



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0026726

(51)^{2020.01} G06T 7/20; G06K 9/00

(13) B

(21) 1-2017-03784

(22) 27/09/2017

(45) 25/12/2020 393

(43) 26/02/2018 359A

(73) Tập đoàn Viễn thông Quân Đội (VN)

Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) PHẠM ĐỨC LONG (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACI CO., LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ VÀ HIỂN THỊ HÌNH ẢNH 3D CHO CÁC HỆ THỐNG MÔ PHỎNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng trên cơ sở kết hợp dữ liệu ảnh vệ tinh, dữ liệu bản đồ véc tơ và dữ liệu bản đồ số độ cao. Phương pháp dựa trên việc xử lý dữ liệu bản đồ số, kết quả thu được là hình ảnh hiển thị môi trường khu vực mô phỏng. Phương pháp giúp giảm thời gian chuẩn bị hình ảnh hiển thị, đảm bảo hiển thị chính xác môi trường mô phỏng. Để thực hiện được phương pháp theo như sáng chế, cần trải qua ba bước, bao gồm: bước 1: chuẩn bị dữ liệu đầu vào là các dữ liệu bản đồ số độ cao, dữ liệu ảnh vệ tinh, dữ liệu bản đồ véc tơ; bước 2: thực hiện song song 2 bộ sinh hình ảnh là sinh hình ảnh địa hình và sinh hình ảnh đặc trưng; bước 3: thực hiện kết hợp hình ảnh địa hình và hình ảnh đặc trưng và hiển thị môi trường mô phỏng trên các thiết bị hiển thị cho người sử dụng.

Bước 1: chuẩn bị các thông
tin cần thiết



Bước 2: thực hiện song song
2 bộ sinh hình ảnh



Bước 3: kết hợp hình ảnh địa
hình và hình ảnh đặc trưng

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D trong lĩnh vực mô hình hóa mô phỏng dựa trên việc xử lý kết hợp dữ liệu ảnh vệ tinh, dữ liệu bản đồ véc tơ và dữ liệu bản đồ số độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D được sử dụng để hiển thị hình ảnh môi trường của khu vực mô phỏng. Các phương pháp thông thường sử dụng là phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D thực hiện xây dựng trước cơ sở dữ liệu hình ảnh môi trường sau đó sử dụng dữ liệu đó để hiển thị. Phương pháp đó gọi là phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh truyền thống (Traditional Image Generator). Sơ đồ phương pháp truyền thống này được biểu diễn trên Hình 2.

Nhược điểm của phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh truyền thống là:

- Nhược điểm thứ nhất là việc sinh dữ liệu hình ảnh mô phỏng được thực hiện trên từng khối, với kích thước khu vực mô phỏng càng lớn thì số khối cần sinh dữ liệu hình ảnh càng lớn, dẫn đến tăng thời gian xây dựng cơ sở dữ liệu.
- Nhược điểm thứ 2 là người dùng chỉ nhìn được hình ảnh môi trường mô phỏng sau khi cơ sở dữ liệu hình ảnh được xây dựng xong, khi hình ảnh hiển thị không như mong muốn, người dùng phải xây dựng lại cơ sở dữ liệu từ đầu.
- Nhược điểm thứ 3 là với mỗi loại hệ thống mô phỏng (mô phỏng lái xe tăng, lái máy bay, lái tàu chiến, chiến thuật ...) người sử dụng cần xây dựng các loại cơ sở dữ liệu hình ảnh môi trường khác nhau, không tận dụng được cơ sở dữ liệu hình ảnh môi trường đã được xây dựng trước đó. Việc xây dựng nhiều loại cơ sở dữ liệu hình ảnh mô phỏng gây tốn kém về thời gian cũng như bộ nhớ lưu trữ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng trên cơ sở kết hợp dữ liệu ảnh vệ tinh, dữ liệu bản đồ véc tơ và dữ liệu bản đồ số độ cao, đảm bảo hiển thị chính xác môi trường mô phỏng, hiển thị nhanh hình ảnh môi trường theo yêu cầu thay đổi của người dùng, giảm thiểu thời gian chờ xây dựng môi trường mô phỏng, xây dựng hình ảnh môi trường một lần - sử dụng nhiều lần cho nhiều loại hệ thống mô phỏng.

Để đạt được mục đích trên, sáng chế về phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng bao gồm 3 bước: bước 1: chuẩn bị các thông tin cần thiết; bước 2: thực hiện song song 2 bộ sinh hình ảnh; bước 3: kết hợp hình ảnh địa hình và hình ảnh đặc trưng.

Trong sáng chế này, mô đun sinh dữ liệu địa hình của khu vực mô phỏng dựa trên xử lý kết hợp dữ liệu bản đồ số độ cao và dữ liệu ảnh vệ tinh.

Trong sáng chế này, mô đun sinh dữ liệu phía trên bề mặt địa hình như cây cối, nhà cửa, đường xá dựa trên xử lý dữ liệu bản đồ véc tơ.

Trong sáng chế này, mô đun kết hợp dữ liệu địa hình và dữ liệu phía trên bề mặt địa hình nhằm sinh ra hình ảnh môi trường mô phỏng thời gian thực, được đặc trưng ở chỗ, mô đun kết hợp dữ liệu địa hình và dữ liệu phía trên bề mặt địa hình xử lý hiển thị ngay khi dữ liệu đầu vào thay đổi, giảm thiểu thời gian xây dựng cơ sở dữ liệu hình ảnh hiển thị.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: hình ảnh mô tả các bước trong phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng.

Hình 2: hình ảnh mô tả sơ đồ phương pháp IG truyền thống.

Hình 3: hình ảnh mô tả sơ đồ phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D theo sáng chế đề cập.

Hình 4: hình ảnh mô tả sơ đồ khối sinh dữ liệu địa hình.

Hình 5: hình ảnh mô tả sơ đồ khối sinh dữ liệu phía trên bề mặt.

Hình 6: hình ảnh mô tả phương pháp phân trang và phân chia mức độ chi tiết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các bước và trình tự các bước của phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng dựa trên dữ liệu ảnh vệ tinh, dữ liệu bản đồ véc tơ và dữ liệu bản đồ số độ cao được mô tả như trong tham chiếu hình Hình 3. Các dữ liệu đầu vào đều có tọa độ xác định như trong bản đồ số, thông thường hệ tọa độ là wgs84. Các bước thực hiện như sau:

Bước 1: chuẩn bị các thông tin cần thiết.

Để thực hiện phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng, cần chuẩn bị các thông tin sau:

- Thông tin bản đồ số độ cao: các tập tin có định dạng như hgt, dem, bil chứa thông tin độ cao của địa hình đã được số hóa theo chuẩn của từng định dạng.

- Thông tin ảnh vệ tinh: các tập tin có định dạng như tiff, geotiff, png, jpeg chứa thông tin hình ảnh vệ tinh tương ứng với địa hình.

- Thông tin bản đồ véc tơ: các tập tin có định dạng shp (shapefile) chứa dữ liệu thông tin về các đối tượng phía trên bề mặt địa hình như nhà cửa, đường xá, cây cối, đèn. Mỗi loại dữ liệu được cấu trúc dữ liệu đặc trưng, ví dụ như dữ liệu về cây cối, cấu trúc dữ liệu sẽ được lưu dưới dạng số thứ tự (dành cho mục đích quản lý), loại cây (cây loại gì sẽ hiển thị mô hình tương ứng), chiều cao (hiển thị chiều cao tương ứng), tọa độ địa lý (xác định vị trí đặt mô hình), có ảnh hưởng bởi gió hay không (xác định có hiệu ứng rung động của cây hay không).

Bước 2: thực hiện song song 2 bộ sinh hình ảnh.

Sinh hình ảnh địa hình: tham chiếu đến Hình 4, dữ liệu bản đồ số độ cao được đưa vào bộ sinh dữ liệu địa hình để sinh ra dữ liệu mô hình (bao gồm các lưới tam giác, đa giác, đỉnh). Phương pháp xử lý dữ liệu của bộ sinh dữ liệu địa hình là dựa vào các dữ liệu số độ cao để sinh các đỉnh tương ứng với độ cao đó, sau đó nối các đỉnh thành các lưới tam giác và đa giác. Dữ liệu ảnh vệ tinh được đưa vào bộ sinh hình ảnh bề

mặt địa hình để sinh ra dữ liệu ảnh bề mặt khớp với dữ liệu mô hình của bộ sinh địa hình. Phương pháp xử lý dữ liệu của bộ sinh hình ảnh bề mặt là đọc dữ liệu tọa độ của ảnh vệ tinh, so khớp với tọa độ của dữ liệu số độ cao, thông thường sử dụng so khớp tọa độ trên-bên trái và dưới-bên phải. Sau đó dữ liệu địa hình và ảnh bề mặt được đưa vào bộ phân trang và phân chia mức độ chi tiết hiển thị nhằm chia nhỏ địa hình, mức độ chi tiết của ảnh bề mặt, tăng hiệu năng hiển thị hình ảnh địa hình nhờ khả năng chỉ hiển thị những mảnh địa hình nhỏ với độ chi tiết tương ứng trong khung nhìn. Bộ phân trang và phân chia mức độ chi tiết hiển thị hoạt động theo nguyên lý như sau: tham chiếu đến Hình 6 dữ liệu địa hình được phân chia theo dạng kim tự tháp, với mức độ chi tiết thấp nhất (mức 0) dữ liệu địa hình có 1 mảnh với số lượng lưới và độ chi tiết của ảnh vệ tinh thấp nhất, với mức độ chi tiết tiếp theo (mức 1) dữ liệu địa hình có 4 mảnh với số lượng lưới và độ chi tiết của ảnh vệ tinh lớn hơn so với mức 0, tương tự tới mức n (số mức tối đa mà người dùng định nghĩa), dữ liệu địa hình sẽ được phân chia thành 4^n mảnh với số lượng lưới và độ chi tiết tối đa.

Sinh hình ảnh đặc trưng: tham chiếu đến Hình 5, dữ liệu bản đồ véc tơ được đưa vào bộ sinh hình ảnh đặc trưng nhằm phân biệt các loại dữ liệu trên bề mặt bao gồm: nhà cửa, cây cối, đường xá, đèn. Với mỗi loại dữ liệu bề mặt có một số các mô hình 3D được xây dựng sẵn và hiển thị theo cấu trúc dữ liệu đầu vào. Phương pháp xử lý của bộ sinh hình ảnh đặc trưng là đọc dữ liệu vị trí và các thuộc tính từ bản đồ véc tơ kết hợp với các mô hình 3D để sinh ra hình ảnh của một đối tượng tại một vị trí và hình dáng xác định.

Bước 3: kết hợp hình ảnh địa hình và hình ảnh đặc trưng.

Sau khi hình ảnh địa hình và hình ảnh đặc trưng đã được xử lý, bộ sinh hình ảnh môi trường thực hiện kết hợp 2 loại hình ảnh đó và hiển thị môi trường mô phỏng trên các thiết bị hiển thị cho người sử dụng. Ưu điểm của bộ sinh hình ảnh môi trường được mang lại từ việc phân trang và phân mức chi tiết hiển thị. Nguyên lý hoạt động của bộ sinh hình ảnh kết hợp là dựa vào khoảng cách từ vị trí nhìn tới hình ảnh địa hình mà bộ

sinh hình ảnh chỉ hiển thị những mảnh địa hình tại mức độ chi tiết tương ứng, khoảng cách càng xa thì độ chi tiết càng thấp.

Sáng chế được mô tả chi tiết bằng cách sử dụng các phương án được mô tả ở trên. Tuy nhiên, rõ ràng là đối với người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả sáng chế. Sáng chế có thể được thực hiện ở chế độ cải biến hoặc thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Vì vậy, những gì được mô tả trong phần mô tả sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và sẽ không áp đặt bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng bao gồm các bước sau:

bước 1: chuẩn bị các thông tin cần thiết; bao gồm thông tin bản đồ số độ cao chứa thông tin độ cao của địa hình đã được số hóa theo chuẩn của từng định dạng; thông tin ảnh vệ tinh chứa thông tin hình ảnh vệ tinh tương ứng với địa hình; thông tin bản đồ véc tơ;

bước 2: thực hiện song song 2 bộ sinh hình ảnh địa hình và bộ sinh hình ảnh đặc trưng, trong đó bộ sinh hình ảnh địa hình sinh hình ảnh địa hình dựa vào các dữ liệu số độ cao để sinh các đỉnh tương ứng với độ cao đó, sau đó nối các đỉnh thành các lưới tam giác và đa giác; và bộ sinh hình ảnh đặc trưng sinh hình ảnh đặc trưng bằng cách đưa dữ liệu bản đồ véc tơ vào bộ loại dữ liệu đặc trưng nhằm phân biệt các loại dữ liệu trên bề mặt, đọc dữ liệu vị trí và các thuộc tính từ bản đồ véc tơ kết hợp với các mô hình 3D để sinh ra hình ảnh của một đối tượng tại một vị trí và hình dáng xác định;

bước 3: thực hiện bộ sinh hình ảnh môi trường bằng cách kết hợp hình ảnh địa hình và hình ảnh đặc trưng, cụ thể là dựa vào khoảng cách từ vị trí nhìn tới hình ảnh địa hình mà bộ sinh hình ảnh chỉ hiển thị những mảnh địa hình tại mức độ chi tiết tương ứng, khoảng cách càng xa thì độ chi tiết càng thấp.

2. Phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng theo điểm 1, trong đó:

ở bước 2:

bộ sinh hình ảnh địa hình của khu vực mô phỏng dựa trên xử lý kết hợp dữ liệu bản đồ số độ cao và dữ liệu ảnh vệ tinh;

bộ sinh hình ảnh đặc trưng thực hiện phân biệt các loại dữ liệu trên bề mặt bao gồm như cây cối, nhà cửa, đường xá dựa trên xử lý dữ liệu bản đồ véc tơ;

ở bước 3:

bộ sinh hình ảnh môi trường nhằm sinh ra hình ảnh môi trường mô phỏng, với nguyên lý hoạt động là dựa vào khoảng cách từ vị trí nhìn tới hình ảnh địa hình mà bộ sinh hình ảnh môi trường chỉ hiển thị những mảnh địa hình tại mức độ chi tiết tương ứng, khoảng cách càng xa thì độ chi tiết càng thấp.

3. Phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng theo điểm 1, trong đó dữ liệu đầu vào ban đầu gồm có:

thông tin bản đồ số độ cao: các tập tin có định dạng như hgt, dem, bil chứa thông tin độ cao của địa hình đã được số hóa theo chuẩn của từng định dạng;

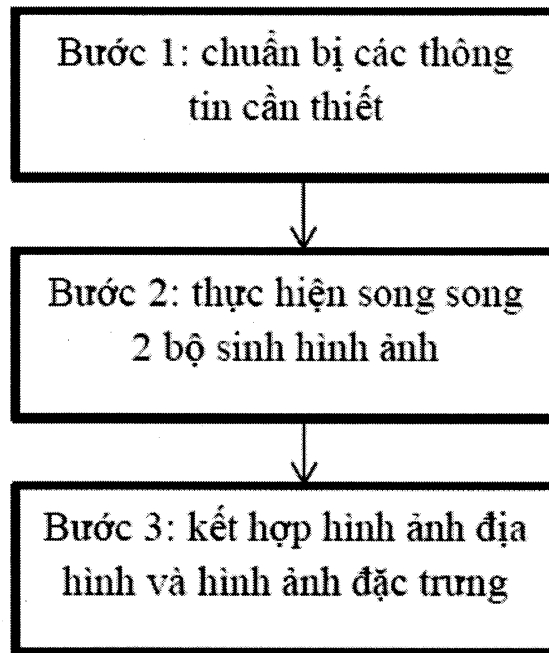
thông tin ảnh vệ tinh: các tập tin có định dạng như tiff, geotiff, png, jpeg chứa thông tin hình ảnh vệ tinh tương ứng với địa hình;

thông tin bản đồ véc tơ: các tập tin có định dạng shp (shapfile) chứa dữ liệu thông tin về các đối tượng phía trên bề mặt địa hình như nhà cửa, đường xá, cây cối, đèn mỗi loại dữ liệu được cấu trúc dữ liệu đặc trưng.

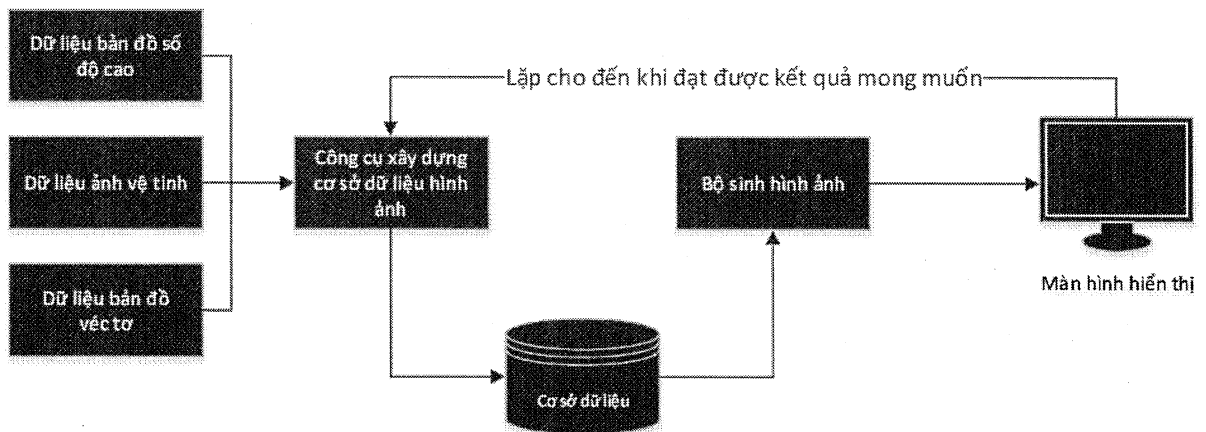
4. Phương pháp xử lý và hiển thị hình ảnh 3D cho các hệ thống mô phỏng theo điểm 1, trong đó tại bước 2, hoạt động sinh hình ảnh địa hình như sau:

dữ liệu ảnh vệ tinh được đưa vào bộ sinh hình ảnh địa hình để sinh ra dữ liệu ảnh bề mặt khớp với dữ liệu mô hình của bộ sinh địa hình bằng cách đọc dữ liệu tọa độ của ảnh vệ tinh, so khớp với tọa độ của dữ liệu số độ cao, thông thường sử dụng so khớp tọa độ trên-bên trái và dưới-bên phải;

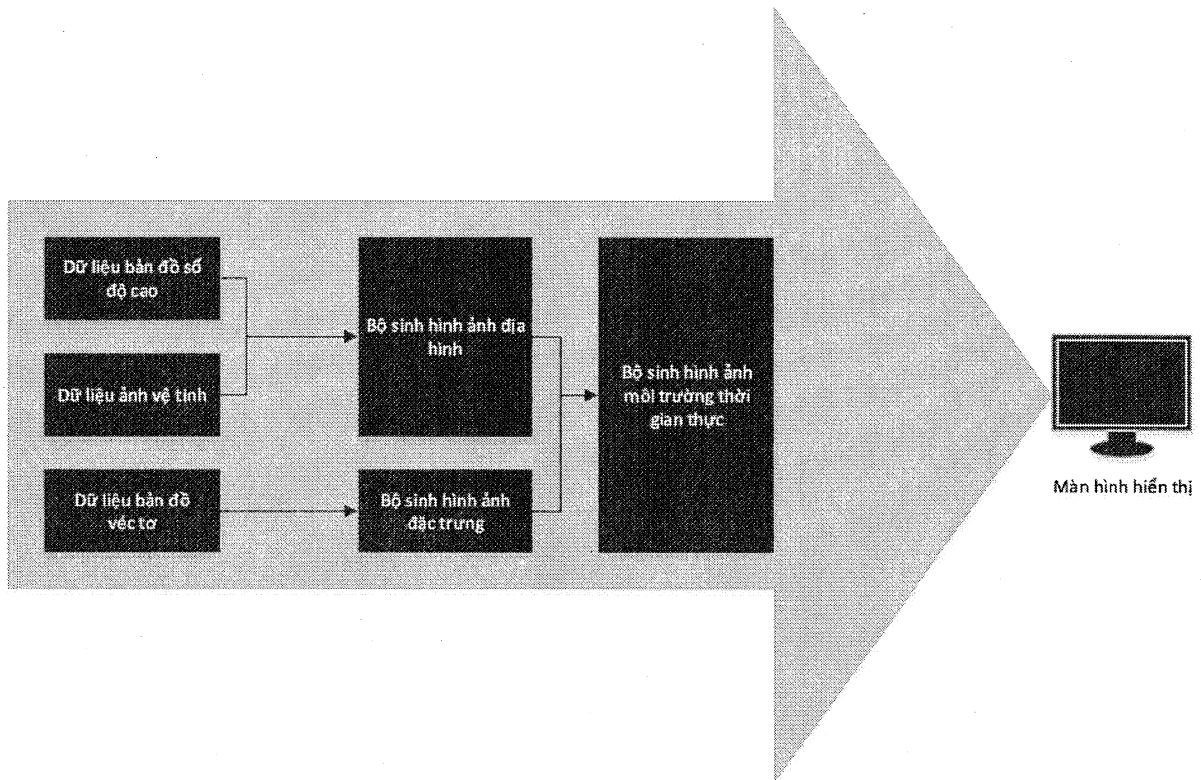
hình ảnh địa hình và ảnh bề mặt được đưa vào bộ phân trang và phân chia mức độ chi tiết hiển thị, cụ thể hình ảnh địa hình được phân chia theo dạng kim tự tháp, với mức độ chi tiết thấp nhất (mức 0) hình ảnh địa hình có 1 mảnh với số lượng lưới và độ chi tiết của ảnh vệ tinh thấp nhất, với mức độ chi tiết tiếp theo (mức 1) hình ảnh địa hình có 4 mảnh với số lượng lưới và độ chi tiết của ảnh vệ tinh lớn hơn so với mức 0, tương tự tới mức n (số mức tối đa mà người dùng định nghĩa), hình ảnh địa hình sẽ được phân chia thành 4^n mảnh với số lượng lưới và độ chi tiết tối đa.



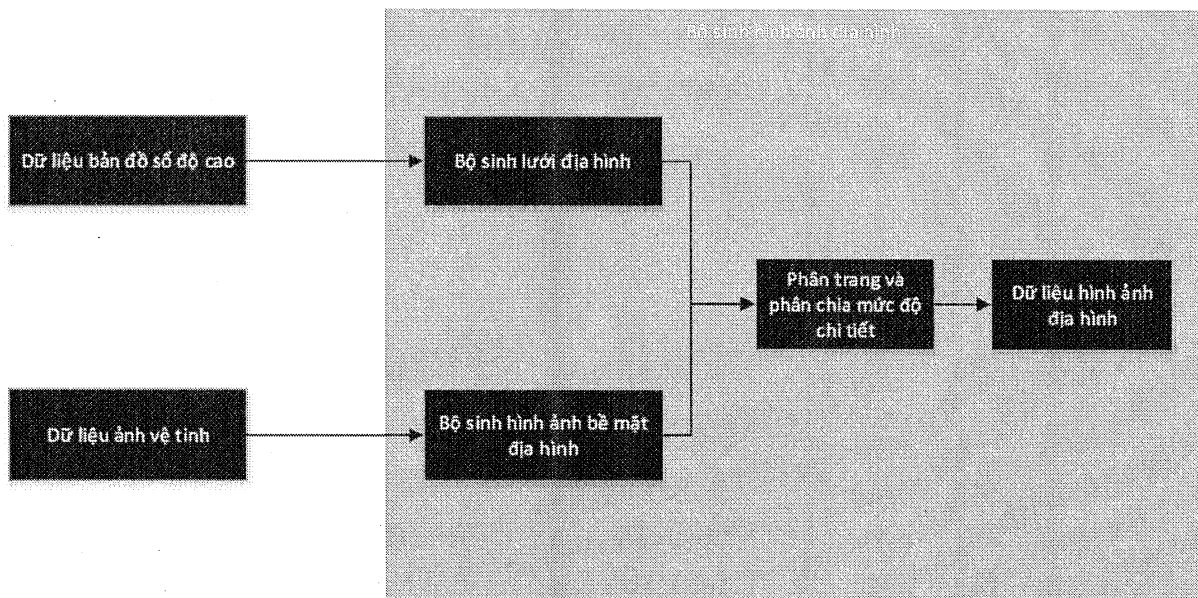
Hình 1



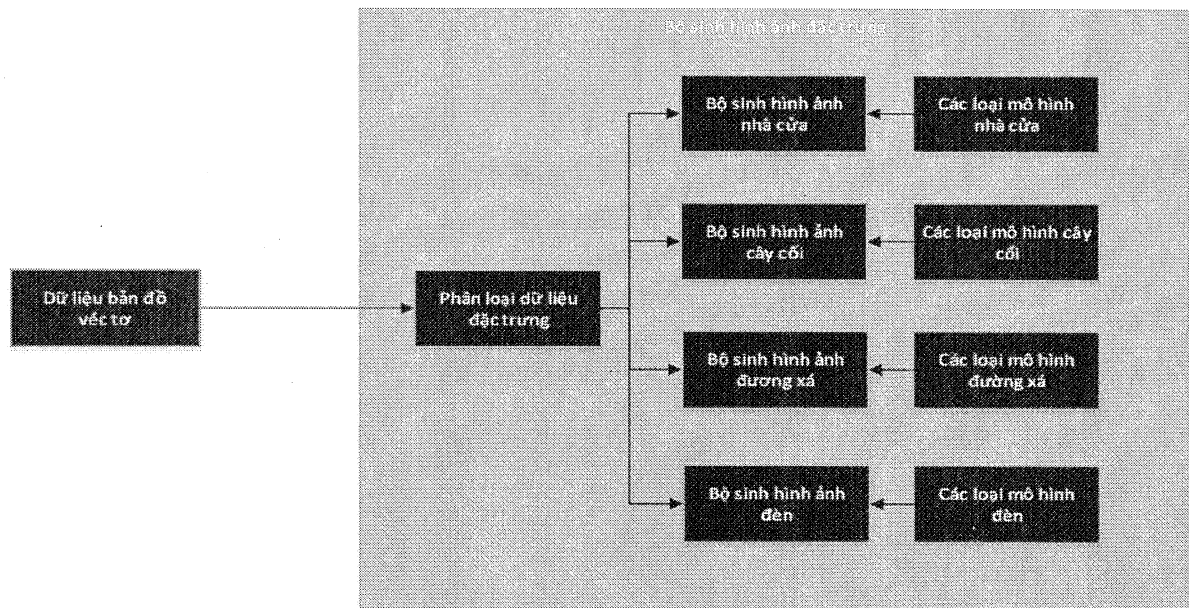
Hình 2



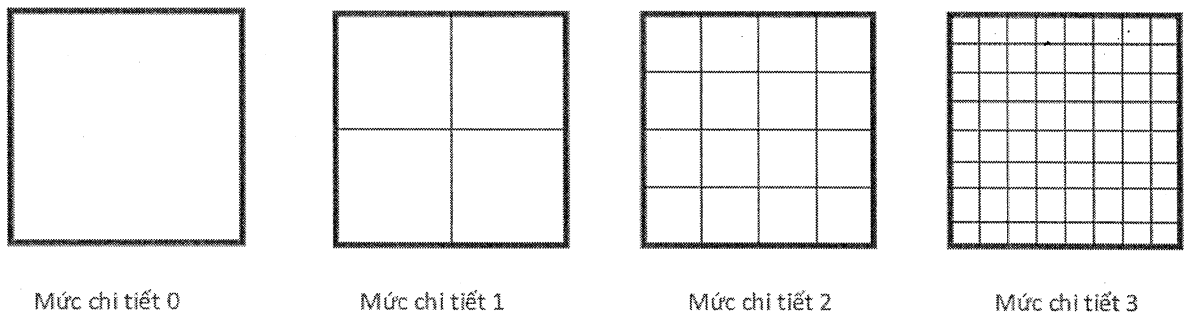
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6