

XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

CN. Nguyễn Thị Hồng Hà - Viện Khoa Học và Công Nghệ Tính Toán,
PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng - Phân viện Khí Tượng Thủy văn và Môi Trường phía Nam

Hiện nay tổng lượng rác sinh hoạt thải ra hàng ngày ở các đô thị Việt Nam rất lớn. Do đó, thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn đô thị đang là vấn đề khó khăn với nhiều địa phương trong cả nước. Với khối lượng phát sinh lớn nhưng tỷ lệ thu gom còn hạn chế, chất thải rắn sinh ra chưa được thu gom và xử lý triệt để là nguồn gây ô nhiễm môi trường. Nước rỉ rác và khí thoát ra từ các bãi chôn lấp có thể gây nguy hiểm nguồn nước mặt và nước ngầm từng khu vực. Khối lượng chất thải rắn của các khu đô thị ngày càng gia tăng nhanh chóng theo tốc độ gia tăng dân số và phát triển kinh tế. Trong báo cáo, các tác giả xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý chất thải rắn đô thị nhằm giúp các nhà quản lý có thể quản lý việc thu gom, vận chuyển chất thải rắn một cách có hệ thống và dễ dàng hơn.

1. Tổng quan về chất thải rắn

a. Nguồn phát sinh

Có nhiều cách phân loại nguồn phát sinh chất thải rắn (CTR) khác nhau, song việc phân loại CTR theo các nguồn phát sinh sau đây là thích hợp nhất:

- (1) Hộ gia đình
- (2) Khu thương mại: Nhà hàng, khách sạn, siêu thị, chợ, ...
- (3) Công sở: Cơ quan, trường học, trung tâm và viện nghiên cứu, bệnh viện, ...
- (4) Xây dựng
- (5) Khu công cộng: Nhà ga, bến tàu, sân bay, công viên, khu vui chơi giải trí, đường phố, ...

bay, công viên, khu vui chơi giải trí, đường phố, ...

(6) Trạm xử lý chất thải: Trạm xử lý chất thải sinh

hoạt, ...

(7) Công nghiệp

(8) Nông nghiệp

Trong những nguồn phát sinh CTR kể trên, CTR đô thị là tất cả các loại chất thải từ khu đô thị ngoại trừ CTR từ sản xuất công nghiệp và nông nghiệp.

b. Loại chất thải rắn

Loại chất thải phát sinh từ những nguồn khác nhau được trình bày tóm tắt trong bảng 1:

Bảng 1. Loại chất thải rắn theo các nguồn phát sinh khác nhau

(Nguồn: Khoá đào tạo ngắn hạn Quản lý chất thải rắn đô thị cho cán bộ kỹ thuật – Khoa Môi trường 2005)

Nguồn phát sinh	Loại chất thải
Hộ gia đình	Rác thực phẩm, giấy, carton, nhựa, túi nilon, vải, da, rác vườn, gỗ, thủy tinh, lon thiếc, nhôm, kim loại, tro, lá cây, chất thải đặc biệt như pin, dầu nhớt xe, lốp xe, ruột xe, sơn thừa...
Khu thương mại	Giấy, carton, nhựa, túi nilon, gỗ, rác thực phẩm, thủy tinh, kim loại, chất thải đặc biệt như vật dụng gia đình hư hỏng (kệ sách, đèn, tủ,...), đồ điện tử hư hỏng (máy radio, tivi,...), tủ lạnh, máy giặt hỏng, pin, dầu nhớt xe, lốp xe, ruột xe, sơn thừa,...
Công sở	Giấy, carton, nhựa, túi nilon, gỗ, rác thực phẩm, thủy tinh, kim loại, chất thải đặc biệt như kệ sách, đèn, tủ hỏng, pin, dầu nhớt xe, lốp xe, ruột xe, sơn thừa, ...
Xây dựng	Gỗ, thép, bê tông, đất cát, ...
Khu công cộng	Giấy, túi nilon, lá cây, ...
Trạm xử lý	Bùn

c. Hệ thống thu gom chất thải rắn

Theo kiểu vận hành, hệ thống thu gom được phân loại thành:

(1) Hệ thống thu gom kiểu thùng chứa (container) di động: loại cổ điển và loại trao đổi thùng chứa.

(2) Hệ thống thu gom kiểu thùng chứa (container) cố định.

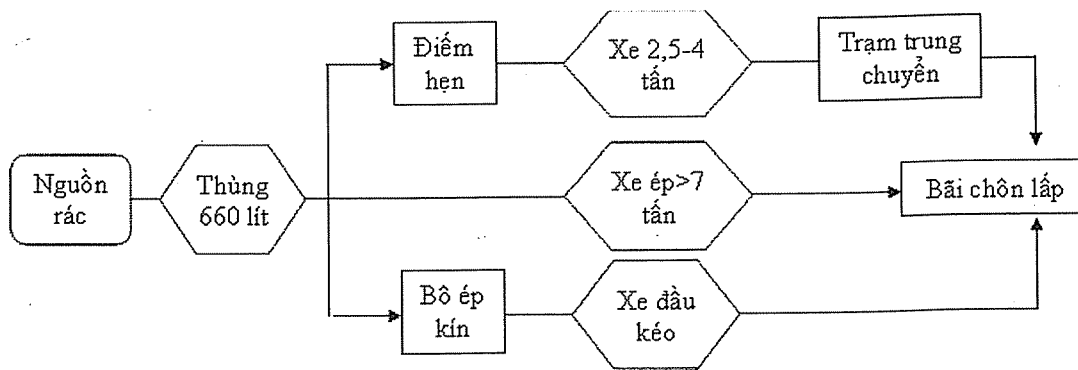
d. Trạm trung chuyển (TTC)

TTC được sử dụng để trung chuyển chất thải rắn từ xe thu gom và những xe vận chuyển nhỏ sang các xe vận chuyển lớn hơn. Tùy theo phương pháp

sử dụng để CTR lên xe vận chuyển, có thể phân loại TTC thành 3 loại như sau: (1) chất tải trực tiếp, (2) chất tải lưu trữ và (3) kết hợp chất tải trực tiếp và chất tải thải bỏ. TTC cũng có thể được phân loại theo công suất (lượng chất thải có thể trung chuyển và vận chuyển) như sau: loại nhỏ (công suất <100 tấn/ngày), loại trung bình (công suất khoảng 100 – 500 tấn /ngày) và loại lớn (>500 tấn /ngày).

e. Hệ thống thu gom trung chuyển và vận chuyển chất thải rắn đô thị (CTRĐT) thành phố Hồ Chí Minh

* Hệ thống thu gom vận chuyển CTRĐT của TP.Hồ Chí Minh được mô tả như hình 1:



Hình 1. Sơ đồ tổng quát hệ thống thu gom, vận chuyển CTRĐT thành phố Hồ Chí Minh

2. Xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý chất thải rắn đô thị

(1) Mục tiêu: Xây dựng cơ sở dữ liệu về các hoạt động thu gom, vận chuyển, xử lý CTRĐT nhằm phục vụ công tác quản lý CTRĐT và bảo vệ môi trường tại TP. Hồ Chí Minh.

(2) Đối tượng quản lý: loại rác thải, nguồn phát sinh, điểm lấy rác, lộ trình lấy rác, hệ thống thu gom, bãi trung chuyển, phương tiện vận chuyển rác, hệ thống thu gom, các công ty tổ chức thu gom.

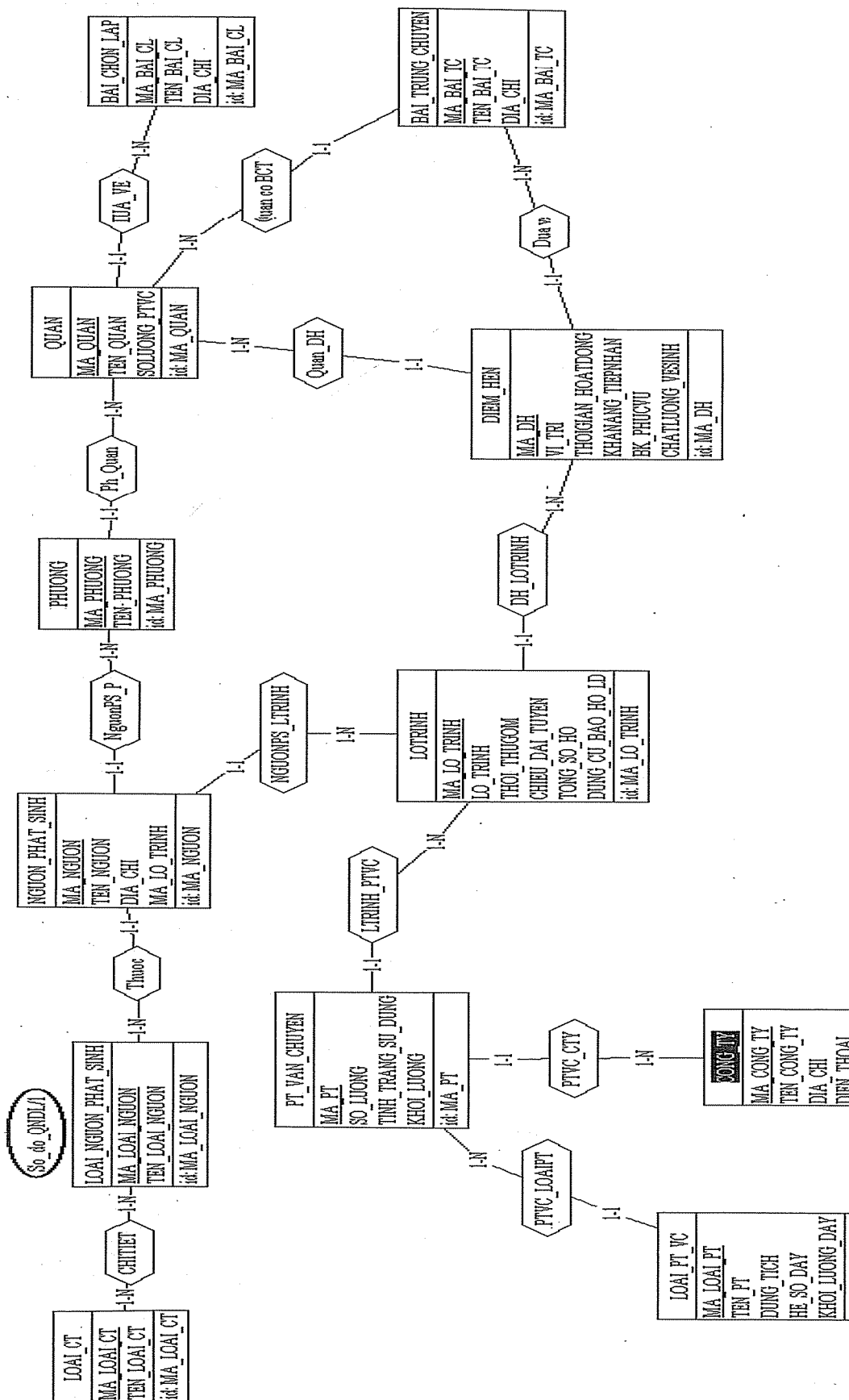
(3) Xây dựng cơ sở dữ liệu:

Nền tảng cơ sở dữ liệu: Xây dựng một hệ thống quản trị, cập nhật, vận hành cơ sở dữ liệu và cung cấp các công cụ phục vụ quản lý chất thải rắn đô thị và khai thác thông tin. Trong bài báo, các tác giả sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu Microsoft Access để lưu trữ dữ liệu. Đây là một phần mềm khá mạnh, dễ

sử dụng và có nhiều ưu điểm.

Khảo sát thực tế: đây là giai đoạn mở đầu và đóng một vai trò rất quan trọng đối với toàn bộ quá trình triển khai ứng dụng. Trong bài báo, các tác giả đã tiến hành khảo sát nhu cầu của nhà quản lý, thu thập số liệu về các đối tượng cần quản lý và đề ra kế hoạch triển khai ứng dụng về việc quản lý rác thải đô thị tại thành phố Hồ Chí Minh.

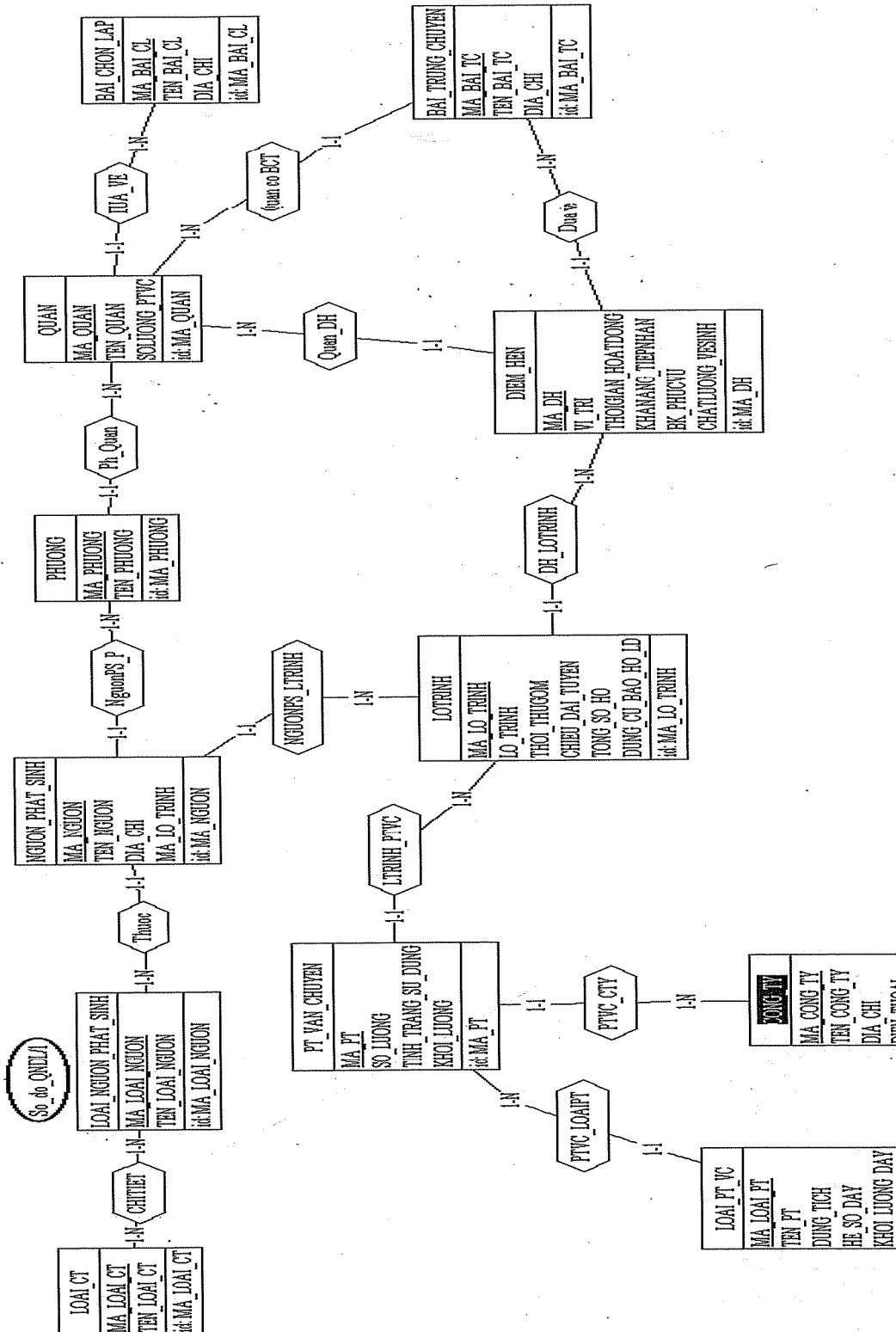
Phân tích thành phần dữ liệu: (Tổ chức dữ liệu ở mức quan niệm): xây dựng mô hình thực thể - kết hợp, gọi tắt là mô hình E – R: thuộc tính, thực thể, loại thực thể (xét trên phương diện trừu tượng hóa, những thực thể có cùng thuộc tính có thể được nhóm lại) và các mối kết hợp (thể hiện mối liên hệ giữa các loại thực thể với nhau). Trong bài báo, các tác giả đã đưa ra sơ đồ tổ chức dữ liệu ở mức quan niệm cho vấn đề quản lý chất thải rắn đô thị tại thành phố Hồ Chí Minh.



Hình 2. Sơ đồ tổ chức dữ liệu ở mức quan niệm

Thiết kế thành phần dữ liệu (Tổ chức dữ liệu ở mức vật lý): Chuyển đổi sơ đồ quan niệm dữ liệu từ mô hình E – R sang mô hình quan hệ. Chuyển đổi các loại thực thể, loại mối kết hợp thành các thuộc tính của bảng tương ứng và khóa của mỗi bảng là

khóa của thực thể tương ứng. Trong bài báo, các tác giả đã đưa ra sơ đồ tổ chức dữ liệu ở mức vật lý cho vấn đề quản lý chất thải rắn đô thị tại thành phố Hồ Chí Minh.

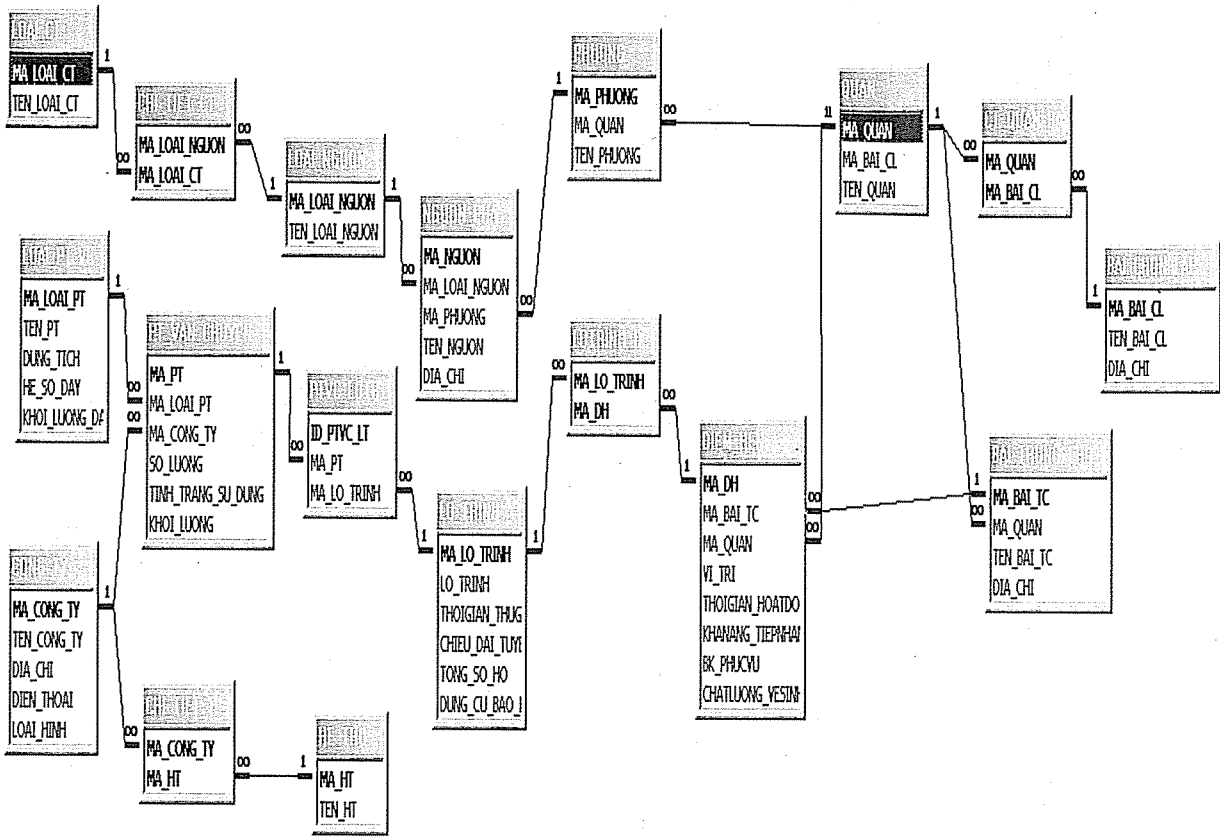


Hình 3. Sơ đồ tổ chức dữ liệu ở mức vật lý

Thiết kế thành phần dữ liệu: (Tổ chức dữ liệu ở mức vật lý):

Chuyển đổi sơ đồ quan niệm dữ liệu từ mô hình E – R sang mô hình quan hệ. Chuyển đổi các loại thực thể, loại mối kết hợp thành các thuộc tính của

bảng tương ứng và khóa của mỗi bảng là khóa của thực thể tương ứng. Trong bài báo, các tác giả đã đưa ra sơ đồ tổ chức dữ liệu ở mức vật lý cho vấn đề quản lý chất thải rắn đô thị tại thành phố Hồ Chí Minh.



Hình 3. Sơ đồ tổ chức dữ liệu ở mức vật lý

Hệ thống thông tin địa lý GIS: là hệ thống thông tin máy tính dùng tiếp nhận, lưu trữ, thao tác, phân tích và hiển thị dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính liên quan của các đối tượng quản lý. Trong bài báo, các tác giả đã sử dụng phần mềm Mapinfo là phần mềm GIS có khả năng quản lý cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính rất phổ biến, dễ xử dụng để xây dựng các bản đồ chuyên đề. Ngoài ra, Mapinfo còn cung cấp các chức năng tương tác với Cơ sở dữ liệu, tương thích với Crystal Report, cung cấp các chú thích bản vẽ, hỗ trợ Oracle, Access, Excel, tạo file BMP từ bản đồ.

Thông tin các lớp bản đồ nền: sử dụng bản đồ hành chính thành phố Hồ Chí Minh, tỷ lệ 1:300000, (xuất bản 03/2004 -Nhà xuất bản Bản đồ), bao gồm

các lớp thông tin sau:

Lớp sông (Song.tab, Song.map, Song.dal, Song.id)

Cấu trúc dữ liệu không gian: Gồm dạng đường để mô tả các đối tượng kênh rạch nhỏ; dạng vùng để mô tả các đối tượng dạng sông, suối.

Cấu trúc dữ liệu thuộc tính: Song (Ten, LoaiKH, TinhChat, Capsong)

Lớp quận huyện (QuanHuyen.tab, QuanHuyen.map, QuanHuyen.dat, QuanHuyen.id)

Cấu trúc dữ liệu không gian: thể hiện các quận huyện thành phố dưới dạng vùng.

Cấu trúc dữ liệu thuộc tính: QuanHuyen(STT,

TenQuanHuyen, SoPhuongXa, DienTich, Danso)

Lớp phường xã (PhuongXa_HCM.tab, PhuongXa_HCM.map, PhuongXa_HCM.dat, PhuongXa_HCM.id)

Cấu trúc dữ liệu không gian: thể hiện các phường xã thành phố dưới dạng vùng.

Cấu trúc dữ liệu thuộc tính: PhuongXa_HCM(MaPhuongXa, TenPhuongXa, TenQuanHuyen, DienTich, DanSo)

Thông tin các lớp bản đồ chuyên đề bao gồm:

Lớp bãi rác (Bai_rac.tab, Bai_rac.map, Bai_rac.dat, Bai_rac.id)

Cấu trúc dữ liệu không gian: các điểm vị trí bãi rác.

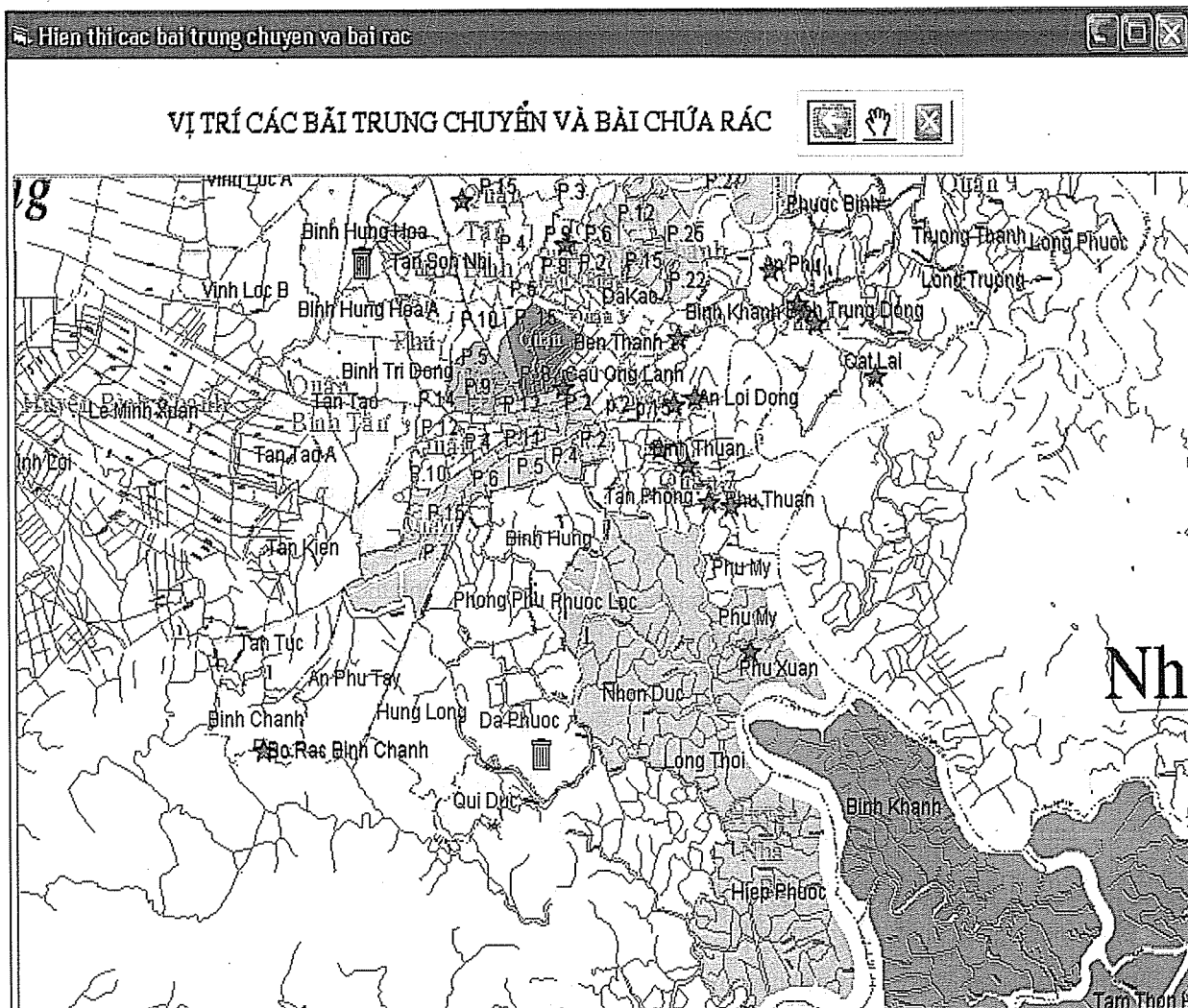
Cấu trúc dữ liệu thuộc tính: Bai_rac(STT, Ten, ToadoX, ToadoY)

Lớp trạm trung chuyển (LopTramTCR.tab, LopTramTCR.map, LopTramTCR.dat, LopTramTCR.id)

Cấu trúc dữ liệu không gian: các điểm vị trí trạm trung chuyển.

Cấu trúc dữ liệu thuộc tính: LopTramTCR(STT, Quan_Huyen, Tram_BoTCR, Vitri, Dientich, CtyQuanly, RacSH, RacXB, Thietke, ThucTe, ToadoX, ToadoY)

Các lớp thông tin chuyên đề (vị trí của các bãi rác và trạm trung chuyển) tại thành phố Hồ Chí Minh được biểu diễn trong bản đồ GIS bằng việc tích hợp phần mềm với chương trình Mapinfo.



Hình 4. Bản đồ vị trí các trạm trung chuyển và bãi chứa rác trong MapInfo

Phần mềm Crystal Report 8.5: được dùng để kết xuất báo biểu. Đây là phần mềm hỗ trợ thiết kế báo biểu chuyên nghiệp, có trợ giúp vẽ biểu đồ, chèn hình ảnh, Tập tin báo biểu có dạng *.rpt. Ngoài ra, phần mềm còn được hỗ trợ kết nối với các phần mềm khác như Visual Basic 6.0, MapInfo.

Phần mềm Visual Basic 6.0: là một ngôn ngữ lập trình với nhiều tính năng hỗ trợ cho việc xây dựng

phần mềm ứng dụng và được công nhận là một trong những công cụ chính để phát triển các ứng dụng trên Windows.

Phần mềm Quản lý chất thải rắn đô thị:

Trong bài báo, các tác giả đã xây dựng được một phần mềm để kết nối với hệ quản trị cơ sở dữ liệu Microsoft Access:



Hình 5. Màn hình chính của chương trình quản lý chất thải rắn đô thị

Khi khởi động chương trình, màn hình chính sẽ hiển thị đầu tiên gồm hệ thống các thanh thực đơn nhằm giúp cho người sử dụng truy cập nhanh đến các thành phần ứng dụng khác trong chương trình. Chương trình cho phép thêm mới, chỉnh sửa hoặc xóa dữ liệu một cách nhanh chóng. Đồng thời cho phép di chuyển giữa các sổ liệu để xem và chỉnh sửa. Ngoài ra, chương trình hiển thị một dữ liệu hoặc danh sách tất các dữ liệu.

- Hệ thống thanh thực đơn gồm các phần:
- Thực đơn "Danh mục" có các mục chọn:
- Danh mục nguồn phát sinh chất thải
- Danh mục quận phường
- Danh mục phương tiện vận chuyển

Thực đơn "Chi tiết" có các mục chọn:

- Chi tiết các loại chất thải
- Chi tiết các hệ thống thu gom
- Chi tiết các bãi chôn lấp

Chi tiết các lộ trình thu gom rác qua từng điểm hẹn lấy rác

Chi tiết các phương tiện vận chuyển đi thu gom rác theo từng lộ trình

Thực đơn "Điểm hẹn và trạm rác" có các mục chọn:

Điểm hẹn lấy rác của từng quận

Rác từ các điểm hẹn được đưa về trạm trung chuyển

Lộ trình thu gom rác từ các nguồn phát sinh
Thực đơn “Van chuyen chat thai” có mục chọn:
Vận chuyển chất thải của các công ty tư nhân và của nhà nước

Thực đơn “Bao cao” có mục chọn:

Xuất bài báo: bài báo hiển thị trực tiếp trên màn hình chương trình hoặc được lưu dưới dạng file word, excel.

Thực đơn “GIS” có mục chọn:

Xuất bản đồ: hiển thị lớp bản đồ nền và vị trí của các trạm trung chuyển và bãi rác tại thành phố Hồ Chí Minh.

Các chức năng cơ bản của phần mềm:

Cập nhật, truy xuất dữ liệu.

Ứng dụng Mapinfo tích hợp vào phần mềm để thể hiện các vị trí của các trạm trung chuyển và bãi rác.

Truy xuất dữ liệu ra bài báo dưới dạng file word, excel.

4. Kết luận và kiến nghị

a. Kết luận

- Mặc dù chưa có đầy đủ các số liệu nhưng các

tác giả đã xây dựng được chương trình cơ sở dữ liệu, đáp ứng được yêu cầu, mục đích đưa ra là giúp nhà quản lý có công cụ quản lý các dữ liệu về CTRĐT có hệ thống, đồng thời giúp nhà quản lý có thể tìm kiếm và tra cứu thông tin nhanh chóng.

- Phần mềm gọn nhẹ, thân thiện, dễ sử dụng, không yêu cầu cấu hình máy tính mạnh, có khả năng truy xuất và xử lý thông tin nhanh chóng, chính xác.

- Thông tin, dữ liệu về CTRĐT được quản lý trong CSDL một cách hệ thống, logic và đầy đủ sẽ giúp các cơ quan chức năng quản lý các hoạt động vận chuyển, thu gom và xử lý CTRĐT được khoa học, nhanh chóng và chính xác.

b. Kiến nghị

- Đưa vào áp dụng và triển khai trong công tác quản lý CTR trong thành phố

- Các thông tin về hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý CTR cần được cập nhật, bổ xung thường xuyên để nâng cao hiệu quả của công tác quản lý CTR

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Tiến Dũng – Nguyễn An Tế, Giáo trình Phân Tích Hệ Thống, trung tâm tin học Đại học khoa học Tự nhiên TP.HCM (lưu hành nội bộ) – tháng 5/2004.
2. Đặng Thế Khoa. Giáo trình Lập trình ứng dụng Visual Basic tập 1, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP.HCM – năm 2005.
3. Hà Quang Hải, Trần Tuấn Tú. Hướng dẫn thực tập GIS (Phần mềm MapInfo), Khoa Môi Trường– Đại học khoa học tự nhiên – năm 2004.
4. Đặng Thế Khoa, Nguyễn Hữu Thiện, Giáo trình Lập trình ứng dụng Visual Basic tập 2, Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh – năm 2005.
5. Sở Tài Nguyên Môi Trường, Khóa đào tạo ngắn hạn Quản lý chất thải rắn đô thị cho cán bộ kỹ thuật khóa 1 – tháng 9/2004.
6. Nguyễn Thiện Tâm, Microsoft Access 2000 (tập 1, 2, 3), Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP.HCM, năm 2003.
7. Nguyễn Thị Thu Trang, Xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý các trạm quan trắc, khóa luận tốt nghiệp- chuyên ngành tin học môi trường- khoa Môi Trường – năm 2000.
8. Nguyễn Việt Anh - Phạm Thị Mỹ Hạnh, Xây dựng hệ thống quản lý dữ liệu chất lượng nước hạ lưu sông SG_ĐN, khóa luận tốt nghiệp- chuyên ngành tin học môi trường- khoa Môi Trường – năm 2001.
9. http://www.hochiminh.gov.vn/home/left/gioi_thieu