✚ Các điểm TNGT tại TPHCM



Hình 4.14. Kết quả phân tích tương quan không gian các điểm TNGT

Bảng 4.2. Thông số phân tích tương quan không gian các điểm TNGT

| Các thông số | Giá trị |
|-----------------|-----------|
| Moran's Index: | -0,020190 |
| Expected Index: | -0,006135 |
| Variance: | 0,000777 |
| z-score: | -0,504155 |
| p-value: | 0,614152 |

Từ bảng 4.2 cho thấy, chỉ số I mang giá trị nhỏ hơn 0 nên suy ra các điểm TNGT tương quan không gian âm phân bố phân tán, $-1,96 < Z = -0,504220 < 1,96$ có tồn tại

tương quan không gian giữa các điểm TNGT. Giá trị zcode thấp, phân nhóm không gian các điểm TNGT có nhưng không cao.

✚ Các điểm KCN

Bảng 4.3. Thông số phân tích tương quan không gian các điểm KCN

| Các thông số | Giá trị |
|-----------------|-----------|
| Moran's Index: | -0,051866 |
| Expected Index: | -0,018182 |
| Variance: | 0,003662 |
| z-score: | -0,556615 |
| p-value: | 0,577790 |

Từ bảng 4.3 cho thấy, chỉ số I mang giá trị nhỏ hơn 0 nên suy ra các điểm KCN tương quan không gian âm phân bố phân tán, $-1,96 < Z = -0,556627 < 1,96$ có tồn tại tương quan không gian giữa các điểm KCN. Giá trị zcode thấp, phân nhóm không gian các điểm KCN có nhưng không cao.

✚ Các điểm trường đại học

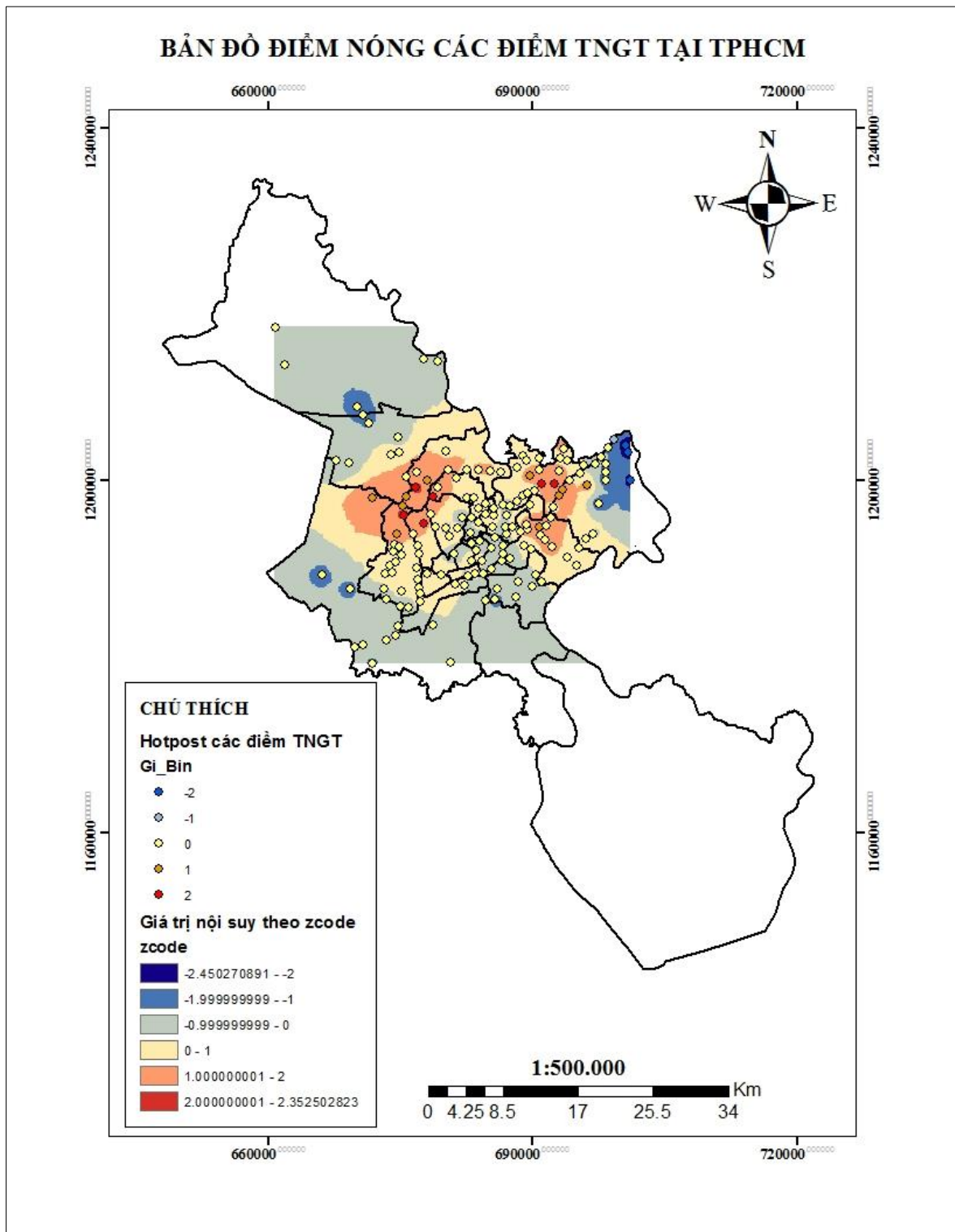
Bảng 4.4. Thông số phân tích tương quan không gian các điểm trường ĐH

| Các thông số | Giá trị |
|-----------------|-----------|
| Moran's Index: | 0,056384 |
| Expected Index: | -0,017241 |
| Variance: | 0,003584 |
| z-score: | 1,229743 |
| p-value: | 0,218793 |

Từ bảng 4.4 cho thấy, chỉ số I mang giá trị lớn hơn 0 nên suy ra các điểm trường ĐH có tương quan không gian và tương quan không gian dương phân bố tập trung, Giá trị zcode thấp, phân nhóm không gian các điểm KCN cao.

4.6.2 Phân tích HotSpot

4.6.2.1 Điểm nóng các điểm TNGT



Hình 4.15. Bản đồ điểm nóng các điểm TNGT tại TPHCM

Theo hình 4.15, cho thấy các điểm TNGT đã được phân thành 5 nhóm:

- Nhóm Gi_Bin = -2 với mức độ tin cậy là 95% có ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = -1 với mức độ tin cậy là 90% có ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 0 với mức độ tin cậy là 0% không ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 1 với mức độ tin cậy là 90% có ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 2 với mức độ tin cậy là 95% có ý nghĩa về mặt thống kê

Nhóm có Gi_Bin mang giá trị (+/-2) và (+/-1) ít hơn nhóm có Gi_Bin mang giá trị 0. Phần lớn các điểm TNGT phân bố không tập trung ở các quận trung tâm của thành phố, ở các quận như: Bình Chánh, Bình Tân, 12, Hóc Môn, Thủ Đức, 2, 9 có các điểm TNGT tập trung nhiều.

Theo các kết quả đã nội suy được từ các điểm nóng cho thấy, khu vực có phân nhóm không gian cao là các khu vực như: Bình Chánh, Bình Tân, 12, Hóc Môn, Thủ Đức, 2, 9, Tân Phú, Tân Bình, Gò Vấp. Các khu vực có phân nhóm không gian thấp như: một phần bên ngoài của huyện Củ Chi, Bình Chánh, Nhà Bè, 9, 7, 4. một phần của các quận ở trung tâm như: 1, 3, 5, 6, 8, 10,...và một số quận khác Bình Chánh, Bình Tân, 12, Hóc Môn, Thủ Đức, 2, 9 không có phân nhóm không gian.

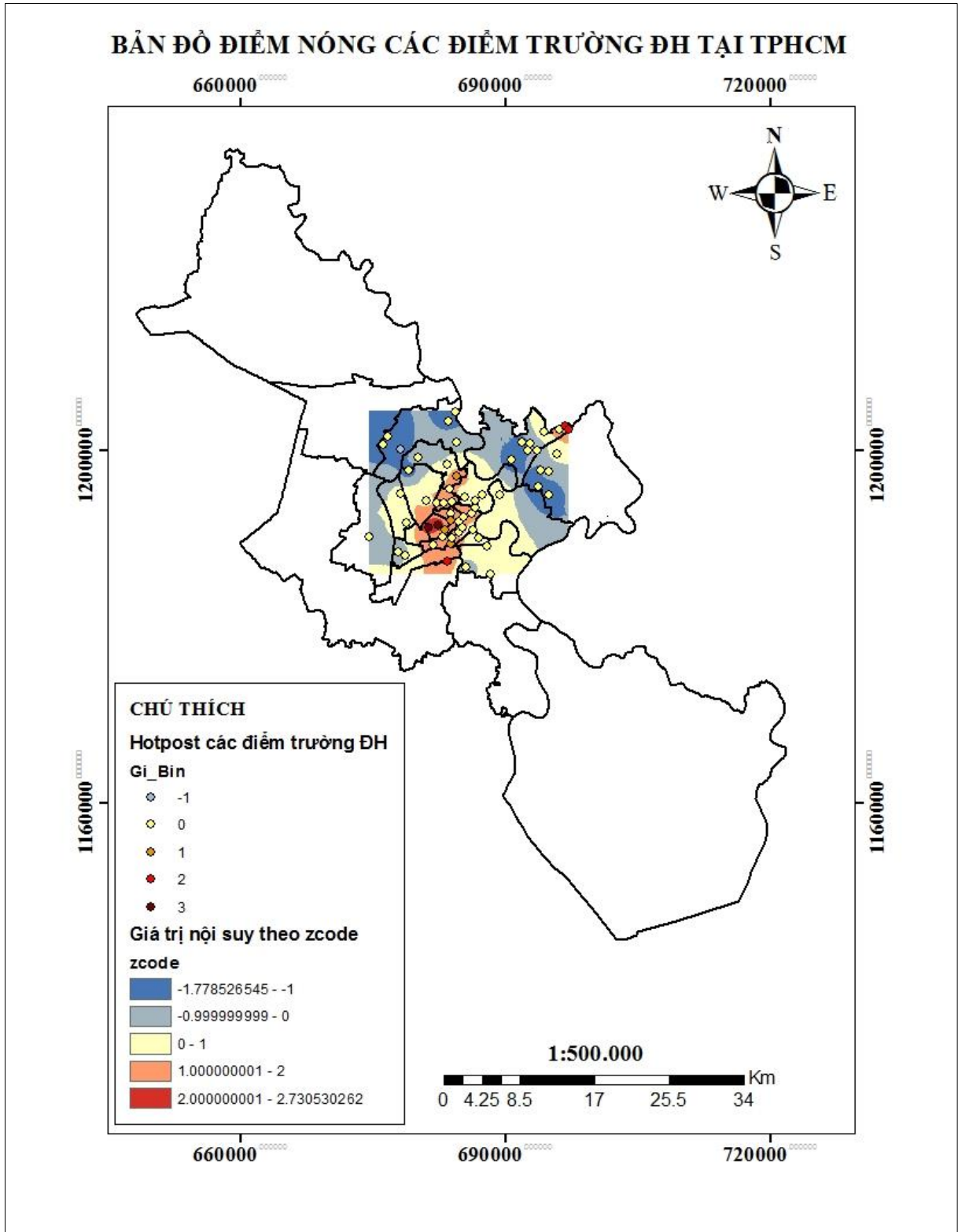
4.6.2.2 Điểm nóng các điểm trường ĐH

Theo hình 4.16, Các điểm trường ĐH đã được phân thành 5 nhóm:

- Nhóm Gi_Bin = -1 với mức độ tin cậy là 90% có ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 0 với mức độ tin cậy là 0% không ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 1 với mức độ tin cậy là 90% có ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 2 với mức độ tin cậy là 95% có ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 3 với mức độ tin cậy là 99% có ý nghĩa về mặt thống kê

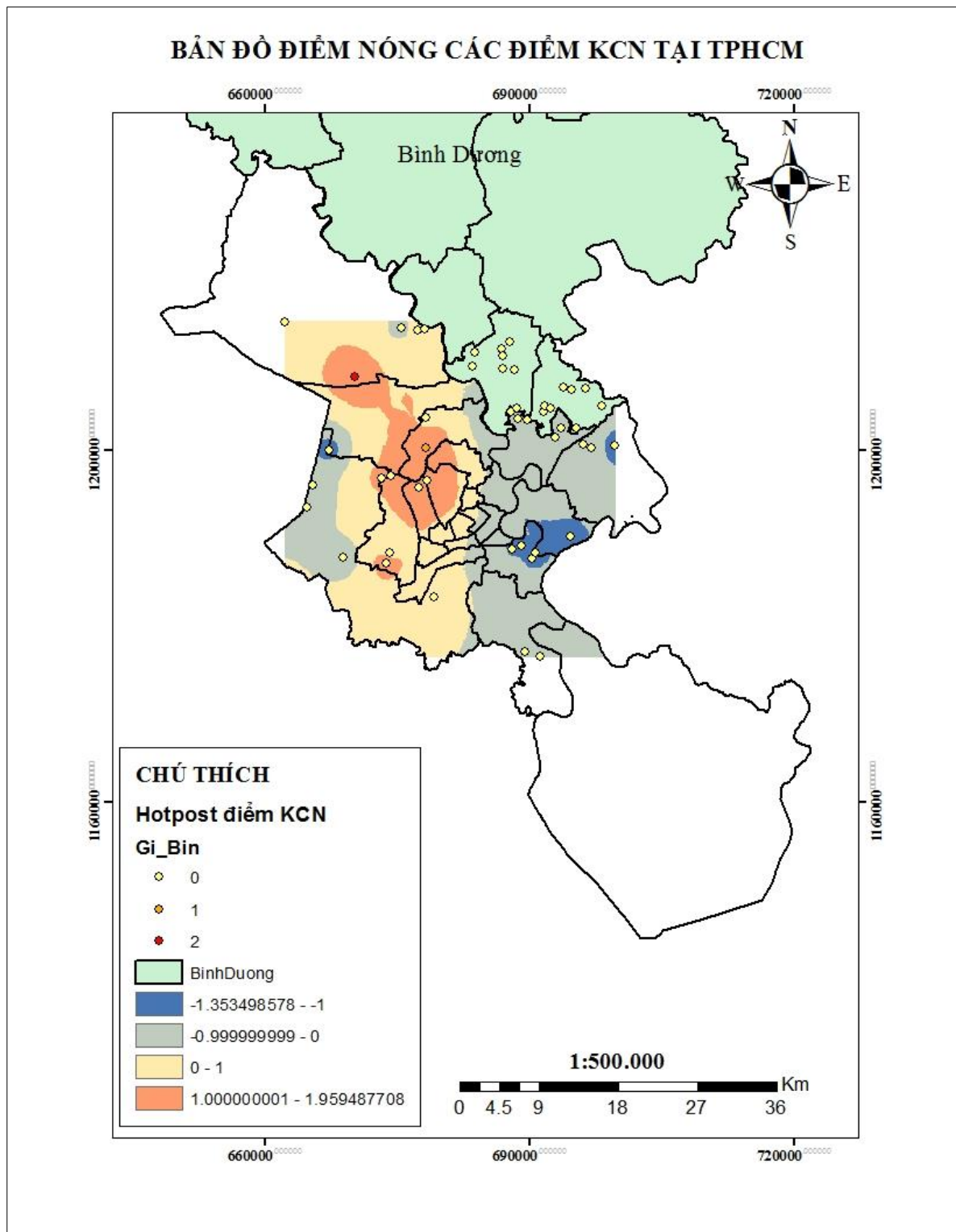
Nhóm có Gi_Bin mang giá trị (+3), (+2) và (+/-1) ít hơn nhóm có Gi_Bin mang giá trị 0. Phần lớn các trường đại học phân bố không tập trung nhiều ở các quận ngoại ô của thành phố mà tập trung với mật độ nhiều ở các quận trung tâm của thành phố.

Theo các kết quả đã nội suy được từ các điểm nóng cho thấy, khu vực có phân nhóm không gian cao là các khu vực ở trung tâm thành phố và một phần quận Thủ Đức và quận 9. Các khu vực có phân nhóm không gian thấp như: một phần của quận 12, Bình Tân, Gò Vấp, 6, Thủ Đức, 9 và 2. Phần lớn các quận Tân Bình, Tân Phú, Bình Thạnh, Thủ Đức và 2 không có phân nhóm không gian.



Hình 4.16. Bản đồ điểm nóng các điểm trường ĐH trên TPHCM

4.6.2.3 Điểm nóng các điểm KCN



Hình 4.17. Bản đồ điểm nóng các điểm KCN

Theo hình 4.17, các điểm TNGT đã được phân thành 3 nhóm:

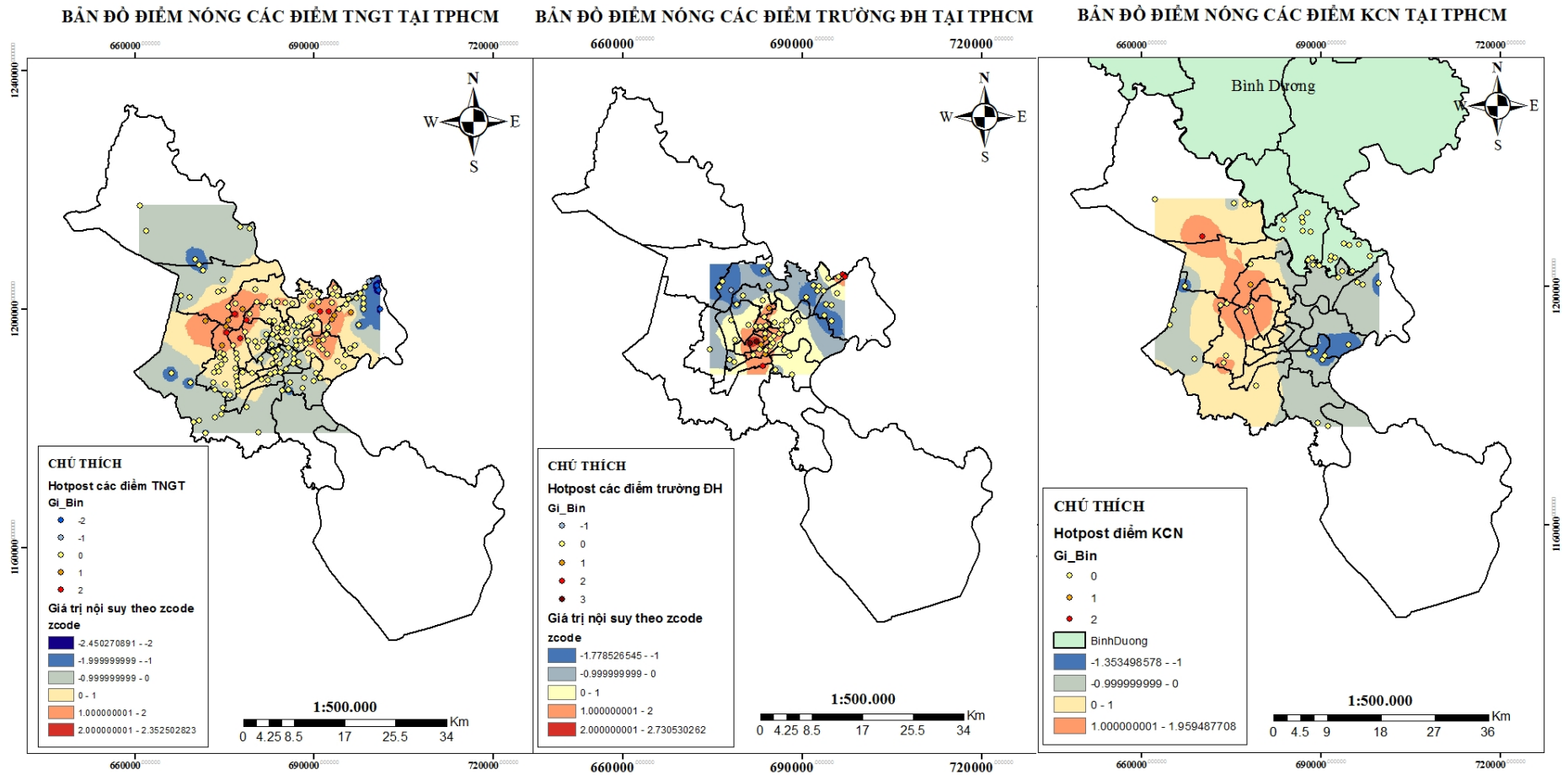
- Nhóm Gi_Bin = 0 với mức độ tin cậy là 0% không ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 1 với mức độ tin cậy là 90% có ý nghĩa về mặt thống kê
- Nhóm Gi_Bin = 2 với mức độ tin cậy là 95% có ý nghĩa về mặt thống kê

Nhóm có Gi_Bin mang giá trị (+2) và (+1) ít hơn nhóm có Gi_Bin mang giá trị

0. Huyện Củ Chi và Hóc Môn có các điểm KCN tập trung nhiều, các quận còn lại có phân bố không tập trung.

Theo các kết quả đã nội suy được từ các điểm nóng cho thấy, khu vực có phân nhóm không gian cao là các khu vực như: Củ Chi, Hóc Môn, Bình Chánh, Bình Tân, 12, Thủ Đức, Tân Phú, Tân Bình, Gò Vấp. Các khu vực có phân nhóm không gian thấp như: Thủ Đức, 2, 9, Nhà Bè, Bình Thạnh, 7 và 4. Các quận ở trung tâm như: 1, 3, 5, 6, 8, 10,... và một số quận Củ Chi, Hóc Môn, Bình Chánh, Bình Tân, 12, Thủ Đức, Tân Phú, Tân Bình, Gò Vấp không có phân nhóm không gian.

4.6.2.4 Nhận xét ảnh hưởng của các trường ĐH và KCN đến TNGT



Hình 4.18. Bản đồ điểm nóng các điểm TNGT, trường ĐH, KCN

Theo bản đồ điểm nóng các điểm TNGT và điểm nóng các trường ĐH cho thấy, các trường đại học ít hoặc không có ảnh hưởng đến việc xảy ra các TNGT.

Theo bản đồ điểm nóng các điểm TNGT và điểm nóng các KCN cho thấy, các KCN có ảnh hưởng đến việc xảy ra các TNGT trên thành phố. Như kết quả phân tích từ mục 4.5.2.1 và 4.5.2.3 cho thấy, KCN là những khu vực có đông người tập trung sinh sống và làm việc, nhiều người tham gia giao thông, nhiều phương tiện tham gia giao thông, hầu hết các KCN nằm trên hoặc gần các tuyến đường lớn, đường quốc lộ nên việc xảy ra TNGT ở những nơi có các KCN là cao hơn các khu vực khác.

CHƯƠNG 5

KẾT LUẬN

5.1 Kết luận

Kết quả đạt được của nghiên cứu là đã xây dựng được dữ liệu về thông tin của các vụ tai nạn tại TPHCM; xây dựng được dữ liệu không gian về các điểm xảy ra các vụ tai nạn tại TPHCM; xây dựng dữ liệu về các điểm khu công nghiệp và các điểm trường đại học, cao đẳng.

Phân tích thống kê về đặc điểm các vụ TNGT tại TPHCM. Kết quả đã xác định được như: Xác định các khung giờ hay xảy ra các vụ TNGT là từ 7 giờ đến 13 giờ, 15 giờ đến 17 giờ và 21 giờ đến 23 giờ; xác định được tai nạn của xe máy nhiều hơn các loại phương tiện khác; xác định được số vụ tai nạn ở các quận huyện ngoại thành nhiều hơn trong nội thành; xác định được số vụ TNGT có dưới 2 người chết nhiều hơn số vụ có hơn 2 người chết. Thành lập được các bản đồ về mức độ thương vong của người bị nạn, bản đồ về các điểm TNGT theo thời gian và bản đồ về các điểm TNGT theo số người bị nạn trong 1 vụ.

Phân tích tính tương quan của các đặc điểm của các vụ TNGT. Kết quả cho thấy, hệ số xác định và hệ số tương quan của phương trình rất là thấp vì vậy các yếu tố đặc điểm của TNGT (phương tiện, khu vực, đường giao thông và giờ) rất ít ảnh hưởng với nhau.

Phân tích được điểm nóng các điểm TNGT và các điểm khu công nghiệp, các trường đại học cao đẳng trên TPHCM. Kết quả của phân tích cho thấy, các KCN có ảnh hưởng đến việc xảy ra các vụ TNGT. Trong khi đó, các điểm trường ĐH và cao đẳng lại ít hoặc không có ảnh hưởng đến việc xảy ra các vụ TNGT. Phân tích còn cho thấy, các điểm TNGT xảy ra ở quận 2 và các quận/huyện ngoại thành như: Thủ Đức, Bình Chánh, Bình Tân, quận 9, quận 12. Ở các khu vực này có các tuyến đường lớn đi qua như quốc lộ 1, xa lộ Hà Nội, đại lộ Đông – Tây.

5.2 Hạn chế của đề tài

Trong quá trình nghiên cứu, đề tài gặp một số khó khăn sau:

- Do dữ liệu được thu thập từ các trang web nên những thông tin cần khai thác còn phụ thuộc vào các bài báo dẫn đến trường hợp là dữ liệu không đầy đủ, gây khó khăn cho việc thu thập, xử lý và phân tích. Dữ liệu thu thập ít và thiếu, đa số là dữ liệu định tính nên làm cho quá trình phân tích tương quan gặp nhiều khó khăn, kết quả hệ số tương quan rất thấp.
- Dữ liệu và dữ liệu không gian đã được xây dựng còn hạn chế về mặt khai thác thông tin để phân tích, chưa có tính khoa học và hợp lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

Bùi Văn Đông, 2007. *Phương pháp đại số cho bài toán ước lượng hợp lý cực đại – Áp dụng trên cây sinh loài nhỏ*, Trường Đại học Bách khoa TP HCM.

Danh sách can khu công nghiệp tỉnh Bình Dương. Ban quản lý KCN Bình Dương. Địa chỉ: <<http://kcn.binhduong.gov.vn/Lists/ThongTinCacKCN/tongquat.aspx>>.[ngày truy cập: 25/05/2016].

Giới thiệu phần mềm Eviews. Cộng đồng sinh viên kinh tế nghiên cứu khoa học. Địa chỉ: <<http://rces.info/sinh-vien-kinh-te-nckh/gioi-thieu-phan-mem-eview/#>>[ngày truy cập: 20/06/2016].

Hữu Phước, 4/8/2016. *Tình hình tai nạn giao thông năm 2015*. Bộ Công an – Cục Cảnh sát giao thông <<http://www.csqt.vn/tintuc/4653/Tinh-hinh-tai-nan-giao-thong-nam-2015.html>>. [Ngày truy cập: 20/04/2016].

Lê Bá Long, 2013. *Bài giảng Lý thuyết và xác suất thống kê*, Học viện công nghệ và bưu chính viễn thông.

Nguyễn Duy. *Eviews và các ứng dụng mô hình kinh tế lượng*. Trung tâm nghiên cứu định lượng. Địa chỉ: <<http://nghiencuudinhluong.com/eviews-la-gi/>> .[ngày truy cập: 20/06/2016].

Nguyễn Kim Lợi và Trần Thống Nhất, 2007. *Hệ thống tin địa lý –phần mềm Arcview 3.3*, NXB Nông nghiệp.

Nguyễn Thị Kim Oanh, 2010. *Ứng dụng gis và thuật toán nội suy đánh giá chất lượng môi trường không khí tại tỉnh Đồng Nai*, Trường Đại Học Nông Lâm Thành Phố Hồ Chí Minh.

Phạm Cao Trí và Vũ Minh Châu, 2006. *Kinh tế lượng ứng dụng*, NXB Lao động xã hội.

Phương pháp hồi qui và tương quan ứng dụng. Giáo trình điện tử - Đại học Cần Thơ. Địa chỉ <https://websrv1.ctu.edu.vn/coursewares/congngh2/pv_toan/chuong5.htm#IV>. H?I QUY VÀ TUONG QUAN TUY?N TÍNH ĐA BI?N (MULTIPLE LINEAR).>. [ngày truy cập: 15/06/2016].

Quốc Hùng, 26/02/2016. *TPHCM: Tai nạn giao thông năm 2015, giảm cả 3 tiêu chí.* Báo Sài Gòn Giải Phóng <<http://www.sggp.org.vn/antoangiaothong/2016/2/412915/#sthash.6sDmR6qZ.dpuf>>. [ngày truy cập: 20/03/2016].

Thực trạng và quy hoạch phát triển giao thông vận tải Thành Phố Hồ Chí Minh đến năm 2020. Sở giao thông vận tải TPHCM Địa chỉ: <[http://sgtvt.hochiminhcity.gov.vn/hinhanhtintuc/201112/duandautu/THUCTRANGQUYHOACH_123\[1\].pdf](http://sgtvt.hochiminhcity.gov.vn/hinhanhtintuc/201112/duandautu/THUCTRANGQUYHOACH_123[1].pdf)>. [10/4/2016].

Vi:Highways. Openstreetmap Việt Nam. Địa chỉ: <<http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Vi:Highways>>. [ngày truy cập:15/06/2016].

Vị trí địa lý. Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh Địa chỉ: <<http://www.hochiminhcity.gov.vn/thongtinthanhpho/gioithieu/Lists/Posts/AllPosts.aspx?CategoryId=17>>. [ngày truy cập: 20/03/2016].

Vương Đình Huệ, 29/04/2015. *Kinh tế thành phố Hồ Chí Minh - 40 năm phát triển và hội nhập quốc tế.* Báo Nhân Dân Địa chỉ: <<http://www.nhandan.com.vn/chinhtri/tin-tuc-su-kien/item/26214602-kinh-te-thanh-pho-ho-chi-minh-40-nam-phat-trien-va-hoi-nhap-quoc-te.html>>. [ngày truy cập: 20/03/2016].

Tiếng Anh

Global Measures of Spatial Autocorrelation, 2010. Đại học Briggs Hà Nam.

Luc Anselin,1995. *Local Indicators of Spatial Association-LISA Geographical Analysis*. Harvard University.

Hot Spot Analysis (Getis-Ord G_i^).* Esri. Địa chỉ: <<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/hot-spot-analysis.htm>>. [Ngày truy cập: 20/04/2016].

How Spatial Autocorrelation: Moran's I (Spatial Statistics) works. Esri. Địa chỉ <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisengine/java/gp_toolref/spatial_statistics_tools/how_spatial_autocorrelation_colon_moran_s_i_spatial_statistics_works.html> .[ngày truy cập: 20/03/2016].

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Tổng quan lý thuyết mẫu và xác suất thống kê

Lý thuyết mẫu

➤ Tổng thể

a. Định nghĩa

Tổng thể là tập hợp tất cả các phần tử để nghiên cứu theo một dấu hiệu nghiên cứu nào đó gọi là tổng thể.

Số phần tử của tổng thể được gọi là kích thước tổng thể, kí hiệu là N . Kích thước của tổng thể có thể là hữu hạn hoặc vô hạn đếm ngược.

Dấu hiệu đặc trưng của tổng thể mà ta nghiên cứu gọi là gọi là dấu hiệu nghiên cứu, kí hiệu là X .

Biến ngẫu nhiên X là đại diện và lượng hóa cho dấu hiệu nghiên cứu trong tổng thể gọi là biến ngẫu nhiên gốc trong tổng thể. Quy luật phân phối xác suất của X gọi là quy luật gốc của tổng thể.

(Theo Lê Bá Long, 2006)

b. Các đặc trưng của tổng thể

✚ Trung bình tổng thể

Trung bình tổng thể, kí hiệu là m là trung bình số học của các giá trị của dấu hiệu trong tổng thể

$$m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

Nếu tổng thể chỉ nhận k giá trị x_1, x_2, \dots, x_k với các tần suất tương ứng thì trung bình tổng thể được tính bằng công thức:

$$m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k x_i N_i$$

Ta có:

$$m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k x_i N_i = \sum_{i=1}^k p_i x_i = E(X)$$

Như vậy trung bình tổng thể bằng kì vọng của biến ngẫu nhiên gốc X .

✚ Phương sai tổng thể

Kí hiệu σ^2 , là trung bình số học của bình phương các sai lệch giữa các giá trị của dấu hiệu trong tổng thể và trung bình tổng thể

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - m)^2$$

Hoặc

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k N_i (x_i - m)^2 = \sum_{i=1}^k (x_i - m)^2 p_i$$

Vì vậy, phương sai của tổng thể cũng chính là phương sai của biến ngẫu nhiên trong tổng thể đó, nó phản ánh mức độ phân tán của các giá trị của dấu hiệu X xung quanh trung bình tổng thể.

Phương sai tổng thể cũng có thể được tính bằng công thức

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k N_i x_i^2 - m^2$$

✚ Độ lệch chuẩn tổng thể

Độ lệch chuẩn của tổng thể được tính bằng công thức sau: $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

✚ Tần suất tổng thể

Cho tổng thể kích thước N, trong đó có M phần tử mang dấu hiệu nghiên cứu, N-M phần tử không mang dấu hiệu nghiên cứu. Ta gọi tần suất tổng thể là tỷ số giữa số phần tử mang dấu hiệu nghiên cứu và kích thước tổng thể

$$p = \frac{M}{N}$$

Trong đó:

- p là xác suất để lấy ngẫu nhiên một phần tử thì phần tử đó mang dấu hiệu nghiên cứu;
- M là phần tử mang dấu hiệu nghiên cứu;
- N là kích thước tổng thể.

(Theo Lê Bá Long, 2006)

➤ Mẫu ngẫu nhiên

a. Định nghĩa

Tiến hành n quan sát độc lập về biến ngẫu nhiên X nào đó. Ta gọi X_i là việc quan sát lần thứ i về biến ngẫu nhiên X . Khi đó (X_1, X_2, \dots, X_n) được gọi là mẫu ngẫu nhiên, n gọi là cỡ mẫu (số lần quan sát). Như vậy mẫu ngẫu nhiên cỡ n thực chất là n biến ngẫu nhiên độc lập, cùng phân phối như biến ngẫu nhiên X .

Ta gọi x_i là kết quả quan sát được ở lần thứ i . Khi đó (x_1, x_2, \dots, x_n) là n giá trị cụ thể ta quan sát được. Đó là giá trị cụ thể mà mẫu ngẫu nhiên (X_1, X_2, \dots, X_n) nhận.

(Bùi Văn Đông, 2007)

b. Các đặc trưng mẫu

Giả sử cần nghiên cứu biến ngẫu nhiên X với EX , DX mà ta chưa biết và đang phải đi tìm chúng. Kí hiệu $\mu = EX$, $\sigma^2 = DX$.

Giả sử (X_1, X_2, \dots, X_n) là mẫu ngẫu nhiên được rút ra từ X . Ta xây dựng biến ngẫu nhiên rời rạc X' nhận n giá trị với xác suất đều $\frac{1}{n}$.

$$P(X'=X) = \frac{1}{n}$$

✚ Kỳ vọng mẫu

$$\bar{X} = EX' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Do (X_1, X_2, \dots, X_n) là các biến ngẫu nhiên độc lập cùng phân phối như X nên kỳ vọng mẫu là một biến ngẫu nhiên. Do đó ta lại tìm kỳ vọng và phương sai của \bar{X} .

$$E\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n EX_i = \frac{1}{n} nEX = \mu$$

$$D\bar{X} = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n DX_i = \frac{1}{n^2} nDX = \frac{DX}{n} = \frac{\sigma^2}{n}$$

✚ Phương sai mẫu

$$s^2 = DX' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2 - \bar{X}^2$$

$$ES^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E(X_i - \mu) \cdot (\bar{X} - \mu) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E(X_i - \mu)^2 - E(\bar{X} - \mu)^2$$

$$= \frac{1}{n} \cdot n \cdot DX - D\bar{X} = DX - \frac{DX}{n} = \frac{n-1}{n} \sigma^2$$

(Bùi Văn Đông, 2007)

➤ Thống kê

Với mẫu ngẫu nhiên (X_1, X_2, \dots, X_n) ta mới chỉ có được một vài thông tin rời rạc về biến ngẫu nhiên gốc X . Vì vậy, nếu tổng hợp các biến ngẫu nhiên cùng phân phối X_i lại thì theo luật số lớn sẽ bộc lộ những quy luật mới làm cơ sở nhận định về biến ngẫu nhiên về biến ngẫu nhiên gốc X . Việc tổng hợp mẫu dưới dạng mộ hàm nào đó của các thành phần mẫu X_i được gọi là một thống kê, kí hiệu $G=f(X_1, X_2, \dots, X_n)$.

Do đó X_i là các biến ngẫu nhiên nên G cũng là biến ngẫu nhiên tuân theo một quy luật phân phối xác suất nhất định. Khi mẫu ngẫu nhiên nhận một giá trị cụ thể (x_1, x_2, \dots, x_n) thì G cũng nhận một giá trị cụ thể $g=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Các thống kê đặc trưng của mẫu ngẫu nhiên được chia thành 3 loại:

- Các thống kê đặc trưng xu hướng trung tâm của phân phối của mẫu như: trung bình mẫu, trung vị,...
- Các thống kê đặc trưng cho độ phân tán của mẫu như: phương sai, độ lệch chuẩn, khoảng biến thiên,...
- Các thống kê đặc trưng dạng phân phối,...

(Theo Lê Bá Long, 2013)

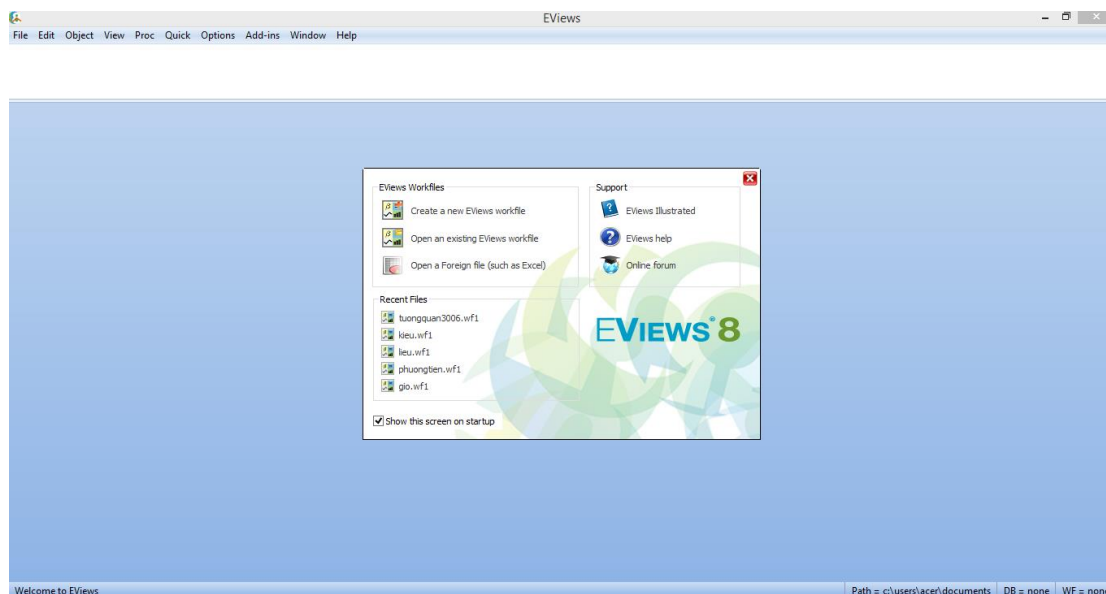
Phụ lục 2: Giới thiệu phần mềm Eviews

EViews (Econometric Views) là phần mềm thống kê chạy trên Windows. Phần mềm được xây dựng bởi Quantitative Micro Software (QMS), phiên bản 1.0 được phát hành vào tháng 3/1994. Là phần mềm chuyên về kinh tế lượng, nghiên cứu với dữ liệu chuỗi thời gian, dữ liệu chéo, dữ liệu mảng...

Dữ liệu trong EViews được lưu trữ theo định dạng độc quyền, tuy nhiên input và output có hỗ trợ cho nhiều định dạng của các phần mềm khác như Excel, PSPP/SPSS, DAP/SAS, Stata, RATS và TSP. Eviews có thể truy cập dữ liệu qua ODBC. Gretl có thể mở được các tệp dữ liệu của Eviews.

Với khả năng linh hoạt trong thao thác, quản lý dữ liệu dễ dàng, kết quả hiển thị nhanh và dễ dàng hiểu được đã giúp Eviews đang trở thành một trong những phần mềm thống kê và phân tích dữ báo được các nhà nghiên cứu sử dụng phổ biến nhất.

Hiện nay IHS đã cho ra đời phiên bản Eviews 8, với các chức năng mới được bổ sung giúp người dùng dễ dàng hơn trong việc phân tích và dự báo.



Hình 1: Giao diện phần mềm Eviews

✚ Chức năng của Eviews

EViews được sử dụng trong thống kê và kinh tế lượng, các chức năng chính là phân tích dữ liệu, chuỗi thời gian và dự báo.

Các công năng của EIEWS: Ngoài những chức năng dùng mô hình kinh tế lượng để phân tích phương trình hồi quy thì một số chức năng dùng cho phân tích dự báo nâng cao như:

- Thống kê mô tả dữ liệu.
- Phân tích sự tác động của các yếu tố kinh tế vĩ mô lên biến cần nghiên cứu.
- Dự báo cho tương lai yếu tố cần nghiên cứu (ví dụ giá xăng dầu, dự báo nhu cầu năng lượng, dự báo giá vàng....)
- Thực hiện xếp hạng tín dụng trong ngân hàng,
- Tính toán giá trị rủi ro cho mã cổ phiếu dựa trên tỉ suất sinh lời.
- Phân tích quan hệ tương quan giữa các yếu tố kinh tế vĩ mô.

Phụ lục 3: Thông tin về CSDL không gian các KCN tại TPHCM và Bình Dương

| STT | Y | X | DIA_DIEM | DUONG | PHUONG | QUAN | TINH |
|-----|-----------|------------|--------------------------------|-----------|---------------------------------|------------|-------|
| 1 | 10.854570 | 106.826114 | Công viên Phần mềm Quang Trung | Quốc lộ 1 | Phường Tân Chánh Hiệp | 12 | TPHCM |
| 2 | 10.851876 | 106.629567 | Công viên Phần mềm Quang Trung | Quốc lộ 1 | Phường Tân Chánh Hiệp | 12 | TPHCM |
| 3 | 10.851488 | 106.628790 | Công viên Phần mềm Quang Trung | Quốc lộ 1 | Phường Tân Chánh Hiệp | 12 | TPHCM |
| 4 | 10.852129 | 106.627266 | Công viên Phần mềm Quang Trung | Quốc lộ 1 | Phường Tân Chánh Hiệp | 12 | TPHCM |
| 5 | 10.852165 | 106.529540 | KCN An Hạ | ĐT10 | Xã Phạm Văn Hai | Bình Chánh | TPHCM |
| 6 | 10.852334 | 106.528611 | KCN An Hạ | ĐT10 | Xã Phạm Văn Hai | Bình Chánh | TPHCM |
| 7 | 10.793667 | 106.506030 | KCN An Hạ | ĐT10 | Xã Phạm Văn Hai | Bình Chánh | TPHCM |
| 8 | 10.816055 | 106.512481 | KCN An Hạ | ĐT10 | Xã Phạm Văn Hai | Bình Chánh | TPHCM |
| 9 | 10.883227 | 106.726287 | KCN Bình Chiểu | Đường A | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |
| 10 | 10.882726 | 106.734740 | KCN Bình Chiểu | Đường A | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |
| 11 | 10.881846 | 106.736049 | KCN Bình Chiểu | Đường A | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |
| 12 | 10.881719 | 106.734746 | KCN Bình Chiểu | Đường A | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |
| 13 | 10.762350 | 106.778752 | KCN Cát Lái II | Đường D | Phường Thạnh Mỹ Lợi | 2 | TPHCM |
| 14 | 10.762835 | 106.779207 | KCN Cát Lái II | Đường D | Phường Thạnh Mỹ Lợi | 2 | TPHCM |
| 15 | 10.761981 | 106.777973 | KCN Cát Lái II | Đường D | Phường Thạnh Mỹ Lợi | 2 | TPHCM |
| 16 | 10.762951 | 106.780011 | KCN Cát Lái II | Đường D | Phường Thạnh Mỹ Lợi | 2 | TPHCM |
| 17 | 10.976378 | 106.605885 | KCN Cơ Khí ô tô TP.HCM | Tỉnh lộ 8 | Xã Hòa Phú và xã Tân Thạnh Đông | Củ Chi | TPHCM |
| 18 | 10.976020 | 106.605552 | KCN Cơ Khí ô tô TP.HCM | Tỉnh lộ 8 | Xã Hòa Phú và xã Tân Thạnh Đông | Củ Chi | TPHCM |

| | | | | | | | |
|----|-----------|------------|------------------------|--------------|---------------------------------|------------|-------|
| 19 | 10.977094 | 106.606132 | KCN Cơ Khí ô tô TP.HCM | Tỉnh lộ 8 | Xã Hòa Phú và xã Tân Thạnh Đông | Củ Chi | TPHCM |
| 20 | 10.977705 | 106.605402 | KCN Cơ Khí ô tô TP.HCM | Tỉnh lộ 8 | Xã Hòa Phú và xã Tân Thạnh Đông | Củ Chi | TPHCM |
| 21 | 10.975465 | 106.623518 | KCN ĐÔNG Nam | Tỉnh lộ 8 | xã Bình Mỹ – Hoa Phú | Củ Chi | TPHCM |
| 22 | 10.975525 | 106.629982 | KCN ĐÔNG Nam | Tỉnh lộ 8 | xã Bình Mỹ – Hoa Phú | Củ Chi | TPHCM |
| 23 | 10.976325 | 106.619854 | KCN ĐÔNG Nam | Tỉnh lộ 8 | xã Bình Mỹ – Hoa Phú | Củ Chi | TPHCM |
| 24 | 10.974008 | 106.624789 | KCN ĐÔNG Nam | Tỉnh lộ 8 | xã Bình Mỹ – Hoa Phú | Củ Chi | TPHCM |
| 25 | 10.644001 | 106.731381 | KCN Hiệp Phước | đường số 1 | Xã Hiệp Phước | Nhà Bè | TPHCM |
| 26 | 10.636957 | 106.747842 | KCN Hiệp Phước | đường số 1 | Xã Hiệp Phước | Nhà Bè | TPHCM |
| 27 | 10.640816 | 106.745512 | KCN Hiệp Phước | đường số 1 | Xã Hiệp Phước | Nhà Bè | TPHCM |
| 28 | 10.636641 | 106.749241 | KCN Hiệp Phước | đường số 1 | Xã Hiệp Phước | Nhà Bè | TPHCM |
| 29 | 10.742347 | 106.543005 | KCN Lê Minh Xuân | Lê Minh Xuân | Xã Hiệp Phước | Bình Chánh | TPHCM |
| 30 | 10.742235 | 106.544253 | KCN Lê Minh Xuân | Lê Minh Xuân | Xã Hiệp Phước | Bình Chánh | TPHCM |
| 31 | 10.742309 | 106.542719 | KCN Lê Minh Xuân | Lê Minh Xuân | Xã Hiệp Phước | Bình Chánh | TPHCM |
| 32 | 10.741518 | 106.544146 | KCN Lê Minh Xuân | Lê Minh Xuân | Xã Hiệp Phước | Bình Chánh | TPHCM |
| 33 | 10.890512 | 106.724077 | KCN Linh Trung II | Ngô Chí Quốc | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |
| 34 | 10.890589 | 106.718109 | KCN Linh Trung II | Ngô Chí Quốc | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |

| | | | | | | | |
|----|-----------|------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------|-------|
| | | | | Quốc | | | |
| 35 | 10.891653 | 106.717552 | KCN Linh Trung II | Ngô Chí Quốc | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |
| 36 | 10.890441 | 106.718903 | KCN Linh Trung II | Ngô Chí Quốc | Phường Bình Chiểu | Thủ Đức | TPHCM |
| 37 | 10.700918 | 106.637414 | KCN Phong Phú | ĐH7 | Xã Phong Phú | Bình Chánh | TPHCM |
| 38 | 10.700422 | 106.638026 | KCN Phong Phú | ĐH7 | Xã Phong Phú | Bình Chánh | TPHCM |
| 39 | 10.701550 | 106.636953 | KCN Phong Phú | ĐH7 | Xã Phong Phú | Bình Chánh | TPHCM |
| 40 | 10.700559 | 106.637446 | KCN Phong Phú | ĐH7 | Xã Phong Phú | Bình Chánh | TPHCM |

Phụ lục 4: Thông tin về CSDL không gian các trường ĐH cao đẳng tại TPHCM

| STT | Y | X | DIA_DIEM | DUONG | PHUONG | QUAN |
|-----|-----------|------------|--|--------------------|-------------------|-----------|
| 1 | 10.796831 | 106.673833 | Học viện Hàng không Việt Nam | Nguyễn Văn Trỗi | Phường 8 | Phú Nhuận |
| 2 | 10.848170 | 106.787119 | Học viện Công nghệ Bru chính Viễn thông cơ sở phía Nam | Đường Man Thiện | Phường Hiệp Phú | 9 |
| 3 | 10.796824 | 106.673823 | Học viện Hàng không Việt Nam | Nguyễn Văn Trỗi | Phường 8 | Phú Nhuận |
| 4 | 10.771481 | 106.674271 | Học viện Hành chính cơ sở phía Nam | Đường 3/2 | | 10 |
| 5 | 10.800929 | 106.657074 | Học viện Kỹ thuật Mật mã cơ sở phía Nam | Cộng Hòa | Phường 4 | Tân Bình |
| 6 | 10.801047 | 106.655702 | Học viện Kỹ thuật Quân sự cơ sở 2 | Cộng Hoà | | Tân Bình |
| 7 | 10.774373 | 106.694995 | Nhạc viện Thành phố Hồ Chí Minh | Nguyễn Du | Phường Bến Thành | 1 |
| 8 | 10.869985 | 106.796158 | Trung tâm ĐH Pháp, ĐHQG Tp.HCM | Nội bộ ĐH Quốc gia | Phường Linh Trung | Thủ Đức |
| 9 | 10.872545 | 106.805201 | Trường ĐH An ninh Nhân dân | Quốc lộ 1 | Phường Linh Trung | Thủ Đức |

| | | | | | | |
|----|-----------|------------|---|--------------------|------------------------|------------|
| 10 | 10.772662 | 106.658695 | Trường ĐH Bách khoa, ĐHQG Tp.HCM, lý thường kiệt | Lý Thường Kiệt | Phường 14 | 10 |
| 11 | 10.806698 | 106.628656 | Trường ĐH Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM | Lê Trọng Tấn | | Tân Phú |
| 12 | 10.821842 | 106.687107 | Trường ĐH Công nghiệp TP.HCM | Nguyễn Văn Bảo | Phường 4 | Gò Vấp |
| 13 | 10.737560 | 106.676991 | Trường ĐH Công nghệ Sài Gòn | Cao Lễ | Phường 4 | 8 |
| 14 | 10.775968 | 106.673411 | Trường ĐH Công nghệ thông tin Gia Định | Cách Mạng Tháng 8 | Phường 12 | 10 |
| 15 | 10.870166 | 106.803530 | Trường ĐH Công nghệ Thông tin, ĐHQG Tp.HCM | Điện Biên Phủ | Phường 7 | 3 |
| 16 | 10.780085 | 106.687845 | Trường ĐH Công nghệ Thông tin, ĐHQG Tp.HCM | Nội bộ ĐH Quốc gia | Phường Linh Trung | Thủ Đức |
| 17 | 10.802514 | 106.714986 | Trường ĐH Công nghệ TP.HCM (HUTECH) | Điện Biên Phủ | Phường 25 | Bình Thạnh |
| 18 | 10.733667 | 106.699543 | Trường ĐH Cảnh sát Nhân dân cơ sở 1 | Nguyễn Hữu Thọ | | |
| 19 | 10.858780 | 106.755288 | Trường ĐH Cảnh sát Nhân dân cơ sở 2 | Kha Vạn Cân | Phường Linh Tây | Thủ Đức |
| 20 | 10.762849 | 106.596931 | Trường ĐH Dân lập Văn Lang | Nguyễn Khắc Nhu | Phường Cô Giang | 1 |
| 21 | 10.852560 | 106.629268 | Trường ĐH FPT | Quốc lộ 1 | Phường Tân Chánh Hiệp | 12 |
| 22 | 10.846869 | 106.794616 | Trường ĐH Giao thông Vận tải - cơ sở 2 | Lê Văn Việt | Phường Tăng Nhơn Phú A | 9 |
| 23 | 10.804742 | 106.716648 | Trường ĐH Giao thông Vận tải TP.HCM | Đường D3 | Phường 25 | Bình Thạnh |
| 24 | 10.770408 | 106.692513 | Trường ĐH Hoa Sen | Nguyễn Văn Tráng | Phường Bến Thành | 1 |
| 25 | 10.753095 | 106.660281 | Trường ĐH Hùng Vương | Nguyễn Trãi | Phường 11 | 5 |
| 26 | 10.762717 | 106.682343 | Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Tp.HCM | Nguyễn Văn Cừ | Phường 4 | 5 |
| 27 | 10.875322 | 106.797505 | Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Tp.HCM, cơ sở 2 | Linh Trung | | Thủ Đức |
| 28 | 10.786037 | 106.702743 | Trường ĐH Khoa học Xã hội và Nhân văn, ĐHQG Tp.HCM | Đinh Tiên Hoàng | | 1 |
| 29 | 10.872048 | 106.801756 | Trường ĐH Khoa học Xã hội và Nhân văn, ĐHQG Tp.HCM, cơ sở 2 | Nội bộ ĐH Quốc gia | Phường Linh Trung | Thủ Đức |
| 30 | 10.869769 | 106.778070 | Trường ĐH Kinh tế - Luật, ĐHQG Tp.HCM | Quốc lộ 1 | | Thủ Đức |

| | | | | | | |
|----|-----------|------------|---|----------------------|--------------------------|------------|
| 31 | 10.799195 | 106.706566 | Trường ĐH Kinh tế - Tài chính TP.HCM | Pasteur | Phường 6 | 3 |
| 32 | 10.783219 | 106.694750 | Trường ĐH Kinh tế TP.HCM | Nguyễn Đình Chiểu | Phường 6 | 3 |
| 33 | 10.782218 | 106.694335 | Trường ĐH Kiến trúc TP.HCM | Pasteur | Phường 7 | 4 |
| 34 | 10.866170 | 106.616747 | Trường ĐH Lao động - Xã hội (cơ sở 2 TP.HCM) | Tô Ký | Phường Tân Chánh Hiệp | 12 |
| 35 | 10.767545 | 106.705578 | Trường ĐH Luật TP.HCM | Nguyễn Tất Thành | Phường 12 | 4 |
| 36 | 10.776345 | 106.690187 | Trường ĐH Mở TP.HCM | Võ Văn Tần | Phường 6 | 3 |
| 37 | 10.802633 | 106.695320 | Trường ĐH Mỹ thuật TP.HCM | Phan Đăng Lưu | Phường 3 | Bình Thạnh |
| 38 | 10.776037 | 106.667348 | Trường ĐH Ngoại ngữ - Tin học TP.HCM | Sư Vạn Hạnh | Phường 13 | 10 |
| 39 | 10.806702 | 106.713095 | Trường ĐH Ngoại thương cơ sở phía Nam | Đường D5 | Phường 25 | Bình Thạnh |
| 40 | 10.760943 | 106.710283 | Trường ĐH Nguyễn Tất Thành | Nguyễn Tất Thành | Phường 13 | 4 |

Phụ lục 5: Thông tin về dữ liệu thu thập được

| STT | Ma_vu | Gio | Thu | Duong | Quan/Huyen | So_luong_1 | Gioi_tinh_1 | Phuong_tien_1 | Tinh_trang_1 | So_luong_2 | Gioi_tinh_2 | Phuong_tien_2 | Tinh_trang_2 |
|-----|---------------------|-------|-----|-----------------------------------|------------|------------|-------------|---------------|--------------|------------|-------------|---------------|--------------|
| 1 | 106.47191911.008578 | 16h45 | 7 | Nguyễn Thị Rành - Hương Lộ 2 | Cù Chi | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 2 | 106.47191911.008578 | 16h45 | 7 | Nguyễn Thị Rành - Hương Lộ 2 | Cù Chi | 1 | nữ | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 3 | 106.48224110.970781 | 6h45 | 5 | Quốc lộ 22-cầu vượt Cù Chi | Cù Chi | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 4 | 106.48224110.970781 | 6h45 | 5 | Quốc lộ 22-cầu vượt Cù Chi | Cù Chi | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 5 | 106.48224110.970781 | 6h45 | 5 | Quốc lộ 22-cầu vượt Cù Chi | Cù Chi | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 6 | 106.51836410.754944 | 10h10 | 4 | Trần Đại Nghĩa | Bình Chánh | 1 | nam | xe tải | không | 1 | nam | xe tải | không |
| 7 | 106.53456510.871952 | 2h | 6 | Cầu Lớn | Hóc Môn | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 8 | 106.54810.739939 | 8h35 | 5 | Trần Đại Nghĩa | Bình Tân | 1 | nữ | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 9 | 106.54800510.869809 | 8h30 | 5 | Nguyễn Văn Bứa | Hóc Môn | 2 | cả 2 | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 10 | 106.54800510.869809 | 8h30 | 5 | Nguyễn Văn Bứa | Hóc Môn | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 11 | 106.54800510.869809 | 8h30 | 5 | Nguyễn Văn Bứa | Hóc Môn | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 12 | 106.55270210.680001 | 9h40 | 3 | Cao tốc TL | Bình Chánh | 1 | nam | xe ô tô | không | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 13 | 106.55270210.680001 | 9h40 | 3 | Cao tốc TL | Bình Chánh | 1 | nam | xe ô tô | không | 1 | nam | xe ô tô | không |
| 14 | 106.55685710.926979 | 12h | 6 | Quốc lộ 22 | Cù Chi | 1 | nữ | xe ô tô | không | 1 | nam | xe tải | không |
| 15 | 106.56142310.683033 | 5h | 5 | TP HCM – Trung Lương | Bình Chánh | 2 | nữ | xe khách | bị thương | 1 | nam | xe tải | bị thương |
| 16 | 106.56300710.918154 | 7h | 4 | Quốc lộ 22 | Hóc Môn | 2 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 17 | 106.56876810.910193 | 6h | 4 | Quốc lộ 22-cầu An Hạ | Hóc Môn | 1 | nam | xe khách | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 18 | 106.56876810.910193 | 6h | 4 | Quốc lộ 22-cầu An Hạ | Hóc Môn | 1 | nam | xe khách | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 19 | 106.56976410.66487 | 20h | 1 | Đình Đức Thiện - Quốc lộ 1 | Bình Chánh | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe máy | bị thương |
| 20 | 106.57030910.663829 | 16h30 | 2 | Đình Đức Thiện - Trịnh Như Khuê | Bình Chánh | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe khách | không |
| 21 | 106.57192610.663058 | 18h | 1 | Đình Đức Thiện | Bình Chánh | 5 | nam | xe khách | không | 1 | nam | xe máy | chết |
| 22 | 106.57215910.833674 | 21h30 | 7 | Phạm Văn Sáng | Bình Chánh | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe máy | không |
| 23 | 106.57215910.833674 | 21h30 | 7 | Phạm Văn Sáng | Bình Chánh | 2 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe máy | chết |
| 24 | 106.58277410.753997 | 10h | 2 | Đường dẫn Tân Tạo - Chợ Đệm - Cầu | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe máy | bị thương |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|-------|---|--------------------------------|------------|---|-----|----------|-----------|---|-----|----------|-----------|
| 25 | 106.58384910.757489 | 9h | 4 | đường dẫn Tân Tạo-Chợ Đệm | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 26 | 106.58527410.688029 | 10h | 2 | | Bình Chánh | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 27 | 106.5854110.687161 | 10h | 2 | Quốc Lộ 1 | Bình Chánh | 1 | nữ | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 28 | 106.58548210.728754 | 21h30 | 3 | Trần Đại Nghĩa | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe máy | chết |
| 29 | 106.58548210.728754 | 21h30 | 3 | Trần Đại Nghĩa | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | không | 1 | nam | xe máy | không |
| 30 | 106.5862710.756906 | 16h | 1 | Trần Văn Giàu | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe máy | bị thương |
| 31 | 106.58751710.739198 | 6h | 3 | đường số 2 - đường số 7 | Bình Tân | 1 | nam | xe tải | không | 1 | nam | xe máy | bị thương |
| 32 | 106.58928910.764981 | 20h | 2 | TP.HCM - Trung Lương | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 33 | 106.58928910.764981 | 20h | 2 | TP.HCM - Trung Lương | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 34 | 106.59057610.756629 | 13h | 4 | Quốc lộ 1A- cầu vượt Tỉnh lộ 1 | Bình Tân | 1 | nữ | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 35 | 106.59057610.756629 | 13h | 4 | Quốc lộ 1A- cầu vượt Tỉnh lộ 1 | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 36 | 106.59092710.761924 | 16h | 4 | Quốc lộ 1A | Bình Tân | 1 | nam | xe tải | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 37 | 106.59136710.87784 | 8h | 1 | Quốc lộ 22 | Hóc Môn | 1 | nam | xe khách | không | 1 | nam | xe tải | không |
| 38 | 106.59136710.87784 | 8h | 1 | Quốc lộ 22 | Hóc Môn | 1 | nam | xe ô tô | không | 1 | nam | xe tải | không |
| 39 | 106.59137610.756514 | 8h30 | 4 | Tỉnh lộ 10 | Bình Tân | 1 | nam | xe tải | không | 1 | nam | xe máy | bị thương |
| 40 | 106.59141610.877608 | 5h30 | 5 | Quốc lộ 22 | Hóc Môn | 1 | nam | xe tải | không | 1 | nam | xe khách | bị thương |
| 41 | 106.59200610.756482 | 16h | 5 | Trần Văn Giàu | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 42 | 106.59200610.756482 | 16h | 5 | Trần Văn Giàu | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 43 | 106.59308410.778345 | 8h | 6 | quốc lộ 1 | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe khách | không |
| 44 | 106.59308410.778345 | 8h | 6 | quốc lộ 1 | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe khách | không |
| 45 | 106.59314910.778708 | 19h30 | 7 | Quốc lộ 1 | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | chết | 1 | nam | xe tải | không |
| 46 | 106.59314910.778708 | 19h30 | 7 | Quốc lộ 1 | Bình Tân | 1 | nam | xe máy | bị thương | 1 | nam | xe tải | không |
| 47 | 106.59375410.768935 | 8h | 4 | Hương lộ 2 | Bình Tân | 1 | nam | xe tải | không | 1 | nam | xe máy | bị thương |
| 48 | 106.59417310.783037 | 11h30 | 7 | Quốc lộ 1 | Bình Tân | 1 | nam | xe tải | chết | 1 | nam | xe ô tô | không |

Phụ lục 6: Thông tin về dữ liệu thu thập được đã mã hóa

| STT | Ma_vu | Gio | Thu | Duong | Quan/Huyen | So_luong_1 | So_nguoi_bi_theo_vu | Gioi_tinh_1 | Phuong_tien_1 | Tinh_trang_1 | So_luong_2 | Gioi_tinh_2 | Phuong_tien_2 | Tinh_trang_2 |
|-----|------------------|-----|-----|-----------|------------|------------|---------------------|-------------|---------------|--------------|------------|-------------|---------------|--------------|
| 1 | 106.68591810.755 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Cù Chi | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 2 | 106.65481610.746 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Cù Chi | 1 | < 2 người | nữ | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 3 | 106.69238910.860 | 3 | 5 | Đường lớn | Cù Chi | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 4 | 106.59935610.879 | 3 | 5 | Đường nhỏ | Cù Chi | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 5 | 106.5944110.7847 | 3 | 5 | Đường lớn | Cù Chi | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 6 | 106.60156110.737 | 2 | 4 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 7 | 106.70879510.803 | 3 | 6 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 8 | 106.70879510.803 | 2 | 5 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nữ | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 9 | 106.70879510.803 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 2 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 10 | 106.70879510.803 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 11 | 106.6161510.7393 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 12 | 106.76096110.826 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 13 | 106.76096110.826 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 14 | 106.76096110.826 | 2 | 6 | Đường lớn | Cù Chi | 1 | >= 2 người | nữ | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 15 | 106.76096110.826 | 2 | 5 | Đường lớn | Bình Chánh | 2 | >= 2 người | nữ | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 16 | 106.60092110.722 | 3 | 4 | Đường lớn | Hóc Môn | 2 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 17 | 106.59504510.691 | 3 | 4 | Đường nhỏ | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 18 | 106.66015910.852 | 3 | 4 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 19 | 106.66015910.852 | 3 | 1 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 20 | 106.75001910.803 | 2 | 2 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 21 | 106.74714610.846 | 3 | 1 | Đường lớn | Bình Chánh | 5 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 22 | 106.74714610.846 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 23 | 106.68518310.769 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Bình Chánh | 2 | >= 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 24 | 106.69777810.814 | 3 | 2 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------|---|---|-----------|------------|---|-----------|-----|--------|------|---|-----|--------|------|
| 25 | 106.66238810.800 | 3 | 4 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 26 | 106.66238810.800 | 3 | 2 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 27 | 106.68796910.728 | 2 | 2 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nữ | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 28 | 106.79453410.862 | 3 | 3 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 29 | 106.75817310.783 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 30 | 106.75817310.783 | 2 | 1 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 31 | 106.63619310.802 | 3 | 3 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 32 | 106.77294110.870 | 1 | 2 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 33 | 106.74544610.794 | 3 | 2 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 34 | 106.59314910.778 | 2 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nữ | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 35 | 106.59314910.778 | 2 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 36 | 106.61993410.726 | 3 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 37 | 106.80674810.826 | 3 | 1 | Đường nhỏ | Hóc Môn | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 38 | 106.80674810.826 | 3 | 1 | Đường nhỏ | Hóc Môn | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 39 | 106.66471610.810 | 3 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 40 | 106.59308410.778 | 3 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 41 | 106.59308410.778 | 3 | 5 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 42 | 106.74672910.874 | 3 | 5 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 43 | 106.79354310.865 | 3 | 6 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 44 | 106.73515110.825 | 1 | 6 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 45 | 106.73515110.825 | 1 | 7 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 46 | 106.6783310.7546 | 2 | 7 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | ≥ 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 47 | 106.77390910.771 | 3 | 4 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 48 | 106.8096310.8743 | 2 | 7 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |

Phụ lục 7: Thông tin về CSDL không gian các điểm TNGT

| STT | Ma_vu | X | Y | Gio | Thu | Duong | Quan/Huyen | So_luong_1 | So_nguoi_bi_theo_vu | Gioi_tinh_1 | Phuong_tien_1 | Tinh_trang_1 | So_luong_2 | Gioi_tinh_2 | Phuong_tien_2 | Tinh_trang_2 |
|-----|------------------|------------|-----------|-----|-----|-----------|------------|------------|---------------------|-------------|---------------|--------------|------------|-------------|---------------|--------------|
| 1 | 106.68591810.755 | 106.471919 | 11.008578 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Cù Chi | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 2 | 106.65481610.746 | 106.471919 | 11.008578 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Cù Chi | 1 | < 2 người | nữ | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 3 | 106.69238910.860 | 106.482241 | 10.970781 | 3 | 5 | Đường lớn | Cù Chi | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 4 | 106.59935610.879 | 106.482241 | 10.970781 | 3 | 5 | Đường nhỏ | Cù Chi | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 5 | 106.5944110.7847 | 106.482241 | 10.970781 | 3 | 5 | Đường lớn | Cù Chi | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 6 | 106.60156110.737 | 106.51836 | 10.754944 | 2 | 4 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 7 | 106.70879510.803 | 106.534565 | 10.871952 | 3 | 6 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 8 | 106.70879510.803 | 106.548 | 10.739939 | 2 | 5 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nữ | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 9 | 106.70879510.803 | 106.548005 | 10.869809 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 2 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 10 | 106.70879510.803 | 106.548005 | 10.869809 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 11 | 106.6161510.7393 | 106.548005 | 10.869809 | 2 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 12 | 106.76096110.826 | 106.552702 | 10.680001 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 13 | 106.76096110.826 | 106.552702 | 10.680001 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 14 | 106.76096110.826 | 106.55686 | 10.926979 | 2 | 6 | Đường lớn | Cù Chi | 1 | >= 2 người | nữ | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 15 | 106.76096110.826 | 106.56142 | 10.683033 | 2 | 5 | Đường lớn | Bình Chánh | 2 | >= 2 người | nữ | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 16 | 106.60092110.722 | 106.56301 | 10.918154 | 3 | 4 | Đường lớn | Hóc Môn | 2 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 17 | 106.59504510.691 | 106.568768 | 10.910193 | 3 | 4 | Đường nhỏ | Hóc Môn | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 18 | 106.66015910.852 | 106.568768 | 10.910193 | 3 | 4 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 19 | 106.66015910.852 | 106.569764 | 10.66487 | 3 | 1 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 20 | 106.75001910.803 | 106.57031 | 10.663829 | 2 | 2 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 21 | 106.74714610.846 | 106.57193 | 10.663058 | 3 | 1 | Đường lớn | Bình Chánh | 5 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 22 | 106.74714610.846 | 106.57216 | 10.833674 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 23 | 106.68518310.769 | 106.57216 | 10.833674 | 3 | 7 | Đường nhỏ | Bình Chánh | 2 | >= 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 24 | 106.69777810.814 | 106.58277 | 10.753997 | 3 | 2 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------|------------|-----------|---|---|-----------|------------|---|------------|-----|--------|------|---|-----|--------|------|
| 25 | 106.66238810.800 | 106.58385 | 10.757489 | 3 | 4 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 26 | 106.66238810.800 | 106.58527 | 10.688029 | 3 | 2 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 27 | 106.68796910.728 | 106.58541 | 10.687161 | 2 | 2 | Đường lớn | Bình Chánh | 1 | < 2 người | nữ | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 28 | 106.79453410.862 | 106.58548 | 10.728754 | 3 | 3 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe máy | nặng |
| 29 | 106.75817310.783 | 106.58548 | 10.728754 | 2 | 3 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 30 | 106.75817310.783 | 106.58627 | 10.756906 | 2 | 1 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 31 | 106.63619310.802 | 106.58752 | 10.739198 | 3 | 3 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 32 | 106.77294110.870 | 106.58929 | 10.764981 | 1 | 2 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 33 | 106.74544610.794 | 106.58929 | 10.764981 | 3 | 2 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 34 | 106.59314910.778 | 106.59058 | 10.756629 | 2 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nữ | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 35 | 106.59314910.778 | 106.59058 | 10.756629 | 2 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 36 | 106.61993410.726 | 106.59093 | 10.761924 | 3 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 37 | 106.80674810.826 | 106.59137 | 10.87784 | 3 | 1 | Đường nhỏ | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 38 | 106.80674810.826 | 106.59137 | 10.87784 | 3 | 1 | Đường nhỏ | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 39 | 106.66471610.810 | 106.59138 | 10.756514 | 3 | 4 | Đường nhỏ | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 40 | 106.59308410.778 | 106.591416 | 10.877608 | 3 | 5 | Đường lớn | Hóc Môn | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 41 | 106.59308410.778 | 106.59201 | 10.756482 | 3 | 5 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 42 | 106.74672910.874 | 106.59201 | 10.756482 | 3 | 5 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 43 | 106.79354310.865 | 106.59308 | 10.778345 | 3 | 6 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe lớn | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 44 | 106.73515110.825 | 106.59308 | 10.778345 | 1 | 6 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 45 | 106.73515110.825 | 106.59315 | 10.778708 | 1 | 7 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 46 | 106.6783310.7546 | 106.59315 | 10.778708 | 2 | 7 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | >= 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |
| 47 | 106.77390910.771 | 106.593754 | 10.768935 | 3 | 4 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe máy | nhẹ | 1 | nam | xe máy | nhẹ |
| 48 | 106.8096310.8743 | 106.594173 | 10.783037 | 2 | 7 | Đường lớn | Bình Tân | 1 | < 2 người | nam | xe lớn | nặng | 1 | nam | xe lớn | nhẹ |

Phụ lục 8: Dữ liệu các biến và biến giả trong phân tích hồi quy tương quan

| So_luong_1 (Y) | Phuong_tien (D1) | Quan/Huyen (D2) | Duong (D3) | Gio1 (D41) | Gio2 (D42) |
|----------------|------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |