

HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ ĐỐI TƯỢNG ĐỘNG PHỤC VỤ QUẢN LÝ VÀ ĐIỀU HÀNH XE CẤP CỨU KHU VỰC TP.HCM THE AUTOMATIC VEHICLE LOCATION SYSTEM FOR MANAGING AND OPERATING THE AMBULANCES IN HCMC

Phan Hiền Vũ

Bộ môn Địa tin học, Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Đại học Bách khoa, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

BẢN TÓM TẮT

Hệ thống định vị đối tượng động (AVLS) là hệ thống tích hợp của các công nghệ hiện đại bao gồm GIS (Geographic Information System), GPS (Global Positioning System) và viễn thông (Radio Communication). Hệ thống AVLS phục vụ việc quản lý và giám sát các phương tiện di động theo thời gian thực. Nhân viên giám sát có thể nhận biết được vị trí của các phương tiện di động bất kỳ thời gian nào với công nghệ GIS hiển thị trực quan vị trí của phương tiện trên nền bản đồ. Vị trí của phương tiện được xác định bởi GPS chip, và số liệu định vị được truyền về Trung tâm quản lý qua môi trường truyền dữ liệu vô tuyến. Hệ thống AVLS có thể được áp dụng cho nhiều ngành như vận tải công cộng, hàng hải, cấp cứu, cứu hỏa, ... Bài này trình bày mô hình hệ thống AVLS ứng dụng trong quản lý và điều hành xe cấp cứu khu vực TP.HCM với những đặc trưng và ý nghĩa riêng biệt của ngành Y tế.

ABSTRACT

The Automatic Vehicle Location System (AVLS) is integrated system of modern techniques including GIS (Geographic Information System), GPS (Global Positioning System) and Radio Communication. The AVLS supports managing and monitoring mobile vehicles in real time. The supervisors can identify waypoints and routes of mobile vehicles desired anytime by visually displaying location of vehicles in digital map with GIS technique. Location of vehicle is defined by GPS chip which the vehicle has been fitted up with, and locating data is transmitted to Management Center by radio transceiver units. The AVLS can be used for many fields such as public transport, maritime transport, emergency aid, firefighting, ... This report presents the AVLS model for managing and operating the ambulances in HCMC with the specific characteristics of public health.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Là trung tâm kinh tế chính trị với số dân và mật độ lớn nhất nước, TP.HCM rất cần có một hệ thống thông tin đáp ứng được yêu cầu quản lý và điều hành toàn bộ xe cấp cứu của các cơ sở y tế trên phạm vi toàn thành phố. Hệ thống giải quyết một vấn đề cấp thiết: đảm bảo ứng phó kịp thời và hiệu quả các tình huống cấp cứu, từ các sự kiện đơn lẻ cho đến các sự cố lớn như thiên tai, hỏa hoạn, khủng bố, chiến tranh, ... Việc nắm vững số lượng, chủng loại, đặc điểm, tình trạng hoạt động của xe cấp cứu của từng cơ sở y tế là một nhu cầu cấp thiết để điều phối các hoạt động sơ cấp cứu và vận chuyển cấp cứu. Điều này rất hệ trọng trong

những tình huống bắt buộc khi việc điều động các xe cấp cứu và các cơ sở y tế được đặt ở mức độ toàn thành phố.

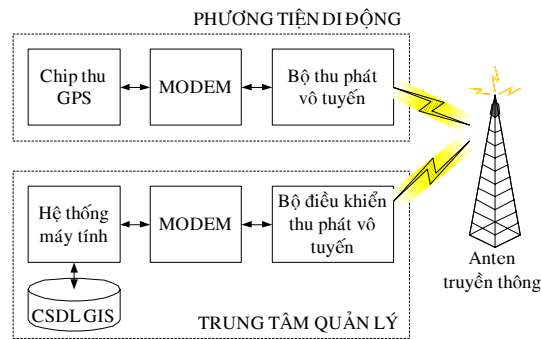
Hệ thống phải có khả năng cung cấp thông tin về vị trí cần cấp cứu và cơ sở y tế có xe cấp cứu ở trạng thái sẵn sàng tối ưu nhất một cách trực quan, nhanh chóng và chính xác. Điều này sẽ thuận lợi trong điều phối xe cấp cứu và cơ sở y tế tiếp nhận và làm giảm thời gian vận chuyển cấp cứu rất nhiều. Việc tiết kiệm thời gian trong vận chuyển cấp cứu có ý nghĩa rất lớn trong việc chăm sóc và cứu sống sinh mạng của bệnh nhân. Công nghệ GIS, GPS kết hợp với mạng truyền dẫn vô tuyến hiện nay đảm bảo khả năng cung cấp những thông tin cần thiết cho việc điều hành vận chuyển cấp

cứ. Với các thông tin hữu ích, Trung tâm quản lý sẽ điều phối được xe cấp cứu phù hợp, và hướng dẫn lộ trình cho xe cấp cứu đến vị trí yêu cầu, cũng như từ vị trí cấp cứu đến cơ sở y tế phù hợp. Tất cả các điều này đều có thể được đáp ứng bởi một hệ thống AVLS với một cơ sở dữ liệu GIS thích hợp.

2. THÔNG TIN CƠ SỞ

2.1 Mô hình AVLS

Hệ thống AVLS sử dụng môi trường truyền dẫn vô tuyến trao đổi dữ liệu giữa Trung tâm quản lý và các phương tiện di động. Sơ đồ khối của hệ thống:



Hình 1: Sơ đồ khối của AVLS

Mỗi phương tiện di động được trang bị một GPS receiver chip và bộ thu phát vô tuyến. GPS receiver chip định vị tọa độ phương tiện di động từ tín hiệu vệ tinh GPS thu được. Bộ thu phát vô tuyến trao đổi dữ liệu với Trung tâm quản lý qua môi trường truyền dẫn vô tuyến ví dụ nhận các yêu cầu xuất dữ liệu từ trung tâm, đáp ứng yêu cầu gửi dữ liệu về trung tâm hoặc trao đổi thoại trực tuyến.

Trung tâm quản lý được trang bị trạm điều khiển thu phát vô tuyến và một hệ thống mạng máy tính phục vụ quản lý, giám sát và điều hành các phương tiện di động. Trạm điều khiển thu phát vô tuyến giải mã tín hiệu vô tuyến thành dữ liệu (hoặc ngược lại) có thể truyền nhận bằng bộ thu phát vô tuyến hoặc kết nối cáp trực tiếp qua hệ thống tổng đài repeater. Hệ thống mạng máy tính tại Trung tâm giám sát được cài đặt cơ sở dữ liệu địa lý phù hợp và các phần mềm chức năng giám sát

theo thời gian thực, quản lý hoạt động nghiệp vụ, điều khiển vận hành trực tuyến,...

Việc truyền dữ liệu vô tuyến cơ bản dựa trên hệ thống thông tin di động, có thể sử dụng hệ thống vô tuyến bộ đàm, hệ thống mạng điện thoại tế bào, hệ thống điện thoại vệ tinh. Tùy từng trường hợp ứng dụng trong từng ngành cụ thể và hiện trạng hạ tầng kỹ thuật, môi trường truyền dẫn phù hợp sẽ được chọn.

2.2 Đặc điểm quản lý và điều hành xe cấp cứu khu vực TP.HCM

Hiện nay, toàn bộ xe cấp cứu trên khu vực thành phố đều đặt dưới sự quản lý, và điều động trực tiếp của từng cơ sở độc lập. Do đó, việc phục vụ sơ cấp cứu và vận chuyển bằng xe chỉ mới đáp ứng được nhu cầu riêng của từng đơn vị. Việc điều phối hoạt động các xe cấp cứu ngoài cơ sở y tế gặp nhiều khó khăn về thủ tục hoặc hạn chế trong trao đổi thông tin trong các trường hợp khẩn cấp. Khi một cơ sở y tế gặp phải tình huống thiếu xe cấp cứu tức thời, thường là phải tự xoay sở nhờ vào các cơ sở y tế có quan hệ gần gũi, không có được sự hỗ trợ của một cấp cao hơn đủ thẩm quyền điều phối các xe cấp cứu.

Nguồn nhân lực phục vụ trong công tác cấp cứu bao gồm các bác sĩ, điều dưỡng và hộ lý khoa cấp cứu. Trong đó, các bác sĩ và điều dưỡng cấp cứu được phân thành các tổ trực, tham gia sơ cấp cứu và vận chuyển cấp cứu khi nhận được điện báo hoặc lệnh điều động. Các phương tiện phục vụ cấp cứu bao gồm xe cấp cứu, giường bệnh, bình oxy, và các thiết bị y tế khác phục vụ cấp cứu.

Quy trình nghiệp vụ hiện thời:

- Xe cấp cứu của các cơ sở y tế thường được sử dụng vào việc:
 - Cấp cứu theo điện thoại 115
 - Cấp cứu chuyên viện
 - Mời hội chẩn cấp cứu
 - Điều động theo yêu cầu của một cơ sở y tế khác hoặc của bệnh viện cấp cứu Trung Vương
- Trong mọi trường hợp, đều có một lệnh điều động xe từ một cán bộ có thẩm quyền (Giám đốc, trưởng Khoa, trưởng phòng Hành chính – Quản trị, ...).
- Tại mỗi cơ sở y tế có xe cấp cứu, việc giám sát và quản lý xe cấp cứu được

thực hiện thông qua sổ sách và các phiếu điều động.

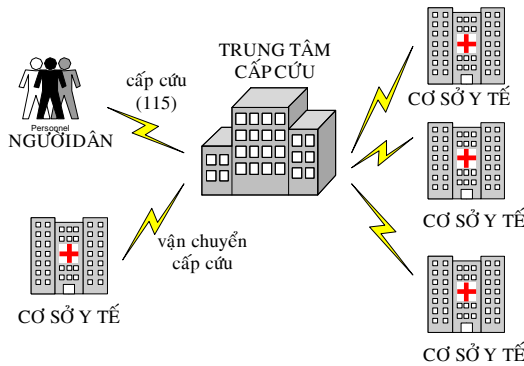
- Hoạt động cấp cứu được bộ phận Hành chính – Quản trị hoặc Khoa Cấp cứu tổng hợp và báo cáo lãnh đạo, Sở Y tế thường là hàng tháng.

3. XÂY DỰNG MÔ HÌNH ỨNG DỤNG

3.1 Sơ đồ xử lý thông tin

Quá trình Trung tâm điều hành cấp cứu thực hiện khi nhận được thông tin sơ cấp cứu và vận chuyển:

- Nhận thông tin: Trung tâm hoặc các cơ sở y tế nhận thông tin sự cố từ người dân hoặc các cơ sở y tế khác.
- Xử lý thông tin: Trung tâm lập phương án thực hiện, điều phối xe cấp cứu thích hợp, và cơ sở y tế tiếp nhận.
- Thực hiện nghiệp vụ: đội cấp cứu thực hiện vận chuyển cấp cứu, trao đổi thông tin với trung tâm trực tuyến.



Hình 2: Sơ đồ xử lý thông tin

3.2 Mô hình hệ thống

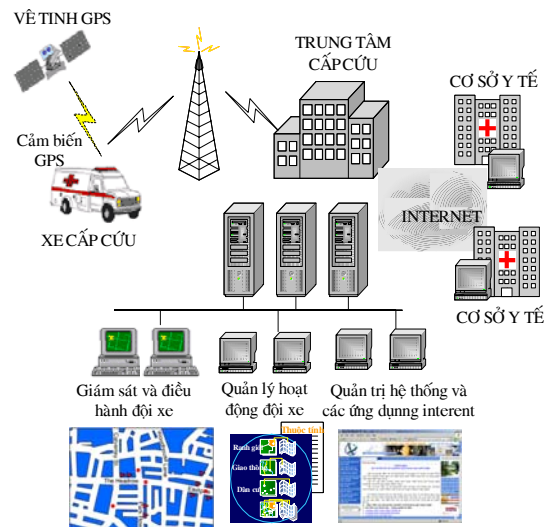
3.2.1 Mô hình tổng thể

Mô hình AVLS phục vụ quản lý và điều hành cấp cứu đảm bảo ba nhóm chức năng chính:

- Giám sát và điều hành đội xe cấp cứu theo thời gian thực: giám sát vị trí của các xe cấp cứu trong công tác vận chuyển và sơ cấp cứu theo thời gian thực, đồng thời trao đổi thông tin với xe; nắm bắt được các thông tin về hoạt động của toàn bộ xe cấp cứu; thông tin

địa lý về vị trí cấp cứu, các cơ sở y tế, lộ trình vận chuyển được cung cấp trực quan hỗ trợ điều phối cấp cứu.

- Quản lý toàn bộ hoạt động của đội xe: quản lý các thông số kỹ thuật và tình trạng hoạt động của xe cấp cứu và các thiết bị y tế kèm theo, quản lý hoạt động vận chuyển và sơ cấp cứu của tất cả các xe cấp cứu thuộc các đơn vị y tế bao gồm thời gian, vị trí cấp cứu, đội cấp cứu, xe cấp cứu, đơn vị tiếp nhận, tình trạng bệnh nhân, ...
- Trao đổi thông tin giữa Trung tâm và các cơ sở y tế, Sở Y tế TP.HCM: thông tin về tình trạng hoạt động vận chuyển và sơ cấp của đội xe cần được cập nhật thường xuyên từ Trung tâm và các cơ sở y tế. Trao đổi các thông tin, các báo cáo nghiệp vụ về đội xe cấp cứu giữa Trung tâm cấp cứu, Sở y tế và các cơ sở y tế trên địa bàn TP.HCM cũng là một nhu cầu đáng quan tâm. Mặt khác, nhu cầu phổ biến các thông tin về hoạt động cấp cứu, các biện pháp sơ cấp cứu, phòng tránh bệnh, ... cho người dân cũng được các cấp lãnh đạo quan tâm.

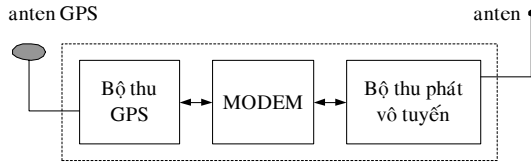


Hình 3: Mô hình tổng thể hệ thống quản lý và điều hành hệ thống xe cấp cứu TP.HCM

3.2.2 Bộ đầu cuối trang bị trên xe cấp cứu

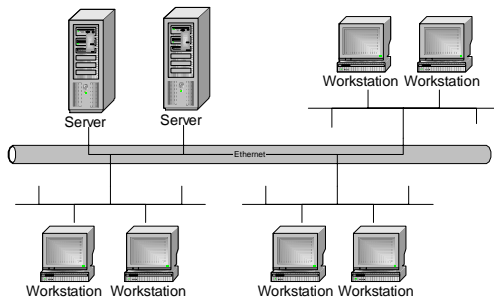
Các thành phần của bộ đầu cuối trang bị trên xe cấp cứu bao gồm:

- Anten GPS thu tín hiệu vệ tinh và bộ thu GPS định vị tọa độ theo thời gian thực
- Modem: tiền xử lý dữ liệu xuất của bộ thu GPS, kết nối giao diện điện giữa bộ thu GPS và bộ thu phát vô tuyến.
- Bộ thu phát vô tuyến: truyền dữ liệu và trao đổi thoại trực tuyến.



Hình 4: Các thành phần của bộ đầu cuối trang bị trên xe cấp cứu

3.2.3 Mô hình hệ thống tại Trung tâm



Hình 5: Mô hình hệ thống tại trung tâm

1. Chức năng của hệ thống tại Trung tâm:

- Chức năng giám sát đội xe cấp cứu
 - Giám sát theo thời gian thực
 - Hỗ trợ thông tin: vị trí cấp cứu, đội cấp cứu phù hợp, cơ sở y tế tiếp nhận cấp cứu, lộ trình vận chuyển tối ưu, thông tin về các đội cấp cứu đang thực hiện tác nghiệp
 - Điều phối cấp cứu: điều động đội cấp cứu, điều động cơ sở y tế tiếp nhận, trao đổi thoại trực tuyến với các đội xe cấp cứu
- Chức năng quản lý hoạt động cấp cứu
 - Quản lý các trường hợp cấp cứu: truy vấn thông tin, cập nhật các

trường hợp cấp cứu, tổng hợp báo cáo chuyên đề.

- Quản lý nguồn lực cấp cứu: truy vấn, cập nhật, tổng hợp báo cáo chuyên đề quản lý nguồn lực cấp cứu
- Quản lý đội xe cấp cứu: truy vấn thông tin, cập nhật, tổng kết báo cáo chuyên đề theo quản lý đội xe cấp cứu (hoạt động của đội xe, lịch trực của đội, các thành viên của đội, xe cấp cứu và các thiết bị y tế cấp cứu trên xe).
- Chức năng phổ biến thông tin
 - Trao đổi thông tin giữa Trung tâm cấp cứu, Sở Y tế và các cơ sở y tế
 - Phổ biến thông tin hoạt động cấp cứu cho người dân

2. Các thành phần hệ thống:

- Hạ tầng kỹ thuật
 - Hệ thống máy chủ: tổ chức lưu trữ dữ liệu, quản trị hệ thống mạng, dịch vụ web và điều khiển thu thập dữ liệu qua mạng truyền vô tuyến.
 - Các máy trạm: quản lý, giám sát và điều hành cấp cứu.
 - Mạng LAN kết nối tại Trung tâm phục vụ trao đổi, chia sẻ dữ liệu.
 - Hệ thống kết nối internet phục vụ trao đổi, chia sẻ dữ liệu giữa trung tâm cấp cứu, các cơ sở y tế và Sở Y tế và phát triển dịch vụ web phổ biến thông tin.
 - Trạm điều khiển thu phát vô tuyến: điều khiển thu thập dữ liệu từ các xe cấp cứu và trao đổi thoại trực tuyến. Qua các đặc điểm kỹ thuật của các hệ thống thông tin di động và hiện trạng hạ tầng kỹ thuật viễn thông khu vực TP.HCM, mạng thông tin di động vô tuyến bộ đàm phù hợp với ứng dụng AVLS quản lý và điều hành xe cấp cứu.
- Phần mềm hệ thống
 - Hệ điều hành hệ máy chủ: quản trị hệ thống mạng.
 - Hệ quản trị cơ sở dữ liệu: tổ chức lưu trữ và quản lý dữ liệu.
 - Phần mềm GIS: hỗ trợ nhiều người sử dụng với các chức năng

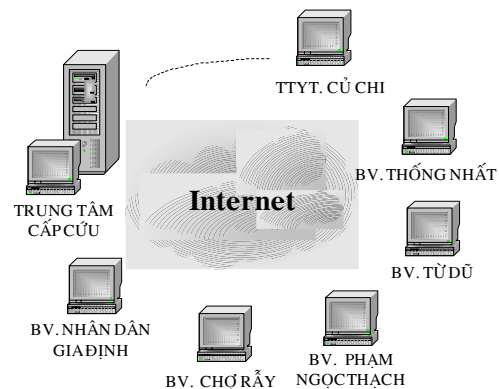
- nhập, lưu trữ, phân tích và hiển thị dữ liệu GIS trên hệ thống mạng.
 - Phần mềm ứng dụng: xây dựng các công cụ phần mềm hỗ trợ các công đoạn trong các quy trình tác nghiệp như:
 - Quản trị hệ thống.
 - Quản lý hoạt động cấp cứu.
 - Quản lý nhân sự cấp cứu
 - Quản lý đội xe cấp cứu.
 - Giám sát và điều khiển sơ cấp cứu và vận chuyển theo thời gian thực.
 - Quy trình cập nhật website.
- Các công cụ phần mềm cung cấp các chức năng sau:
- Cập nhật cơ sở dữ liệu GIS quản lý và điều hành hoạt động cấp cứu.
 - Truy vấn, tìm kiếm thông tin nhanh.
 - Hỗ trợ in ấn các báo cáo chuyên đề.
 - Hiển thị trực quan các thông tin hỗ trợ điều phối xe cấp cứu và cơ sở y tế tiếp nhận trên bản đồ số.
 - Tìm lộ trình tối ưu trong vận chuyển và sơ cấp cứu.
 - Quản lý và điều phối công tác đội cấp cứu.
 - Quản lý và lập kế hoạch bảo trì bảo dưỡng phương tiện cấp cứu.
 - Điều khiển thu thập dữ liệu định vị tọa độ từ các xe cấp cứu.
 - Giám sát và điều hành xe cấp cứu theo thời gian thực.
- Cơ sở dữ liệu
 - Dữ liệu GIS nền hỗ trợ công tác điều hành chỉ huy cấp cứu: địa chính, hành chính, giao thông, thủy hệ, và các chuyên đề kinh tế - văn hóa - xã hội
 - Dữ liệu GIS chuyên đề: các cơ sở y tế, đặc điểm chuyên ngành của từng cơ sở y tế, quản lý nguồn lực cấp cứu, đội xe cấp cứu.
 - Dữ liệu được tổ chức lưu trữ tập trung tại Trung tâm.
 - Dữ liệu chuyên đề sẽ được Trung tâm và các cơ sở y tế cập nhật thường xuyên khi thực hiện vận chuyển và sơ cấp cứu.

- Hệ thống còn có CSDL website của Trung tâm Cấp cứu.

3.2.4 Mô hình kết nối giữa Trung tâm và các cơ sở y tế

Tất cả các thông tin phát sinh về hiện trạng hoạt động của đội xe cấp cứu của tất cả các cơ sở y tế sẽ phải cập nhật vào CSDL hệ thống tại Trung tâm điều hành. Việc cập nhật thông tin này nhằm cung cấp thông tin chính xác cho công tác quản lý và điều hành tại Trung tâm. Liên kết giữa Trung tâm và các cơ sở y tế sử dụng giải pháp trao đổi, cập nhật dữ liệu trên mạng internet với hai giải pháp:

- Trình duyệt (website)
- Phần mềm ứng dụng mạng (application)



Hình 6: Mô hình kết nối giữa Trung tâm và các cơ sở y tế

4. KẾT LUẬN

Xây dựng hệ thống AVLS phục vụ quản lý và điều hành đội xe cấp cứu đáp ứng mục tiêu áp dụng khoa học kỹ thuật hiện đại để hỗ trợ các tác nghiệp hàng ngày.

Triển khai áp dụng hệ thống trong công tác sẽ nâng cao năng lực quản lý, tiết kiệm thời gian, nâng cao năng suất, hiệu quả công việc trong công tác quản lý và điều hành đội xe cấp cứu toàn thành phố..

Việc ứng dụng AVLS quản lý và điều hành đội xe cấp cứu nhằm mục đích quản lý toàn bộ hoạt động xe cấp cứu của các cơ sở y tế, đảm bảo tính sẵn sàng trong mọi tình huống cấp cứu đơn lẻ bình thường hay phải điều động

hàng loạt vì thảm họa, thiên tai, hỏa hoạn, ...
Hơn nữa, vận hành hệ thống này sẽ rất hữu ích
vì tiết kiệm được thời gian vận chuyển, nhiên
liệu và hơn hết là kịp thời cấp cứu bệnh nhân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ESRI: System Design Strategies, (03/2004).
2. Fred Halsall: Data Communication, Computers networks and open systems, Addison Wesley (1995).
3. Micheal Kenedy: Global Positioning System to GIS, New York, NY(1994).
4. Sở Y tế: Báo cáo tổng kết hoạt động cấp cứu năm 2004
5. Websites:
www.smart.com.ph
www.jrc.co.jp
www.virtual-map.com/documents/trace-overview.pdf
www.smc-comms.com/documents/radio/mobitag.pdf