



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11) 
2-0002019

(51)⁷ **G06K 9/00, 9/74**

(13) **Y**

(21) 2-2014-00225

(22) 15.08.2014

(45) 27.05.2019 374

(43) 26.10.2015 331

(73) **ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH (VN)**
Phường Linh Trung, quận Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Lê Đình Duy (VN), Nguyễn Hoàng Vũ (VN), Nguyễn Kiên (VN), Dương Anh Đức (VN)

(54) **PHƯƠNG PHÁP SO KHỚP ẢNH CÁC ẢNH THÂN NGƯỜI CHỤP TỪ CÁC
CAMERA KHÁC NHAU**

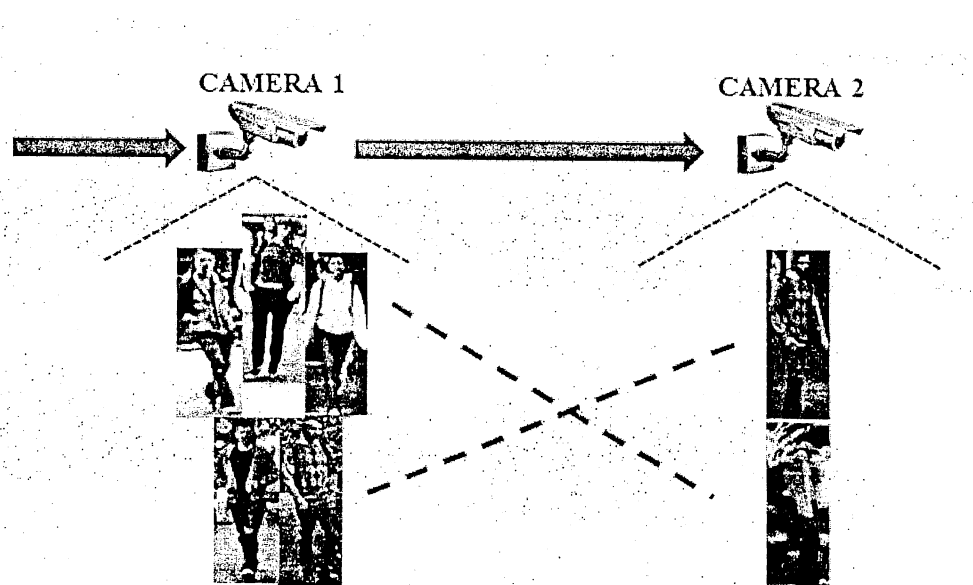
(57) Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp so khớp ảnh các ảnh thân người chụp từ các camera khác nhau bao gồm bốn bước:

bước 1: huấn luyện mô hình nhận dạng các bộ phận thân người bằng mô hình thành phần có thể biến dạng (DPM - Deformable Part Model);

bước 2: sử dụng mô hình vừa huấn luyện để xác định các bộ phận thân người của các ảnh;

bước 3: trích xuất các đặc trưng thị giác trên các bộ phận được xác định;

bước 4: tiến hành so khớp các đặc trưng thị giác trên từng bộ phận thân người để tính toán độ tương đồng giữa các ảnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực điện tử, cụ thể đề cập đến phương pháp so khớp ảnh các ảnh thân người chụp từ các camera khác nhau, cụ thể là so khớp hai ảnh của cùng một người thu nhận bởi hai camera ở các thời điểm và góc nhìn khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Phương pháp thông thường là rút trích đặc trưng trên toàn bộ ảnh thân người hoặc là rút trích đặc trưng trên từng phần tương ứng với các bộ phận thân người như đầu, cổ, chân, tay (hình 2); sau đó tiến hành so khớp. Phương pháp được ứng dụng trong việc theo dõi di chuyển của một người trong một tòa nhà được trang bị hệ thống camera giám sát.

Hiện nay, các nghiên cứu trên thế giới, xem đây là bài toán tái nhận dạng nhân vật (person re-identification). Nhánh hẹp của bài toán này là làm sao xác định được các bộ phận thân người một cách chính xác, để từ đó nâng cao độ chính xác trong so khớp. Các nghiên cứu trước đây chủ yếu sử dụng phương pháp Adhoc, tức là định nghĩa trước các bộ phận dựa trên dữ liệu huấn luyện. Cách làm này vừa tốn thời gian và công sức, trong khi không có tính tổng quát hóa cao để có thể thích ứng với các thay đổi như dáng người, dáng đi. Ngoài ra, các phương pháp này thường cố định trước cách xác định các bộ phận trong thân người do đó đòi hỏi phải làm bằng tay (không tự động), do đó làm giảm độ chính xác khi không lường trước các tình huống do ảnh thân người có độ đa dạng cao gây ra. Cụ thể độ đa dạng cao của ảnh thân người như trong hình 3, vị trí tương đối của các thành phần thân người như bàn tay, bàn chân, đầu có sự khác nhau lớn giữa 2 nhân vật.

Chưa thấy những nghiên cứu cùng loại ở Việt Nam.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là nhằm khắc phục nhược điểm đã nêu ở trên. Giải pháp đề xuất phương pháp so khớp ảnh các ảnh thân người chụp từ các camera khác nhau bằng cách sử dụng máy học để xác định các bộ phận thân người một cách tự động và ứng dụng trong bài toán so khớp hai ảnh thân người chụp từ 2 camera khác nhau (hình 1) giúp tăng tính mềm dẻo, tiết kiệm nhân lực, trong khi đó lại giúp tăng độ chính xác. Phương pháp so khớp ảnh các ảnh thân người chụp từ các camera khác nhau bao gồm bốn bước:

bước 1: huấn luyện mô hình nhận dạng các bộ phận thân người bằng mô hình thành phần có thể biến dạng (DPM - Deformable Part Model):

cung cấp số lượng bộ phận thân người: mô hình thành phần có thể biến dạng sẽ tự động xác định vị trí, kích thước tối ưu cho từng bộ phận;

cung cấp dữ liệu huấn luyện: mô hình thành phần có thể biến dạng sẽ bao gồm hai tập: tập các mẫu dương sẽ gồm các ảnh con người, tập các mẫu âm gồm các ảnh không chứa con người;

bước 2: sử dụng mô hình vừa huấn luyện để xác định các bộ phận thân người của các ảnh, các ảnh xuất hiện ở những camera khác nhau sẽ được đưa vào mô hình thành phần có thể biến dạng được huấn luyện để xác định các bộ phận thân người;

bước 3: trích xuất các đặc trưng thị giác trên các bộ phận được xác định;

bước 4: tiến hành so khớp các đặc trưng thị giác trên từng bộ phận thân người để tính toán độ tương đồng giữa các ảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: Minh họa bài toán so khớp ảnh giữa hai camera.

Hình 2: Ví dụ so khớp hai người dựa trên việc so khớp các thành phần tương ứng.

Hình 3: Ví dụ về sự đa dạng của các ảnh thân người.

Hình 4: Sơ đồ phương pháp thực hiện giải pháp hữu ích.

Hình 5: Minh họa quá trình trích xuất đặc trưng màu sắc trên từng thành phần thân người.

Hình 6: Minh họa cho mô hình thành phần có thể biến dạng.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phương pháp so khớp ảnh các ảnh thân người chụp từ các camera khác nhau gồm bốn bước:

Bước 1: Huấn luyện mô hình nhận dạng các bộ phận thân người bằng mô hình thành phần có thể biến dạng (hình 6). Trong bước này sẽ thực hiện:

cung cấp số lượng bộ phận thân người: mô hình thành phần có thể biến dạng sẽ tự động xác định vị trí, kích thước tối ưu cho từng bộ phận;

cung cấp dữ liệu huấn luyện: dữ liệu huấn luyện cho mô hình thành phần có thể biến dạng sẽ bao gồm hai tập: tập các mẫu dương sẽ gồm các ảnh con người, tập các mẫu âm gồm các ảnh không chứa con người.

Kết quả của quá trình này là một mô hình thành phần có thể biến dạng để sử dụng ở bước 2.

Bước 2: Sử dụng mô hình vừa huấn luyện để xác định các bộ phận thân người của các ảnh: các ảnh xuất hiện ở những camera khác nhau sẽ được đưa vào mô hình thành phần có thể biến dạng được huấn luyện để xác định các bộ phận thân người.

Bước 3: Trích xuất các đặc trưng thị giác trên các bộ phận được xác định: Trước tiên, trích xuất đặc trưng màu HSV (Hue-vùng màu, Saturation-độ bão hòa màu, Value-độ sáng) bằng lược đồ màu trên từng bộ phận. Tiếp theo, trích xuất các vùng màu nổi bật bằng cách áp dụng đặc trưng các vùng màu ổn định tối đại (MSCR- Maximally Stable Colour Regions) vào từng bộ phận. Vị trí và màu sắc của các nhóm đó sẽ được sử dụng làm đặc trưng cho ảnh.

Bước 4: Tiến hành so khớp các đặc trưng thị giác trên từng bộ phận thân người để tính toán độ tương đồng giữa các ảnh: tính toán khoảng cách giữa các vectơ đặc trưng trên đặc trưng màu HSV (Hue-vùng màu, Saturation-độ bão hòa màu, Value-độ sáng) và đặc trưng các vùng màu ổn định tối đại (MSCR- Maximally Stable Colour Regions) và kết hợp các khoảng cách này thành khoảng cách giữa hai ảnh. Khoảng cách hai ảnh càng lớn tương ứng với độ tương đồng càng nhỏ và ngược lại.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Theo hình 4, phương pháp so khớp ảnh giữa hai camera được thực hiện như sau:

Đầu tiên: xác định các bộ phận thân người: xác định vị trí và giới hạn các bộ phận thân người trên các ảnh bằng mô hình thành phần có thể biến dạng đã được huấn luyện trước đó.

Tiếp theo giải pháp thực hiện trích xuất đặc trưng dựa trên các bộ phận được xác định bằng cách trích xuất đặc trưng màu HSV (Hue-vùng màu, Saturation-độ bão hòa màu, Value-độ sáng) bằng lược đồ màu và trích xuất các vùng màu nổi bật bằng cách áp dụng đặc trưng các vùng màu ổn định tối đại (MSCR- Maximally Stable Colour Regions) trên từng bộ phận đã xác định. Ví dụ như hình 5, ảnh nhân vật được xác định hai thành phần là thân trên và chân. Mỗi thành phần được rút trích đặc trưng màu sắc bằng cách thống kê số lượng xuất hiện của các màu trong vùng.

Cuối cùng là so khớp ảnh bằng cách dựa trên vectơ đặc trưng được cung cấp bởi quá trình trích xuất đặc trưng, tính toán khoảng cách giữa các vectơ đặc trưng trên đặc trưng màu HSV (Hue-vùng màu, Saturation-độ bão hòa màu, Value-độ sáng) và đặc trưng các vùng màu ổn định tối đại (MSCR- Maximally Stable Colour Regions) và kết hợp các khoảng cách này thành khoảng cách giữa hai ảnh, khoảng cách hai ảnh càng lớn thì độ tương đồng càng nhỏ và ngược lại.

Lợi ích đạt được của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích này được dùng trong các hệ thống camera giám sát để theo dõi tự động theo vết của một người qua một dãy các camera được lắp đặt trong các tòa nhà công sở. Ứng dụng của nó là phát hiện các hành vi bất thường ví dụ như: trộm cắp, xâm phạm an ninh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp so khớp ảnh các ảnh thân người chụp từ các camera khác nhau bao gồm bốn bước:

bước 1: huấn luyện mô hình nhận dạng các bộ phận thân người bằng mô hình thành phần có thể biến dạng (DPM - Deformable Part Model):

cung cấp số lượng bộ phận thân người: mô hình thành phần có thể biến dạng sẽ tự động xác định vị trí, kích thước tối ưu cho từng bộ phận;

cung cấp dữ liệu huấn luyện: mô hình thành phần có thể biến dạng sẽ bao gồm hai tập: tập các mẫu dương sẽ gồm các ảnh con người, tập các mẫu âm gồm các ảnh không chứa con người;

bước 2: sử dụng mô hình vừa huấn luyện để xác định các bộ phận thân người của các ảnh, các ảnh xuất hiện ở những camera khác nhau sẽ được đưa vào mô hình thành phần có thể biến dạng được huấn luyện để xác định các bộ phận thân người;

bước 3: trích xuất các đặc trưng thị giác trên các bộ phận được xác định;

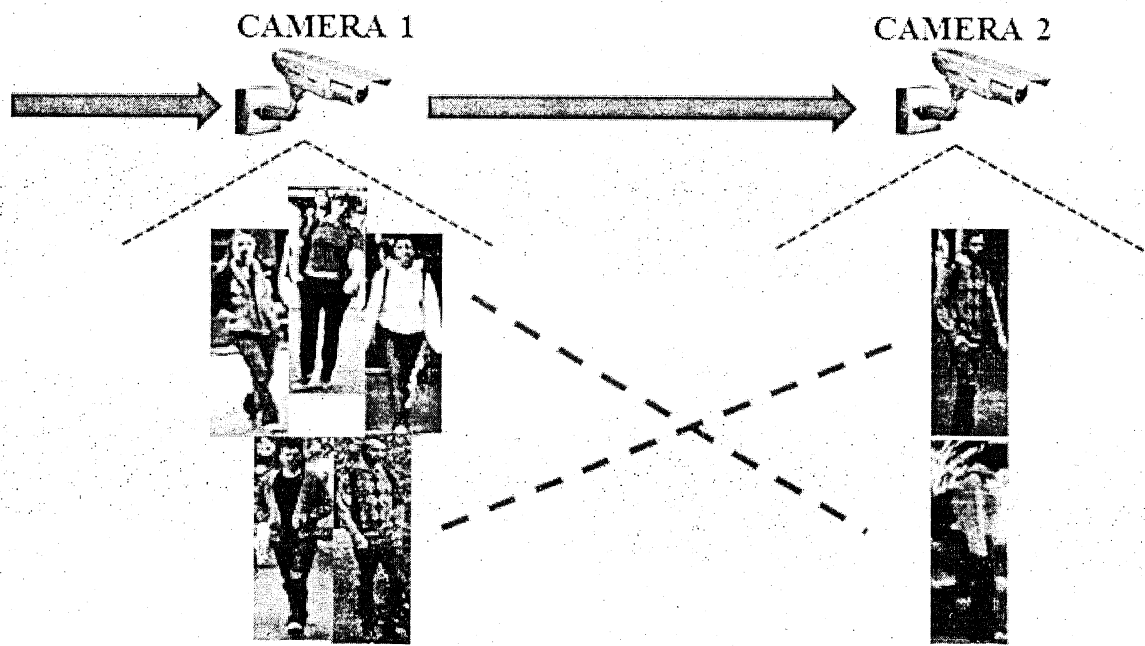
bước 4: tiến hành so khớp các đặc trưng thị giác trên từng bộ phận thân người để tính toán độ tương đồng giữa các ảnh;

trong đó khác biệt ở bước 3 trích xuất các đặc trưng thị giác trên các bộ phận được xác định gồm các giai đoạn:

trích xuất đặc trưng màu HSV (Hue-vùng màu, Saturation-độ bão hòa màu, Value-độ sáng) bằng lược đồ màu trên từng bộ phận;

trích xuất các vùng màu nổi bật bằng cách áp dụng đặc trưng các vùng màu ổn định tối đại (MSCR- Maximally Stable Colour Regions) trên từng bộ phận;

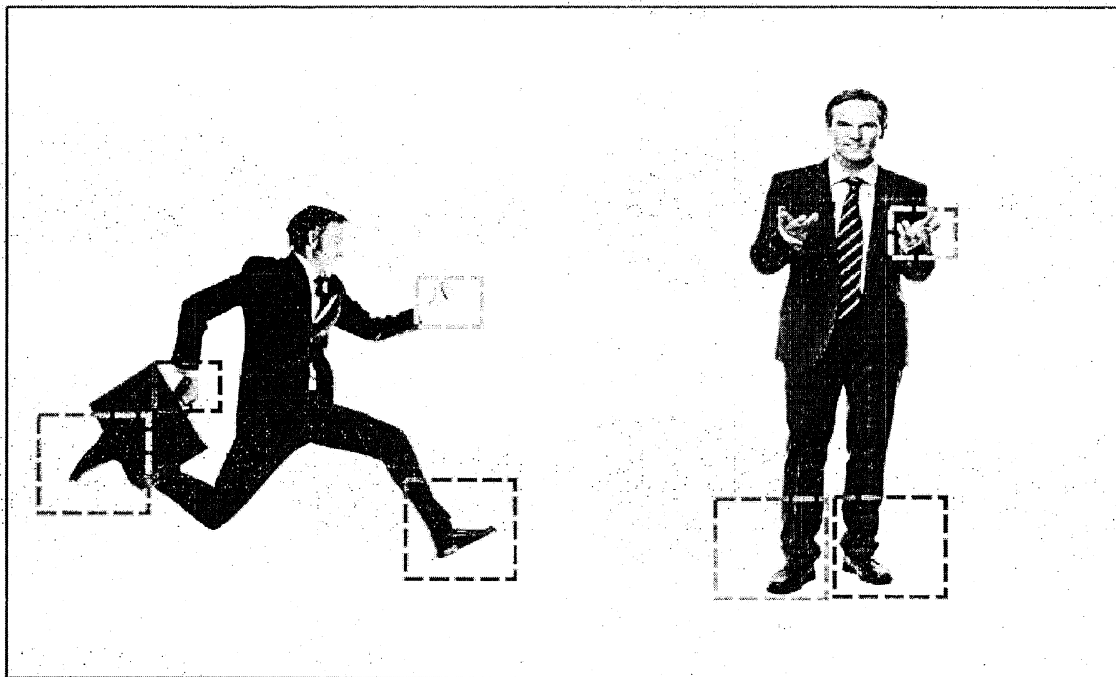
và bước 4 so khớp các đặc trưng thị giác trên từng bộ phận thân người để tính toán độ tương đồng giữa các ảnh: tính toán khoảng cách giữa các vector đặc trưng trên đặc trưng màu HSV (Hue-vùng màu, Saturation-độ bão hòa màu, Value-độ sáng) và đặc trưng các vùng màu ổn định tối đại (MSCR- Maximally Stable Colour Regions) và kết hợp các khoảng cách này thành khoảng cách giữa hai ảnh.



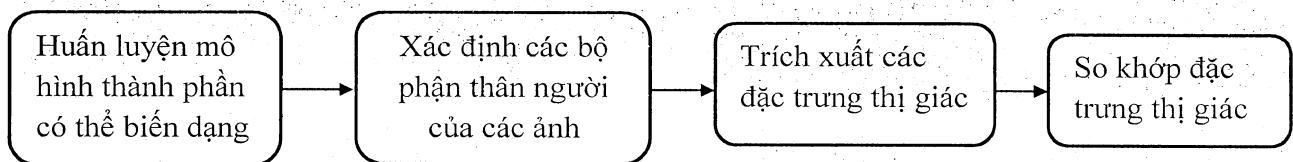
Hình 1



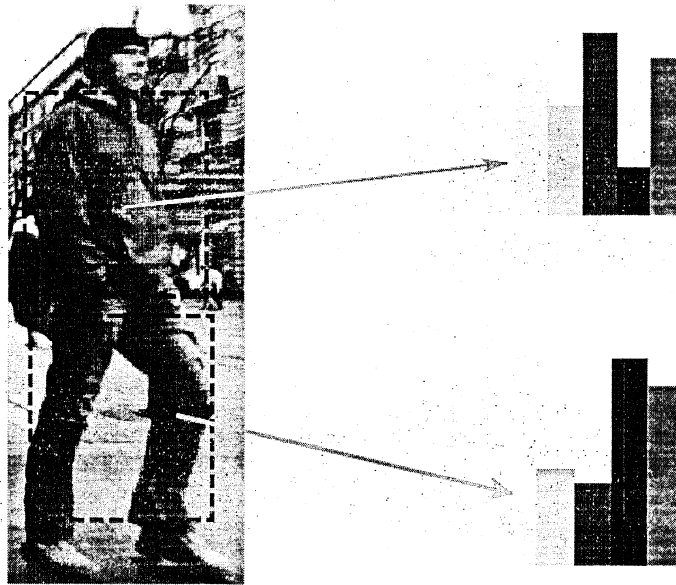
Hình 2



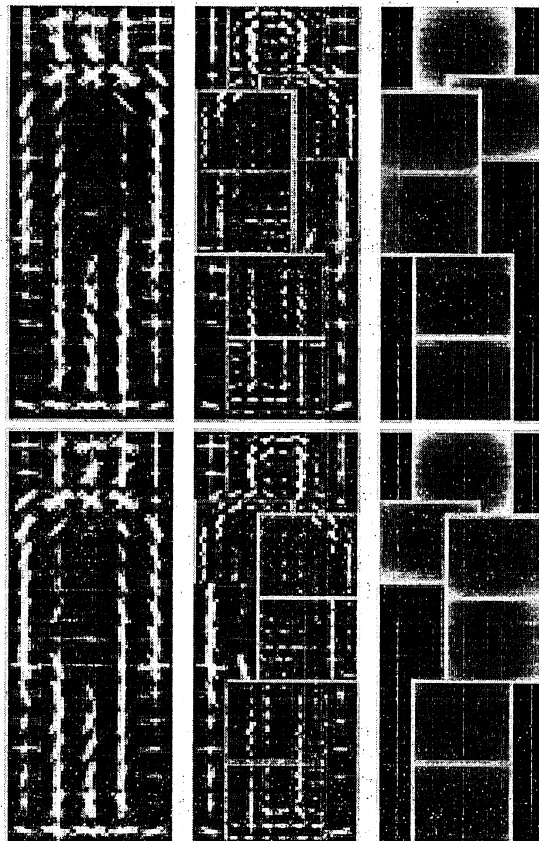
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6