

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG QUẢN LÝ DỮ LIỆU THÔNG TIN ĐỊA CHẤT KHOÁNG SẢN TỈNH GIA LAI

LÊ THANH HUỆ, NGUYỄN KIM LONG, NGUYỄN THẾ BÌNH

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu giải pháp ứng dụng Công nghệ Thông tin để nâng cao hiệu quả công tác quản lý dữ liệu thông tin địa chất khoáng sản tỉnh Gia Lai. Nội dung chính của giải pháp là xây dựng hệ thống phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu thông tin địa chất khoáng sản trên địa bàn tỉnh. Các nguyên tắc và cơ sở chính để xây dựng phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu thông tin khoáng sản đó là sự kết hợp và ứng dụng Công nghệ Thông tin để chuẩn hóa quy trình quản lý theo quy chuẩn của Bộ Khoa học và Công nghệ cũng như các quy định của nhà nước, của tỉnh Gia Lai về quản lý mỏ - khoáng sản một cách chặt chẽ. Việc nghiên cứu xây dựng hệ thống phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu thông tin địa chất khoáng sản tỉnh Gia Lai là sự kết hợp công nghệ hiện đại của hai lĩnh vực Địa chất và Công nghệ Thông tin, là sự phối hợp chặt chẽ thông tin hai chiều giữa Cơ sở dữ liệu thông tin và Cơ sở dữ liệu bản đồ của các mỏ khoáng sản.

1. Đặt vấn đề

Công nghệ thông tin địa lý gọi tắt là GIS (*Geographic Information System*) được hình thành vào những năm 1960, và phát triển rất rộng rãi trong 10 năm lại đây. Hiện nay, các quốc gia phát triển việc ứng dụng GIS đã chuyển sang lĩnh vực thương mại và phục vụ cộng đồng. Vấn đề quản lý dữ liệu thông tin mỏ khoáng sản hiện nay cũng đang là một vấn đề được các công ty phần mềm tiếp cận và triển khai. Phần lớn các công ty phát triển các modul ứng dụng quản lý các đối tượng trong bản vẽ, bản đồ như: AutoCad, MapInfo, ArcInfo, ArcGIS,... Các phần mềm này hoàn toàn chưa quản lý đồng bộ các thông tin dữ liệu mỏ, khoáng sản mang tính đặc thù. Mặt khác, hệ thống cơ sở dữ liệu mỏ khoáng sản của các tỉnh có khối lượng thông tin khổng lồ và mỗi nước, mỗi địa phương lại có các đặc thù riêng, do đó cần có phần mềm riêng biệt cho việc quản lý thông tin dữ liệu mỏ và khoáng sản của các địa phương.

Ở Việt Nam, GIS bắt đầu xuất hiện từ những năm 1990 thông qua các dự án hợp tác quốc tế, các chương trình nghiên cứu của LHQ. Năm 1995, Bộ KH&CN triển khai dự án ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên và giám sát môi trường trên lãnh thổ Việt Nam và ở các tỉnh. Hiện nay các bản đồ GIS về hành chính của Việt Nam được phát triển nhiều trên

các website chính phủ và các Bộ, địa phương. Các website về khoáng sản chủ yếu để giới thiệu cho cộng đồng có tính chất khái quát không có tính chất chuyên sâu về quản lý dữ liệu. Công tác quản lý khoáng sản như trữ lượng, tọa độ cấp phép, là tài liệu tuyệt mật không cho phép quảng bá cho nên các tỉnh chưa có phần mềm chuyên dụng để quản lý dữ liệu khoáng sản. Đặc biệt đối với tỉnh Gia Lai có trên 500 mỏ khoáng sản khác nhau và được quản lý bởi Sở Tài nguyên và Môi trường. Hiện nay các thông tin về mỏ và khoáng sản đang được quản lý ở mức bán tin học, hầu hết các dữ liệu được xây dựng bởi Exell, MapInfo, các dữ liệu này lưu trữ rời rạc tách biệt nhau dưới dạng file hoặc bằng giấy theo phương pháp truyền thống. Do vậy, lúc cần có các thông tin đồng bộ về một Mỏ hay loại khoáng sản nào thì chúng ta mất khá nhiều thời gian tìm kiếm cũng như cần phải có các chuyên gia về lĩnh vực đó mới đưa ra được đúng yêu cầu cần thiết. Với mục tiêu hỗ trợ tốt hơn cho công tác quản lý cơ sở dữ liệu thông tin địa chất khoáng sản của tỉnh Gia Lai, nhóm nghiên cứu xây dựng hệ thống phần mềm “Quản lý cơ sở dữ liệu thông tin địa chất khoáng sản tỉnh Gia Lai” nhằm đồng bộ hệ thống cơ sở dữ liệu thông tin địa chất mỏ và khoáng sản của tỉnh hỗ trợ đắc lực cho việc quản lý.

2. Mô hình hệ thống

Hệ thống phần mềm quản lý dữ liệu thông tin địa chất khoáng sản tỉnh Gia Lai gọi là GEOMAPGL được xây dựng trên ngôn ngữ lập trình Visual basic và tổ hợp nhiều modul ứng dụng về bản đồ và quản lý dữ liệu SQL, Excel. GEOMAPGL là chương trình quản lý thông tin Địa chất – Bản đồ - Khoáng sản. Hiện nay, các tỉnh phần lớn đã xây dựng hoặc biên hội các bản đồ khoáng sản của tỉnh mình nhưng chưa quản lý dữ liệu. Để có sự thống nhất trong quản lý dữ liệu thông tin Địa chất - Bản đồ - Khoáng sản, hệ thống phần mềm GEOMAPGL cần đáp ứng được những yêu cầu: quản lý đồng bộ dữ liệu địa chất về các thông tin khoáng sản, mỏ, tọa độ mỏ, điểm mỏ đã được quy hoạch, cấp phép khai thác, khai thác đến tháng 6 năm 2012 trên hệ thống bản đồ của tỉnh Gia Lai. Phần mềm có tính năng ưu việt và thiết kế với công nghệ hiện đại, khoa học có thể kết xuất kết quả dữ liệu trên các phần mềm chuyên dụng về bản đồ và hệ quản trị cơ sở dữ liệu khác nhau, đáp ứng được tính đặc thù cho từng mục đích sử dụng khác nhau của địa phương.

2.1. Mô hình kiến trúc của hệ thống: Hệ thống bao gồm 4 nhóm người sử dụng:

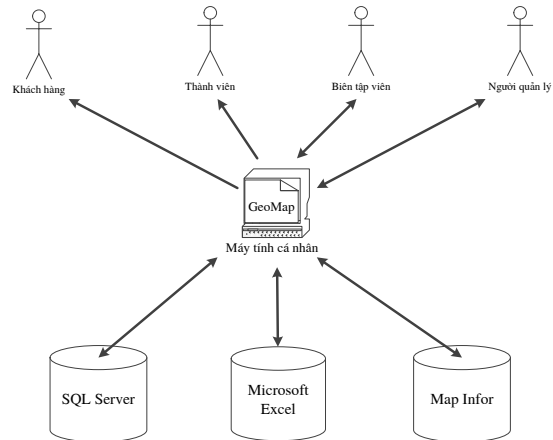
✓ Nhóm khách hàng (Guest): người dùng thuộc nhóm khách hàng chỉ có quyền xem bản đồ và truy vấn, tìm kiếm thông tin.

✓ Nhóm thành viên (Member): người dùng thuộc nhóm thành viên có quyền sao chép bản đồ, sao chép dữ liệu để làm báo cáo hoặc lấy thông tin dữ liệu cho phép làm tư liệu cho mình.

✓ Nhóm biên tập viên (Editor): người dùng thuộc nhóm biên tập viên có quyền cập nhật dữ liệu mới, sửa dữ liệu cũ, xóa dữ liệu,

tạo bản đồ (chỉ làm việc được với các dữ liệu cho phép biên tập viên làm việc).

✓ Nhóm người quản lý (Admin): là người có quyền cao nhất quản trị phần mềm, quản lý phân quyền mật khẩu người sử dụng. Hệ thống chỉ có duy nhất 1 Quản trị hệ thống.

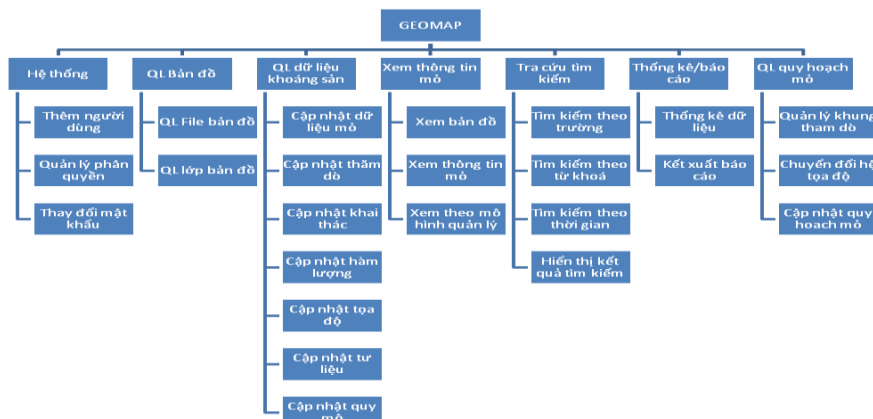


Hình 1. Mô hình kiến trúc hệ thống phần mềm GEOMAPGL

Hệ thống làm việc, lưu trữ và quản lý dữ liệu dưới 3 dạng, trong đó các dữ liệu thuộc tính được lưu trữ ở 2 dạng là SQL Server và Microsoft Excel và cơ sở dữ liệu không gian (bản đồ) được lưu trữ dưới dạng các file của MapInfor.

2.2. Mô hình chức năng của hệ thống

Hệ thống có 7 chức năng chính: Quản trị hệ thống, Quản lý bản đồ, Quản lý dữ liệu khoáng sản, Quản lý thông tin mỏ, Quản lý quy hoạch mỏ, Tra cứu tìm kiếm, Thống kê/báo cáo. Hệ thống được thiết kế với mục tiêu cho nhiều đối tượng sử dụng được, nhất là đối với cán bộ lãnh đạo, không đòi hỏi người sử dụng phải biết các phần mềm về bản đồ, các phần mềm quản lý dữ liệu.



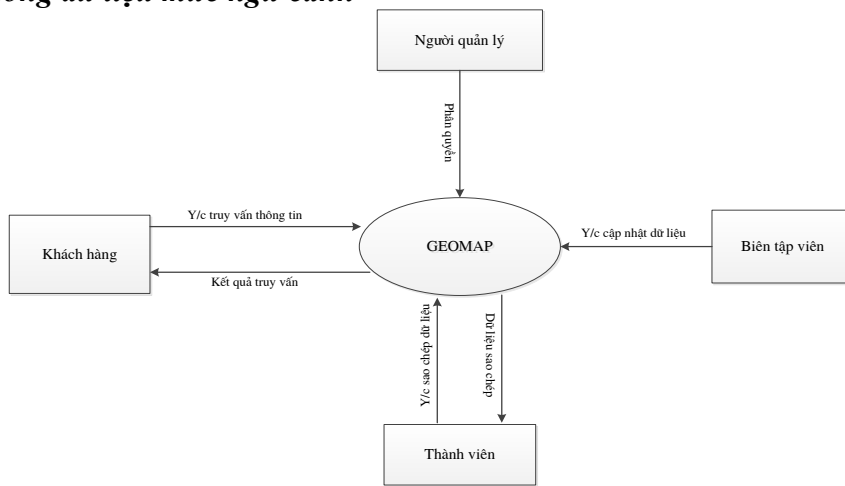
Hình 2. Sơ đồ phân cấp chức năng của phần mềm GEOMAPGL

2.3. Mô hình cơ sở dữ liệu của hệ thống

- Các đối tượng dữ liệu của hệ thống quản lý

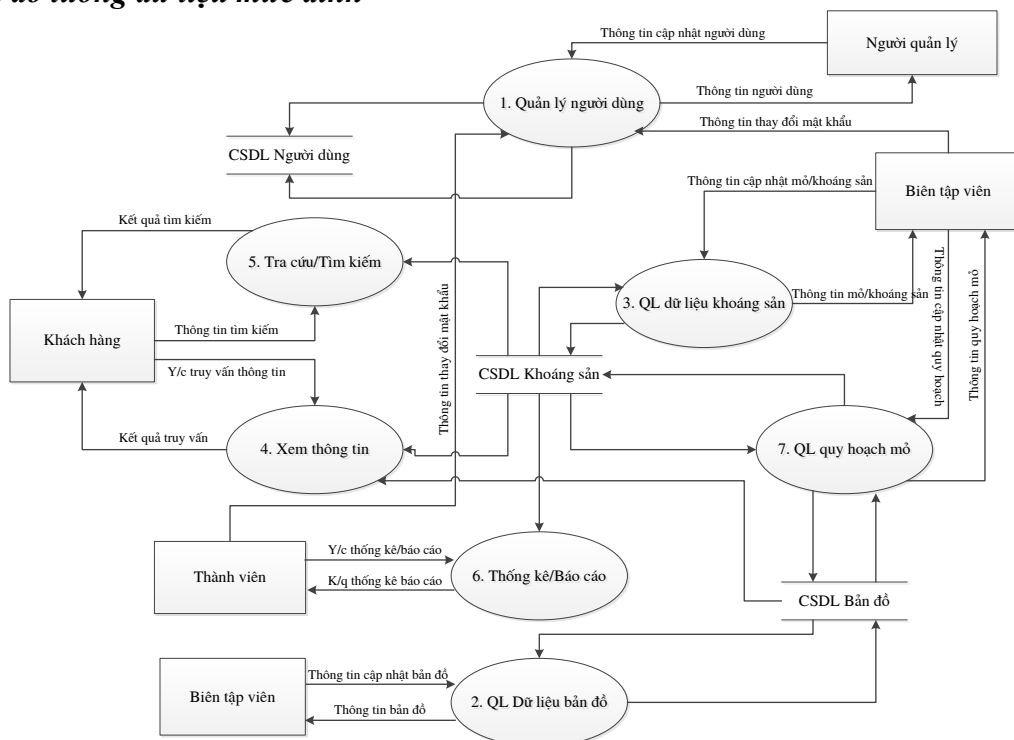
- Dữ liệu bản đồ: Các lớp bản đồ của các mỏ trong diện quản lý của tỉnh Gia Lai
- Dữ liệu khoáng sản (tên khoáng sản, nhóm khoáng sản, loại hình mỏ, . . .)
- Dữ liệu thông tin mỏ: Các dữ liệu thông tin cơ bản của điểm mỏ như tọa độ (địa lý, ô vuông), vị trí, trữ lượng.
- Dữ liệu thời gian bao gồm: thời gian thăm dò, khai thác, mức độ đang thăm dò, đã báo cáo thăm dò, hết hạn thăm dò chưa báo cáo, đang khai thác, hết hạn khai thác, đã ngừng khai thác, . . .
- Dữ liệu về hình ảnh, video, văn bản của một số mỏ để phục vụ tra cứu và xem xét, cấp phép,...

- Biểu đồ luồng dữ liệu mức ngữ cảnh



Hình 3. Luồng dữ liệu mức ngữ cảnh của hệ thống

- Biểu đồ luồng dữ liệu mức đỉnh



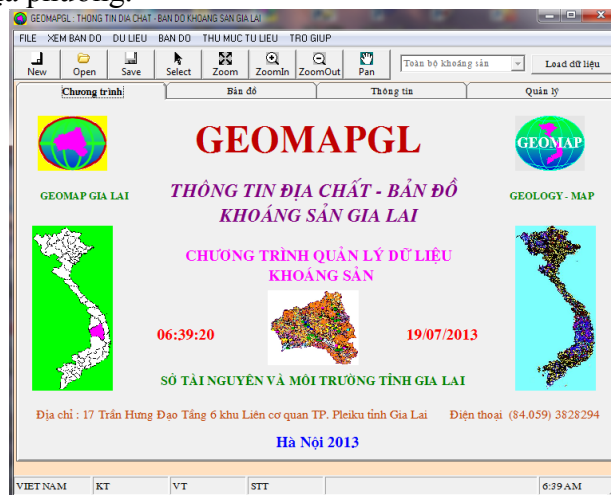
Hình 4. Luồng dữ liệu mức đỉnh của hệ thống

3. Hệ thống phần mềm

Để thuận lợi và tương thích trong quá trình sử dụng chúng tôi đã tiến hành thiết kế phần mềm GEOMAPGL bằng ngôn ngữ lập trình quản lý chuyên dụng là Visual Basic và hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL 2005. Các chức năng của phần mềm tuân thủ nghiêm ngặt theo thiết kế hệ thống đã được trình bày ở phần trên, các nguyên tắc quản lý mỏ, khoáng sản tuân thủ theo quy chuẩn của Bộ Khoa học và Công nghệ cũng như các quy định của nhà nước, của tỉnh Gia Lai một cách chặt chẽ. Hệ thống phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu thông tin địa chất khoáng sản tỉnh Gia Lai là sự kết hợp công nghệ hiện đại trong lĩnh vực Địa chất và lĩnh vực Công nghệ Thông tin, là sự phối hợp chặt chẽ thông tin hai chiều giữa Cơ sở dữ liệu thông tin và Cơ sở dữ liệu bản đồ của các mỏ và khoáng sản đã được Phòng quản lý Tài nguyên khoáng sản của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Gia Lai yêu cầu.

3.1. Màn hình chính của hệ thống

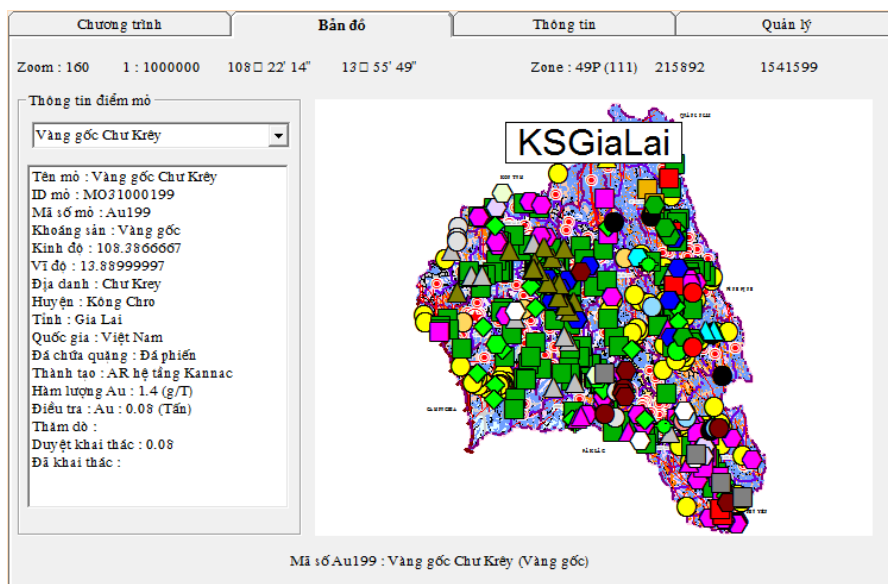
Màn hình chính của phần mềm thể hiện các modul chính của hệ thống, một số công cụ trực quan và giới thiệu vị trí địa phương.



Hình 5. Màn hình chính GEOMAPGL

3.2. Một số trang khác của hệ thống

- Trang Quản lý Bản đồ



Hình 6. Màn hình trang quản lý bản đồ

Trang quản lý bản đồ thể hiện thông tin tọa độ địa lý, tọa độ UTM theo WGS84 hoặc VN2000 múi 6 độ của điểm con trỏ chuột. Bên phải là bản đồ, bên trái là thông tin cơ bản mỏ. Khi di chuyển đến gần điểm mỏ nào thì thông tin mỏ đó hiện lên. Phía trên là kích thước chiều rộng màn hình tương ứng 160 km cũng tương đương tỷ lệ bản đồ 1:1.000.000. Tọa độ địa lý : Kinh độ (108⁰22'14"), vĩ độ (13⁰55'19"). Hệ WGS84 hoặc hệ tọa độ VN2000. Đới (Zone) 49P với kinh tuyến trục 111 độ. Tọa độ ô vuông X (215892), Y (1541599) theo hệ tọa độ Mapinfor.

Bên phải là bản đồ, bên trái là thông tin điểm mỏ. Đây là những thông tin cơ bản của mỏ khi di chuột. Vị trí chuột gần đến điểm mỏ nào thì các thông tin sẽ được hiện lên combo và danh sách thông tin bao gồm : Tên mỏ, ID mỏ, Mã số mỏ, khoáng sản, kinh độ, vĩ độ, địa danh, huyện, tỉnh, quốc gia, khu mỏ, vùng mỏ, hàm lượng khoáng sản chính, trữ lượng, trữ lượng đã khai thác.

Dưới cùng hiện mã số mỏ, tên mỏ và loại khoáng sản. Trên thanh Statusbar có thông tin về tên điểm, địa danh của mỏ khi di chuyển con chuột. Khi nhấp chuột vào bản đồ thì tọa độ điểm trung tâm được lưu trữ ở thanh Statusbar

và được ghi lại ở bảng thông tin và tên mỏ cũng được ghi lại ở combo bảng Thông tin.

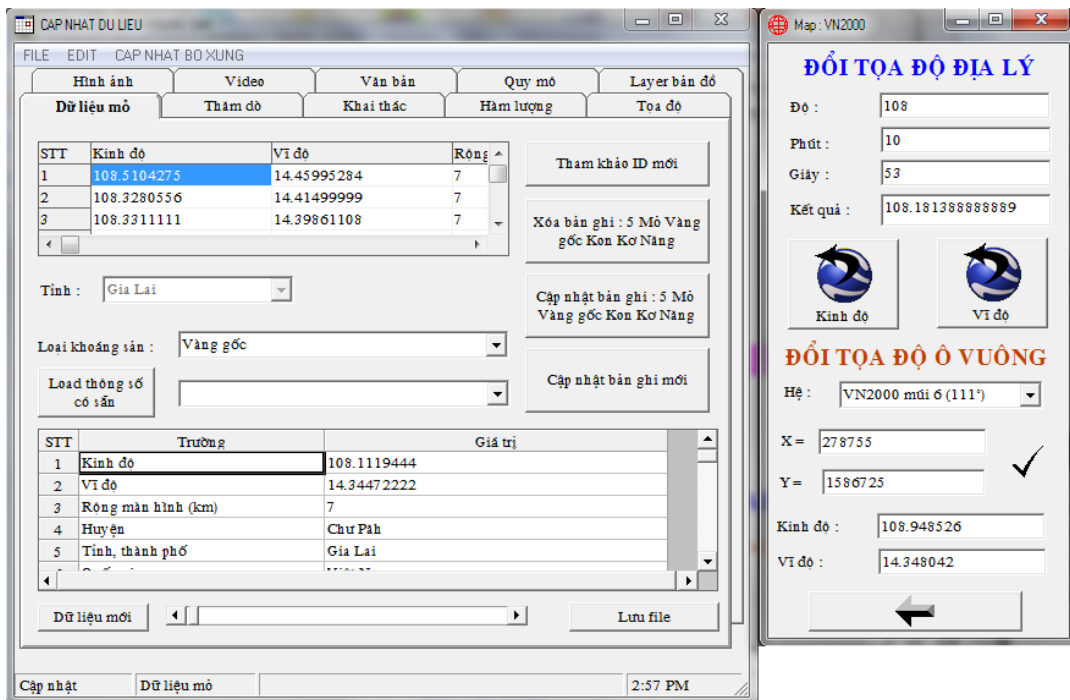
• **Trang cập nhật Dữ liệu mỏ**

Chương trình cho phép thêm mới, sửa, xóa các bản ghi : khi bấm chọn vào nút : tạo mới bản ghi, Cập nhật bản ghi hay xóa bản ghi

Để cập nhật dữ liệu cho mỏ nào đó ta cần tham khảo ID mỏ và mã số mỏ bằng cách chọn combo tỉnh. Sau đó bấm nút Tham khảo ID mới.

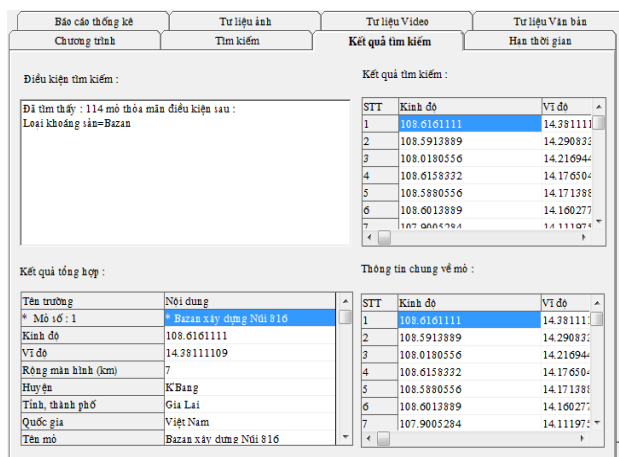
Chương trình sẽ tự động cho ID mới và mã số mỏ. Ta có thể chính xác hóa mã số bằng Combo Loại khoáng sản. Khi bấm vào combo khoáng sản ta sẽ có mã số khoáng sản không trùng với mã số hiện có.

ID mỏ được xây dựng trên nguyên tắc 10 chữ số. Hai chữ đầu là MO (mỏ). Hai chữ sau là thứ tự của tỉnh, sáu chữ sau là thứ tự mỏ từ 1 đến 99999. ID mỏ và mã số của mỏ có số thứ tự trùng nhau. Khi cập nhật các trường Huyện, Tỉnh... có thể dùng combo thông số có sẵn. Bấm vào bảng cập nhật, tương ứng với trường nào, chương trình sẽ tự động load dữ liệu có sẵn vào. Ta chỉ cần chọn dữ liệu cần tìm, cụm từ tìm sẽ tự động ghi vào trường vừa bấm trên bảng cập nhật. Phần Trữ lượng – tài nguyên tương ứng với giai đoạn điều tra, đánh giá hoặc thăm dò mang tính chất tổng quan.



Hình 7. Màn hình cập nhật dữ liệu mỏ

• **Trang kết quả tìm kiếm** Sau khi tìm kiếm, kết quả tìm kiếm sẽ tự động hiện ra. Trong màn hình Kết quả tìm kiếm có 4 đối tượng. Bên trái có danh sách Tên trường và tiêu chuẩn tìm kiếm. Bên phải là bảng tìm kiếm tương ứng với chọn ở combo bảng tìm kiếm.



Hình 8. Bảng kết quả tìm kiếm

4. Kết luận

Hệ thống phần mềm đã tiến hành chạy thử nghiệm bằng các số liệu thực của tỉnh Gia Lai được cung cấp bởi Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường. Các kết quả thực tế cho thấy việc ứng dụng Công nghệ thông tin xây dựng hệ thống phần mềm quản lý thông tin địa chất khoáng sản tỉnh Gia Lai đã đạt được các tiêu chí và yêu cầu đặt ra của các chuyên viên quản lý

tại Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Gia Lai. Công trình có thể đưa vào ứng dụng trực tiếp cho việc quản lý thông tin địa chất khoáng sản của tỉnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Andrew Moore, Visual Studio 2010 All-in-One For Dummies, Wiley, 2010
- [2]. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Hà Nội, 2005. Tài nguyên khoáng sản tỉnh Gia Lai.
- [3]. Báo cáo dữ liệu của Sở Tài nguyên và Môi trường Gia Lai. Đến tháng 12/2012
- [4]. Microsoft, SQL Server 2005 Book Online. 11-2008.
- [5] M. Tamez Ozsu, Patrick Valduriez Principles of Distributed Database Systems Analysis And Design, Prentice Halt.
- [6]. Nguyễn Hữu Tý, 2009. Quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản trên địa bàn tỉnh Gia Lai giai đoạn 2010 đến năm 2012.
- [7]. Sở Tài nguyên và Môi trường “Báo cáo tình hình cấp giấy phép hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh, 2011”.
- [8]. Trung tâm kỹ thuật Tài nguyên và Môi trường “Báo cáo thuyết minh Khoanh vùng khu vực cấm hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh Gia Lai, 2012-2015”.

SUMMARY

Applying information technology to data management geology information of minerals for Gia Lai province

Le Thanh Hue, Nguyen Kim Long, Hanoi University of Mining and Geology

This paper presents a solution using information technology applications to improve the efficiency of managing mining and geological data in the province of Gia Lai. The main content of the solution is to build a system of management software for database on geological and mineral resources in Gia Lai. The principles and the basis for the construction of the database management software is the combination and application of information technology to standardize management procedures in accordance with standards of the Ministry of Science, Technology, and Environment as well as national and local regulations on strict mining control. The system of software managing geological and mineral database in Gia Lai is a combination of modern technology in the field of Geology and in the field of Information Technology, and a tight coordination and two-way communication between information database and map database of mineral mines.