



(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)



1-0052746

(51)⁷ G06T 3/00

(13) B

(21) 1-2019-01074

(22) 30/08/2017

(86) PCT/CN2017/099686 30/08/2017

(87) WO/2018/113339 28/06/2018

(30) 201611187138.2 20/12/2016 CN

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/05/2019 374A

(73) BEIJING QIYI CENTURY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)

10/F&11/F, No. 2 Haidian North 1st Street, Haidian District, Beijing 100080, China

(72) ZHU, Jiadan (CN); WANG, Tao (CN); LIU, Hongbin (CN).

(74) Công ty Luật TNHH ADMC (ADMC)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP DỰNG ẢNH CHIẾU

(21) 1-2019-01074

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp dựng ảnh chiếu. Phương pháp dựng ảnh chiếu gồm: thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách hình trụ với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ; thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ này; thu nhận tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ; thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy theo sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ. Độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh hoặc video có thể được giảm bằng phương pháp theo sáng chế.

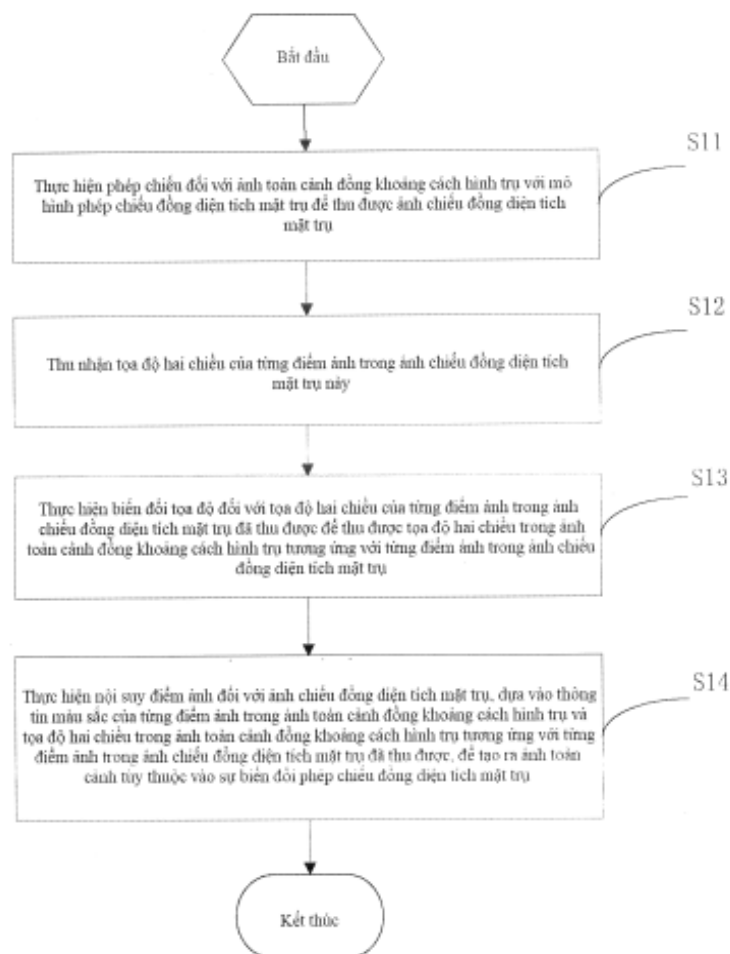


Figure 1

Đơn sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo đơn sáng chế Trung Quốc số 201611187138.2 có tên “Thiết bị và phương pháp dựng ảnh chiếu” được nộp vào Cục Sáng chế Nhà nước của nước Cộng hòa nhân dân Trung Hoa vào ngày 20/12/2016 được tham chiếu toàn bộ trong đơn này.

Lĩnh vực kỹ thuật

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực xử lý ảnh, và cụ thể hơn đến thiết bị và phương pháp dựng ảnh chiếu.

Tình trạng kỹ thuật

Trong những năm gần đây, với sự xuất hiện của máy quay toàn cảnh (như Google jump, OZO, Eyesir, Teche, Upano và các loại khác tương tự) và các thiết bị hiển thị Thực tế Ảo (Virtual Reality - VR) tiên tiến (như Oculus VR, Samsung Gear VR, HTC vive và các loại khác tương tự), một video toàn cảnh có thể thu hút nhiều sự chú ý đến nghiên cứu và phát triển công nghệ và đổi mới nội dung sản phẩm, và được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như rạp phim VR, trò chơi sử dụng hình ảnh toàn cảnh, giao dịch sử dụng hình ảnh toàn cảnh, chăm sóc ý tế sử dụng hình ảnh toàn cảnh, du lịch sử dụng hình ảnh toàn cảnh và các lĩnh vực khác.

Để thể hiện rõ ràng nội dung góc nhìn cục bộ trên máy phát sẽ được người dùng xem, thường cần phải quay video toàn cảnh với độ phân giải cao hơn độ phân giải cực cao 4K. Một video độ phân giải cực cao cao hơn độ phân giải cao hơn 4K (hơn 3840px * 1920px) có số lượng điểm ảnh vô cùng lớn gây ra thách thức về dữ liệu lớn khi lưu trữ, nén, truyền, cách nào để giảm độ phân giải và tốc độ bit của video toàn cảnh đã trở thành những vấn đề cốt yếu cần phải được giải quyết cho video toàn cảnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên, các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp dựng ảnh chiếu để làm giảm độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh.

Phương pháp dựng ảnh chiếu, gồm:

thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách (equirectangular panoramic image) với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ (cylindrical surface equal-area projection) để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ (cylindrical surface equal-area projection image);

thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ này;

thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Một cách tùy chọn, việc thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, gồm:

thực hiện biến đổi tọa độ, bằng cách sử dụng công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

trong đó, x là hoành độ của tọa độ hai chiều của một điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của tọa độ hai chiều của điểm ảnh này trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, u là hoành độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, m và n là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, một cách tương ứng, và π là số PI.

Một cách tùy chọn, việc thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ, gồm:

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy song tuyến tính, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Một cách tùy chọn, việc thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ gồm:

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy đa thức từng phần, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Thiết bị dựng ảnh chiếu gồm:

mô đun phép chiếu được dùng để thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ, để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

mô đun thu nhận thứ nhất được dùng để thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

mô đun biến đổi được dùng để thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa

độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

mô đun tạo thứ nhất được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Một cách tùy chọn, mô đun biến đổi gồm:

bộ biến đổi được sử dụng để biến đổi tọa độ, bằng cách sử dụng công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

, đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

trong đó, x là hoành độ của tọa độ hai chiều của một điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của tọa độ hai chiều của điểm ảnh này trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, u là hoành độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, m và n là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, một cách tương ứng, và π là số PI.

Một cách tùy chọn, mô đun tạo thứ nhất gồm:

bộ tạo thứ nhất được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy song tuyến tính, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Một cách tùy chọn, mô đun tạo thứ nhất gồm:

bộ tạo thứ hai được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy đa thức từng phần, dựa vào

thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Thiết bị điện tử gồm bộ xử lý, giao diện giao tiếp, bộ nhớ và bus giao tiếp, trong đó bộ xử lý, giao diện giao tiếp và bộ nhớ giao tiếp lẫn nhau thông qua bus giao tiếp;

bộ nhớ được dùng để lưu chương trình máy tính;

bộ xử lý được dùng để, khi chạy chương trình máy tính lưu trên bộ nhớ, thực hiện các bước của phương pháp theo các phương án của sáng chế. Phương pháp dựng ảnh chiếu, gồm:

thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ này;

thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Vật lưu trữ máy tính có thể đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu chương trình máy tính mà khi được chạy bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện các bước của phương pháp theo các phương án của sáng chế. Phương pháp dựng ảnh chiếu, gồm:

thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt

trụ này;

thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

So với tình trạng kỹ thuật, các lợi ích của sáng chế là như sau:

Ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được dùng là định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh gần đây tạo ra độ phân giải cao hơn và tốc độ bit lớn hơn cho ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh, do với cùng kết cấu ảnh (textures) của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, diện tích gần cực của kết cấu ảnh rộng hơn diện tích gần đường chia nửa (equator). Theo sáng chế, để giảm độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thay vì ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được sử dụng làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh.

Độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh có thể được giảm bằng cách sử dụng ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, vì lý do: việc chiếu ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ bảo đảm rằng không có việc biến dạng hoặc biến dạng nhỏ cho kết cấu ảnh gần đường chia nửa, và do vậy bảo đảm độ nét của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh; và so với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, kết cấu ảnh tại hai cực trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được qua phép chiếu được nén thêm nữa theo hướng trục y, bảo đảm rằng diện tích kết cấu ảnh này tại hai cực và diện tích kết cấu ảnh gần đường chia nửa là như nhau. Do đó, độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh có thể được giảm bằng ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được sau khi nội suy điểm ảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để giải thích các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế, sau đây là mô tả vắn tắt các hình vẽ cần thiết trong mô tả các phương án. Rõ ràng là các hình vẽ trong mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có trình độ trung bình trong lĩnh vực có thể tạo ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ này mà không cần nỗ lực có tính sáng tạo.

Figure 1 là lưu đồ thể hiện phương pháp dựng ảnh chiếu theo sáng chế;

Figure 2 là sơ đồ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách theo sáng chế;

Figure 3 là sơ đồ ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ theo sáng chế;

Figure 4 (a) minh họa hệ tọa độ của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách Figure 4 (b) minh họa hệ tọa độ cầu của ảnh toàn cảnh dạng cầu được biểu diễn với kinh độ và vĩ độ;

Figure 5 là sơ đồ cấu trúc logic của thiết bị dựng ảnh chiếu theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng và hoàn toàn sau đây có dẫn chiếu đến các hình vẽ theo các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả chỉ là một số phương án mà không phải là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực có thể tạo ra dựa vào các phương án của sáng chế mà không cần đến nỗ lực sáng tạo đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phương án thứ nhất

Figure 1 là lưu đồ của phương pháp dựng ảnh chiếu theo sáng chế, và phương pháp có thể gồm các bước sau S11-S14.

Trong bước S11, phép chiếu được thực hiện đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách là định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh dạng cầu, tức là ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh. Sự tương ứng giữa ảnh toàn cảnh đồng

khoảng cách và ảnh toàn cảnh dạng cầu là: $\begin{cases} x = \lambda \\ y = \varphi \end{cases}$. (λ, φ) là tọa độ cầu của ảnh toàn cảnh dạng cầu, và (x, y) là tọa độ ảnh của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách.

Figure 2 thể hiện ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thu được khi ảnh toàn cảnh dạng cầu được lưu theo định dạng ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách. Như thể hiện trên Figure 2, nguyên lý biến dạng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách là các hình tròn tại hai cực được kéo giãn ngang thành hình elip, nghĩa là, việc lấy mẫu đồng khoảng cách (sampling of the equirectangular) khiến kết cấu ảnh gần các cực được kéo giãn ngang. Nghĩa là, với cùng kết cấu ảnh, diện tích chiếm chỗ của kết cấu ảnh gần cực lớn hơn diện tích chiếm chỗ của kết cấu ảnh gần đường chia nửa. Nguyên lý biến dạng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, như được thể hiện trên Figure 2, dẫn đến độ phân giải cao hơn và tốc độ bit lớn hơn của ảnh toàn cảnh dạng cầu (tức là, ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh).

Để giảm và chỉnh đúng sự biến dạng tại các cực, và bằng cách đó giảm độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh dạng cầu (tức là, ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh), phép chiếu được thực hiện với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ theo sáng chế.

Nguyên tắc độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh dạng cầu (tức là, ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh) có thể được giảm bằng cách thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ là như sau.

Figure 3 thể hiện ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được bằng cách thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ. Như thể hiện trên Figure 3, nguyên lý biến dạng của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ là các hình tròn tại hai cực trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được nén hơn nữa theo hướng trục y. Nguyên lý biến dạng của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ bảo đảm sự đồng nhất việc lấy mẫu (lấy mẫu đơn vị góc hình cầu - spherical radian sampling) trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, để diện tích hình tròn tại các cực bằng với diện tích hình tròn tại tâm của đường chia nửa. Do vậy, độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh dạng cầu (tức là, ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh) được giảm đi.

Cụ thể, việc thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với

mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ là:

thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với công thức phép

$$\text{chiếu đồng diện tích mặt trụ} \quad \begin{cases} x = \lambda \cos \varphi_0 \\ y = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}.$$

Trong công thức $\begin{cases} x = \lambda \cos \varphi_0 \\ y = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$, x là hoành độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, y là tung độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, λ là hoành độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, φ là tung độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, và φ_0 là tham số đầu vào để xác định tỷ lệ co (aspect ratio) của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Do tỷ lệ co của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ có thể được thay đổi bằng các đặt giá trị của φ_0 , do vậy độ lớn của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ có thể được tùy biến.

Trong bước này, có tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được qua phép chiếu nhưng không có giá trị điểm ảnh của từng điểm ảnh.

Trong bước S12, nhận được tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Sau khi ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được, điều cần thiết là nhập các điểm ảnh vào ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, để thu được ảnh toàn cảnh hoàn chỉnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ. Để nhập các điểm ảnh vào ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, cần trước hết biến đổi hệ tọa độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thành hệ tọa độ của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, bằng cách đó giá trị điểm ảnh tương ứng với từng tọa độ trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ có thể được tìm thấy trong ảnh toàn cảnh dạng cầu ban đầu tương ứng với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách. Quy trình cụ thể gồm các bước S12 - S14

Trong bước S13, việc biến đổi tọa độ được thực hiện đối với tọa độ hai chiều đã thu được của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được tọa độ

hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Trong bước S14, thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được dùng là định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh gần đây tạo ra độ phân giải cao hơn và tốc độ bit lớn hơn cho ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh, do với cùng kết cấu ảnh của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, diện tích gần cực của kết cấu ảnh rộng hơn diện tích gần đường chia nửa. Theo sáng chế, để giảm độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thay vì ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được sử dụng làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh.

Độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh có thể được giảm bằng cách sử dụng ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, vì lý do: việc chiếu ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ bảo đảm rằng không có việc biến dạng hoặc biến dạng nhỏ cho kết cấu ảnh gần đường chia nửa, và do vậy bảo đảm độ nét của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh; và so với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, kết cấu ảnh tại hai cực trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được qua phép chiếu được nén thêm nữa theo hướng trục y, bảo đảm rằng diện tích kết cấu ảnh này tại hai cực và diện tích kết cấu ảnh gần đường chia nửa là như nhau. Do đó, độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh có thể được giảm bằng ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được sau khi nội suy điểm ảnh.

Kết cấu ảnh tại hai cực được nén hơn nữa theo hướng trục y bằng việc thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ. Điều này dẫn đến việc giảm độ nén của ảnh gần các cực, nhưng trong phần lớn các trường hợp, sự chú ý được dành cho vùng gần đường chia nửa trong ảnh

toàn cảnh hoặc video toàn cảnh. Do vậy, trong nhiều ứng dụng, việc giảm độ nét của ảnh gần các cực có tác động thấp trong tác động hiển thị.

Theo sáng chế, quy trình thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, cụ thể gồm:

thực hiện biến đổi tọa độ, bằng cách sử dụng công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

, đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Trong công thức $\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$, x là hoành độ của tọa độ hai chiều của một điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của tọa độ hai chiều của điểm ảnh này trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, u là hoành độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, m và n là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, một cách tương ứng, và π là số PI.

Quy trình tạo công thức $\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$, cụ thể gồm:

thu nhận công thức $\begin{cases} x = \lambda \cos \varphi_0 \\ y = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$ để thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng

cầu thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, trong đó trong công thức $\begin{cases} x = \lambda \cos \varphi_0 \\ y = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$, x là hoành độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, y là tung độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, λ là hoành độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, φ là

tung độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, và φ_0 là tham số đầu vào để xác định tỷ lệ co của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

thu được quan hệ biến đổi tọa độ $(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu, trong đó trong $(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$, m và n, một cách tương ứng, là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, x là hoành độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách.

Quan hệ biến đổi tọa độ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu có thể thấy trên Figure 4(a) và Figure 4(b). Figure 4(a) minh họa hệ tọa độ của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, và Figure 4(b) minh họa hệ tọa độ cầu của ảnh toàn cảnh dạng cầu được biểu diễn với kinh độ và vĩ độ.

Thu được công thức
$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$
 bằng cách

kết hợp toán học công thức
$$\begin{cases} x = \lambda \cos \varphi_0 \\ y = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$$
 cho việc thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng cầu thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ và quan hệ biến đổi tọa độ

$(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu.

Quy trình thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ, cụ thể gồm:

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy (có thể là bất kỳ thuật toán nội suy nào, như thuật toán nội suy song tuyến tính hoặc thuật toán nội suy đa thức từng phần), dựa vào thông tin màu sắc

của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Cụ thể, thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy song tuyến tính, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ, có thể gồm: nhập thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được vào mô hình nội suy song tuyến tính, để thu được giá trị điểm ảnh của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ là kết quả đầu ra bởi mô hình nội suy song tuyến tính.

Mô hình nội suy song tuyến tính là mô hình được thuật toán nội suy song tuyến tính tạo ra.

Thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy đa thức từng phần, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ, có thể gồm: nhập thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được vào mô hình nội suy đa thức từng phần, để thu được giá trị điểm ảnh của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ là kết quả đầu ra bởi mô hình nội suy đa thức từng phần.

Mô hình nội suy đa thức từng phần là mô hình được thuật toán nội suy đa thức từng phần tạo ra.

Các phương án được mô tả ở trên sẽ được mô tả với dẫn chiếu đến các ví dụ cụ thể.

Bước 1: thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Ví dụ, chiều rộng w và chiều cao h của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ có thể được đặt trước.

Trong bước này, có hai tọa độ hai chiều u và v của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được qua phép chiếu, nhưng không có giá trị điểm ảnh của từng điểm ảnh.

Bước 2: thu nhận tọa độ hai chiều (u , v) của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Bước 3: thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, cụ thể gồm quá trình:

thực hiện biến đổi tọa độ, bằng cách sử dụng công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

, đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ,

trong đó, x là hoành độ của tọa độ hai chiều của một điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của tọa độ hai chiều của điểm ảnh này trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, u là hoành độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, m và n là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, một cách tương ứng, và π là số PI. Giá trị của u là trong khoảng từ 0 đến $w-1$, tức là, $[0, w-1]$, và giá trị của v là trong khoảng từ 0 đến $h-1$, tức là, $[0, h-1]$. w là chiều rộng của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, và h là chiều cao của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Quy trình tạo công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

, cụ thể gồm:

thu nhận công thức

$$\begin{cases} u = \lambda \cos \varphi_0 \\ v = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$$

để thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng cầu

thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, trong đó trong công thức
$$\begin{cases} u = \lambda \cos \varphi_0 \\ v = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}, u$$
 là hoành độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, λ là hoành độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, φ là tung độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, và φ_0 là tham số đầu vào để xác định tỷ lệ co của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thu được quan hệ biến đổi tọa độ $(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu, trong đó trong $(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$, m và n , một cách tương ứng, là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, x là hoành độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách.

Quan hệ biến đổi tọa độ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu có thể thấy trên Figure 4(a) và Figure 4(b). Figure 4(a) minh họa hệ tọa độ của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, và Figure 4(b) minh họa hệ tọa độ cầu của ảnh toàn cảnh dạng cầu được biểu diễn với kinh độ và vĩ độ.

Thu được công thức
$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n-1) - 1) * \pi + \pi) * (n-1) / (2 * \pi) \\ y = (m-1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m-1)) + \pi/2) * (m-1) / \pi \end{cases}$$
 giữa ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ bằng cách kết hợp

toán học công thức
$$\begin{cases} u = \lambda \cos \varphi_0 \\ v = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$$
 cho việc thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng cầu thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ và quan hệ biến đổi tọa độ $(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu.

Bước 4: thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa

độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Phương án thứ hai

Phù hợp với phương án phương pháp mô tả ở trên, phương án này đề xuất thiết bị dựng ảnh chiếu, như thể hiện trên Figure 5. Thiết bị dựng ảnh chiếu gồm: mô đun phép chiếu 51, mô đun thu nhận thứ nhất 52, mô đun biến đổi 53, và mô đun tạo thứ nhất 54.

Mô đun phép chiếu 51 được dùng để thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Mô đun thu nhận thứ nhất 52 được dùng để thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Mô đun biến đổi 53 được dùng để thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Mô đun tạo thứ nhất 54 được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Theo phương án này, mô đun biến đổi gồm 53 cụ thể gồm: bộ biến đổi được sử dụng để biến đổi tọa độ, bằng cách sử dụng công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

, đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

trong đó, x là hoành độ của tọa độ hai chiều của một điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của tọa độ hai chiều của điểm ảnh này trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, u là hoành độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, m và n là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, một cách tương ứng, và π là số PI.

Theo phương án này, thiết bị dựng ảnh chiếu gồm thêm: mô đun thu nhận thứ hai, mô đun thu nhận thứ ba và mô đun tạo thứ hai.

Mô đun thu nhận thứ hai, mô đun thu nhận thứ ba và mô đun tạo thứ hai được

dùng để tạo công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

Mô đun thu nhận thứ hai được dùng để thu nhận công thức

$$\begin{cases} x = \lambda \cos \varphi_0 \\ y = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases} \quad \text{để}$$

thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng cầu thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, trong đó x là hoành độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, y là tung độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, λ là hoành độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, φ là tung độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, và φ_0 là tham số đầu vào để xác định tỷ lệ co của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Mô đun thu nhận thứ ba được dùng để thu nhận quan hệ biến đổi tọa độ $(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n - 1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m - 1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu, trong đó m và n , một cách tương ứng, là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, x là hoành độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách.

Mô đun tạo thứ hai được dùng để thu nhận công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

bằng cách kết hợp toán học công

thức
$$\begin{cases} x = \lambda \cos \varphi_0 \\ y = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$$
 cho việc thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng cầu thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ và quan hệ biến đổi tọa độ $(x, y) \rightarrow (\lambda, \varphi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu.

Theo phương án này, mô đun tạo thứ nhất 54 có thể cụ thể gồm bộ tạo thứ nhất hoặc bộ tạo thứ hai.

Bộ tạo thứ nhất được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy song tuyến tính, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Bộ tạo thứ hai được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy đa thức từng phần, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Theo một thực hiện khác của phương án trên, thiết bị dựng ảnh chiếu gồm thêm:

Mô đun thu nhận thứ hai, mô đun thu nhận thứ ba và mô đun tạo thứ hai được

dùng để tạo công thức
$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n-1) - 1) * \pi + \pi) * (n-1) / (2 * \pi) \\ y = (m-1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m-1)) + \pi/2) * (m-1) / \pi \end{cases}$$

Mô đun thu nhận thứ hai được dùng để thu nhận công thức
$$\begin{cases} u = \lambda \cos \varphi_0 \\ v = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi_0} \end{cases}$$
 để thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng cầu thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, trong đó u là hoành độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, λ là hoành độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, φ là

tung độ của tọa độ cầu trong ảnh toàn cảnh dạng cầu, và ϕ_0 là tham số đầu vào để xác định tỷ lệ co của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ. Giá trị của u là trong khoảng từ 0 đến $w-1$, tức là, $[0, w-1]$, và giá trị của v là trong khoảng từ 0 đến $h-1$, tức là, $[0, h-1]$. w là chiều rộng của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, và h là chiều cao của ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Mô đun thu nhận thứ ba được dùng để thu nhận quan hệ biến đổi tọa độ $(x, y) \rightarrow (\lambda, \phi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu, trong đó m và n , một cách tương ứng, là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, x là hoành độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách.

Mô đun tạo thứ hai được dùng để thu nhận công thức
$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n-1) - 1) * \pi + \pi) * (n-1) / (2 * \pi) \\ y = (m-1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m-1)) + \pi/2) * (m-1) / \pi \end{cases}$$
 bằng cách kết hợp toán học công thức
$$\begin{cases} u = \lambda \cos \phi_0 \\ v = \frac{\sin \phi}{\cos \phi_0} \end{cases}$$
 cho việc thực hiện phép chiếu ảnh toàn cảnh dạng cầu thành ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ và quan hệ biến đổi tọa độ $(x, y) \rightarrow (\lambda, \phi) = (\frac{2\pi y}{n-1} - \pi, \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{m-1})$ từ ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách thành ảnh toàn cảnh dạng cầu.

Phương án thứ ba

Phù hợp với các phương án phương pháp mô tả ở trên, phương án này đề xuất thiết bị điện tử gồm bộ xử lý, giao diện giao tiếp, bộ nhớ và bus giao tiếp, trong đó bộ xử lý, giao diện giao tiếp và bộ nhớ giao tiếp lẫn nhau thông qua bus giao tiếp.

Bộ nhớ được dùng để lưu chương trình máy tính.

Bộ xử lý được dùng để, khi chạy chương trình máy tính lưu trên bộ nhớ, thực hiện phương pháp dựng ảnh chiếu theo các phương án của sáng chế. Phương án dựng ảnh chiếu gồm:

thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ này;

thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được dùng là định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh gần đây tạo ra độ phân giải cao hơn và tốc độ bit lớn hơn cho ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh, do với cùng kết cấu ảnh của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, diện tích gần cực của kết cấu ảnh rộng hơn diện tích gần đường chia nửa. Theo sáng chế, để giảm độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thay vì ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được sử dụng làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh.

Độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh có thể được giảm bằng cách sử dụng ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, vì lý do: việc chiếu ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ bảo đảm rằng không có việc biến dạng hoặc biến dạng nhỏ cho kết cấu ảnh gần đường chia nửa, và do vậy bảo đảm độ nét của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh; và so với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, kết cấu ảnh tại hai cực trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được qua phép chiếu được nén thêm nữa theo hướng trục y, bảo đảm rằng diện tích kết cấu ảnh này tại hai cực và diện tích kết cấu ảnh gần đường chia nửa là như nhau. Do đó, độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh và video toàn

cảnh có thể được giảm bằng ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được sau khi suy điểm ảnh.

Phương án thứ tư

Phù hợp với các phương án phương pháp mô tả ở trên, phương án này đề xuất vật lưu trữ máy tính có thể đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu chương trình máy tính mà khi được chạy bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp dựng ảnh chiếu theo các phương án của sáng chế. Phương pháp dựng ảnh chiếu gồm:

thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ này;

thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

Ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được dùng là định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh gần đây tạo ra độ phân giải cao hơn và tốc độ bit lớn hơn cho ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh, do với cùng kết cấu ảnh của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, diện tích gần cực của kết cấu ảnh rộng hơn diện tích gần đường chia nửa. Theo sáng chế, để giảm độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thay vì ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách được sử dụng làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh.

Độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh và video toàn cảnh có thể được giảm bằng cách sử dụng ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự chuyển đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ làm định dạng lưu trữ cho ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh, vì lý do: việc chiếu ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ bảo đảm rằng không có việc biến dạng hoặc biến dạng nhỏ cho kết cấu ảnh gần đường chia nửa, và do vậy bảo đảm độ nét của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh; và so với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, kết cấu ảnh tại hai cực trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được qua phép chiếu được nén thêm nữa theo hướng trục y, bảo đảm rằng diện tích kết cấu ảnh này tại hai cực và diện tích kết cấu ảnh gần đường chia nửa là như nhau. Do đó, độ phân giải và tốc độ bit của ảnh toàn cảnh hoặc video toàn cảnh có thể được giảm nhờ ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ thu được sau nội suy điểm ảnh.

Cần lưu ý rằng các phương án khác nhau trong bản mô tả sử dụng các phương pháp tương ứng để mô tả. Các phần giống hoặc tương tự trong các phương án khác nhau có thể được dẫn chiếu lẫn nhau, và mỗi phương án được tập trung vào các khác biệt giữa các phương án. Đối với các phương án thiết bị, do các chúng tương tự với các phương án phương pháp, phần mô tả của chúng đơn giản khi so với các phương án khác. Các phần liên quan có thể dẫn chiếu đến các phần trong phần mô tả của các phương án phương pháp.

Điều cần lưu ý là, các thuật ngữ quan hệ trong bản mô tả này như “đầu tiên”, “thứ hai” và các thuật ngữ tương tự, nếu có, được sử dụng chỉ để nhằm phân biệt một đối tượng hoặc thao tác với một đối tượng hoặc thao tác khác, nhưng không nhất thiết yêu cầu hoặc ám chỉ có quan hệ hoặc thứ tự thực tế giữa các đối tượng hoặc thao tác này. Hơn thế, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm”, hoặc bất kỳ biến thể nào không có nghĩa bao hàm hẹp, nên các quy trình, các phương pháp, các vật, hoặc các thiết bị đầu cuối gồm nhiều thành phần gồm không chỉ các thành phần được liệt kê đó mà còn gồm cả những thành phần không được liệt kê cụ thể hoặc các thành phần nội tại của các quy trình, các phương pháp, các vật, hoặc các thiết bị. Không có thêm giới hạn nào, các thành phần được xác định bởi các từ “gồm ...” hoặc “bao gồm” không loại trừ việc có các thành phần hoàn toàn giống khác trong các quy trình, các phương pháp, các vật, hoặc các thiết bị gồm các thành phần đó.

Thiết bị và phương pháp dựng ảnh chiếu được sáng chế đề xuất đã được mô tả chi tiết trong bản mô tả này. Nguyên tắc và các phương án của sáng chế được mô tả có dẫn chiếu tới các ví dụ cụ thể. Phần mô tả các phương án trên đây chỉ nhằm để hỗ trợ việc hiểu phương pháp của sáng chế và ý tưởng cốt lõi của phương pháp. Điều rõ ràng đối với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là có thể có các thay đổi trong các phương án và phạm vi áp dụng theo điểm mới của sáng chế này. Do đó, phần mô tả không được giải nghĩa làm giới hạn sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp dựng ảnh chiếu, gồm:

thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, trong đó so với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, kết cấu ảnh tại hai cực trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ được nén thêm nữa theo hướng trục y trong hệ tọa độ hai chiều này, bảo đảm rằng diện tích kết cấu ảnh này tại hai cực và diện tích kết cấu ảnh gần đường chia nửa là như nhau;

thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ này;

thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng một thuật toán nội suy, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, gồm:

thực hiện biến đổi tọa độ, bằng cách sử dụng công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

trong đó, x là hoành độ của tọa độ hai chiều của một điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của tọa độ hai chiều của điểm ảnh này trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, u là hoành độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, m và n là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, một cách tương ứng, và π là số PI.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng một thuật toán nội suy, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ, gồm:

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy song tuyến tính, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng một thuật toán nội suy, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ gồm:

thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy đa thức từng phần, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

5. Thiết bị dựng ảnh chiếu gồm:

mô đun phép chiếu được dùng để thực hiện phép chiếu đối với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách với mô hình phép chiếu đồng diện tích mặt trụ để thu được ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, trong đó so với ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, kết cấu ảnh tại hai cực trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ được nén thêm nữa theo hướng trục y trong hệ tọa độ hai chiều này, bảo đảm rằng diện tích kết cấu ảnh này tại hai cực và diện tích kết cấu ảnh gần đường chia nửa là như nhau;

mô đun thu nhận thứ nhất được dùng để thu nhận tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

mô đun biến đổi được dùng để thực hiện biến đổi tọa độ đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

mô đun tạo thứ nhất được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó mô đun biến đổi gồm:

bộ biến đổi được sử dụng để biến đổi tọa độ, bằng cách sử dụng công thức

$$\begin{cases} x = ((2 * u / (n - 1) - 1) * \pi + \pi) * (n - 1) / (2 * \pi) \\ y = (m - 1) - \arcsin((1 - 2 * v / (m - 1)) + \pi / 2) * (m - 1) / \pi \end{cases}$$

, đối với tọa độ hai chiều của từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được để thu được tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ;

trong đó, x là hoành độ của tọa độ hai chiều của một điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, y là tung độ của tọa độ hai chiều của điểm ảnh này trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, u là hoành độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, v là tung độ của điểm ảnh này trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, m và n là chiều cao và chiều rộng của ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách, một cách tương ứng, và π là số PI.

7. Thiết bị theo điểm 5, trong đó mô đun tạo thứ nhất gồm:

bộ tạo thứ nhất được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy song tuyến tính, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

8. Thiết bị theo điểm 5, trong đó mô đun tạo thứ nhất gồm:

bộ tạo thứ hai được dùng để thực hiện nội suy điểm ảnh đối với ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ, bằng cách sử dụng thuật toán nội suy đa thức từng phần, dựa vào thông tin màu sắc của từng điểm ảnh trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách và tọa độ hai chiều trong ảnh toàn cảnh đồng khoảng cách tương ứng với từng điểm ảnh trong ảnh chiếu đồng diện tích mặt trụ đã thu được, để tạo ra ảnh toàn cảnh tùy thuộc vào sự biến đổi phép chiếu đồng diện tích mặt trụ.

9. Thiết bị điện tử gồm bộ xử lý, giao diện giao tiếp, bộ nhớ và bus giao tiếp, trong đó bộ xử lý, giao diện giao tiếp và bộ nhớ giao tiếp lẫn nhau thông qua bus giao tiếp;

bộ nhớ được dùng để lưu chương trình máy tính;

bộ xử lý được dùng để, khi chạy chương trình máy tính lưu trên bộ nhớ, thực hiện các bước của phương pháp theo bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào từ điểm 1 đến điểm 4.

10. Vật lưu trữ máy tính có thể đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu chương trình máy tính mà khi được chạy bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện các bước của phương pháp theo bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào từ điểm 1 đến điểm 4.

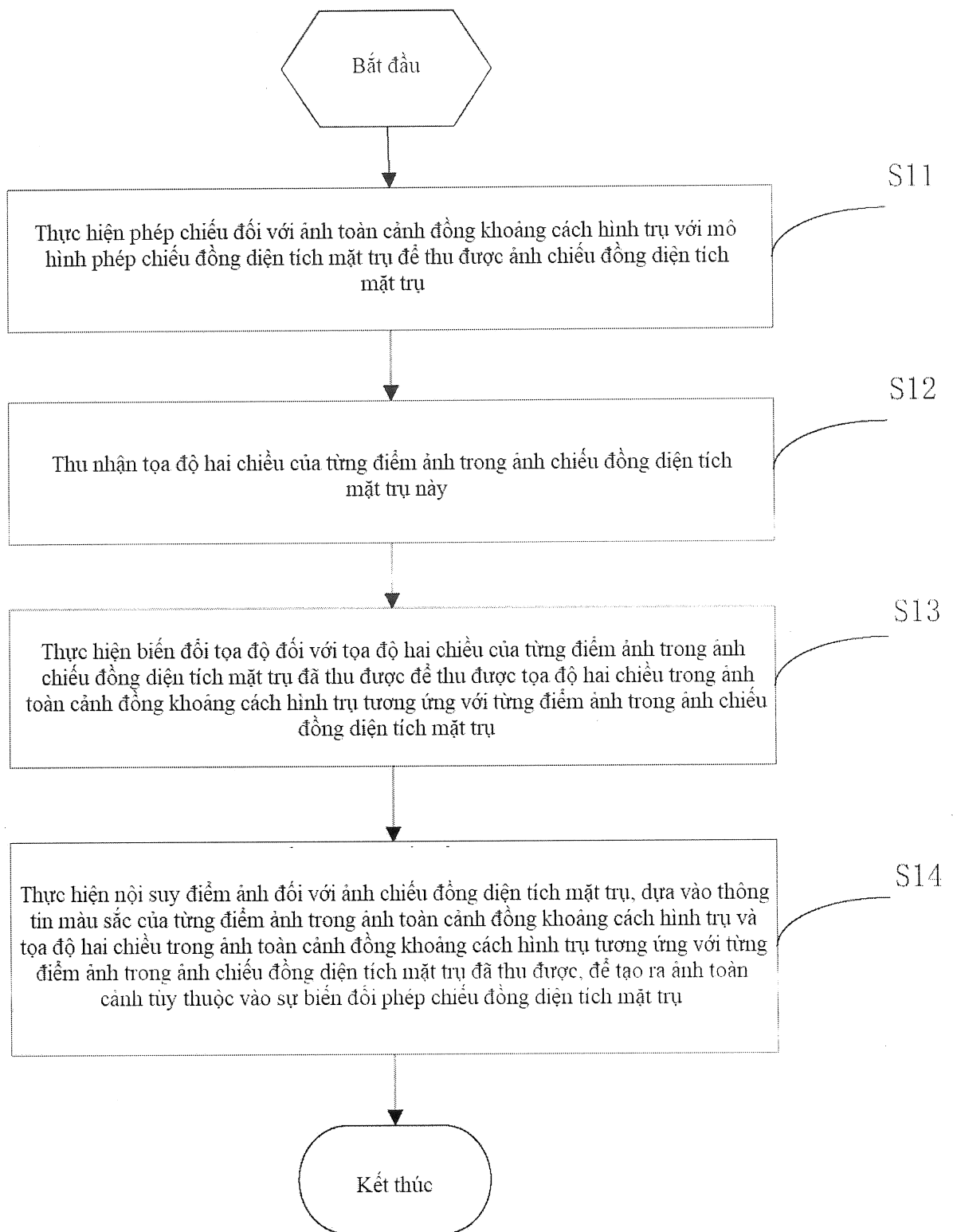


Figure 1

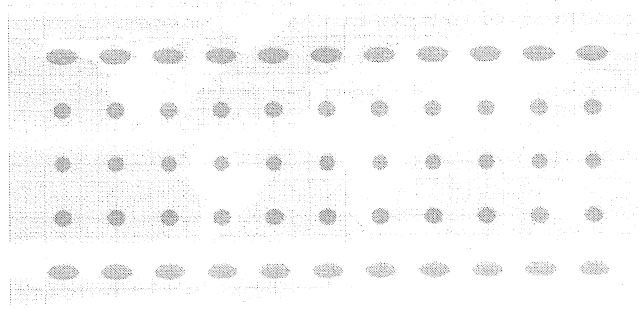


Figure 2

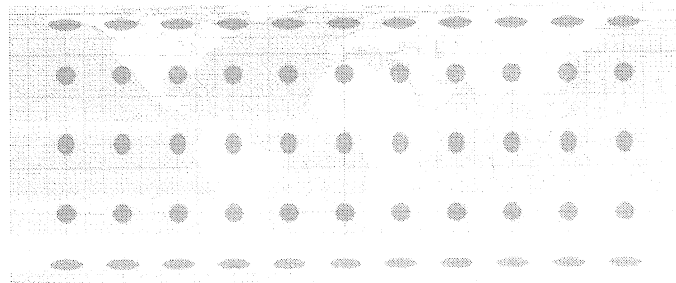


Figure 3

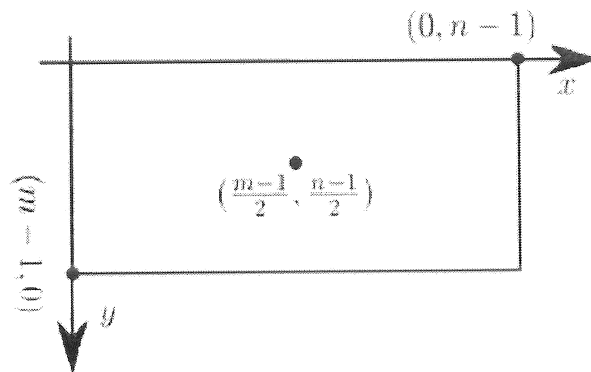


Figure 4 (a)

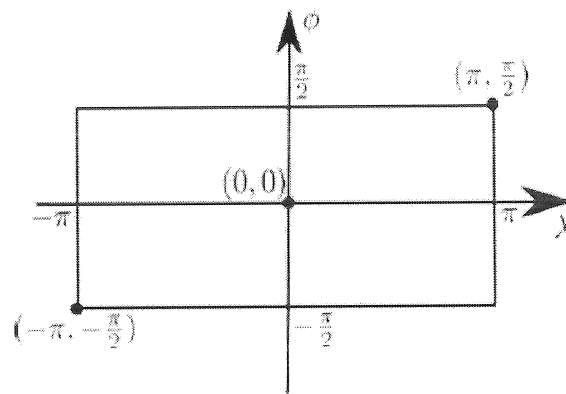


Figure 4 (b)

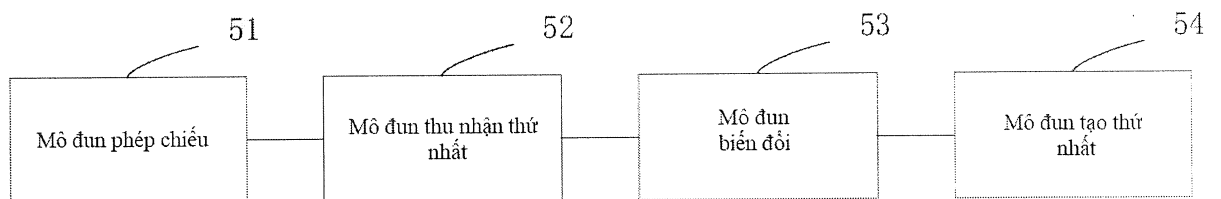


Figure 5