

MỘT GIẢI PHÁP TÌM KÍCH THƯỚC THẬT CỦA ĐỐI TƯỢNG TRONG ẢNH CHỤP KỸ THUẬT SỐ

Phùng Thế Huân*, Hoàng Thị Cảnh

Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Tìm được kích thước thật của đối tượng trong ảnh chụp kỹ thuật số có một ý nghĩa quan trọng trong nhiều lĩnh vực như: Tìm kiếm cứu nạn, quân sự (khi phân tích các bức ảnh địa hình), điều tra, xác định chiều cao của một tòa nhà... Bài báo này đưa ra một giải pháp xác định kích thước thật của đối tượng trong ảnh chụp kỹ thuật số, xác định khoảng cách từ vị trí chụp tới đối tượng trong ảnh dựa vào thông số về loại máy ảnh, kích thước đã biết của một đối tượng bất kỳ trong ảnh... để tìm ra thông tin cần thiết.

Từ khóa: Máy ảnh kỹ thuật số, hình ảnh, tiêu cự, thuật toán đo khoảng cách, kích thước.

GIỚI THIỆU

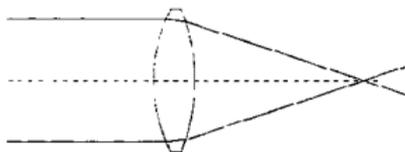
Xử lý và nhận dạng ảnh là một lĩnh vực nghiên cứu rộng lớn, đang được quan tâm nhiều trên thế giới, được ứng dụng rộng rãi trong các hoạt động khác nhau của đời sống xã hội. Các kỹ thuật này được biết đến trong các lĩnh vực như: Nhận dạng vân tay, nhận dạng ký tự, nhận dạng khuôn mặt, vector hóa bản đồ...[1,2,3,6]

Nghiên cứu kỹ thuật để tính toán kích thước thật của đối tượng trong ảnh chụp kỹ thuật số là một hướng nghiên cứu mới của xử lý ảnh. Phục vụ cho các nhu cầu thường ngày như tính độ cao, khoảng cách giữa các tòa nhà... đến việc ứng dụng vào trong quân sự như dự đoán kích thước của một căn cứ quân sự, một sân bay... hay trong tìm kiếm cứu nạn trên biển...

Trong bài báo này tác giả đề xuất một giải pháp để tính toán được các kích thước thật của đối tượng chỉ từ những bức ảnh chụp kỹ thuật số.

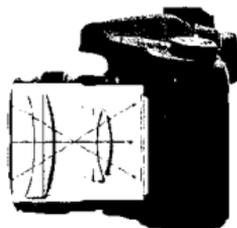
ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP

Các tia sáng khúc xạ đi qua ống kính và hội tụ trên bề mặt. Hiệu ứng này được sử dụng trong đôi mắt con người và các thiết bị tương tự như máy ảnh, kính hiển vi, kính thiên văn...[4,5]



Hình 1. Thấu kính hội tụ

Trong máy ảnh có một nhóm các thấu kính phối hợp cùng nhau để kiểm soát ánh sáng nhiều hơn, mục đích thu được hình ảnh với chất lượng tốt hơn.

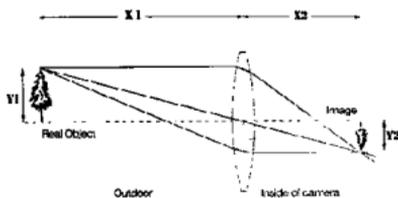


Hình 2. Hệ thống thấu kính trong máy ảnh

Trong quá trình thu nhận hình ảnh của máy ảnh có bốn biến số quan trọng trong tính toán của phương pháp này, đó là:

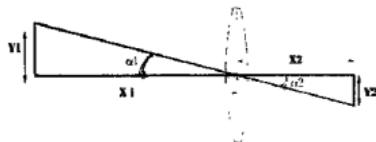
1. Chiều cao của đối tượng ($Y1$)
2. Khoảng cách từ đối tượng đến thấu kính ($X1$)
3. Chiều cao của hình ảnh trên cảm biến hoặc cuộn phim ($Y2$)
4. Khoảng cách giữa cảm biến và ống kính ($X2$)

* Tel: 0915972819, Email: phunghuan@gmail.com



Hình 3. Quá trình thu nhận hình ảnh

Trong hình 3, chúng ta có thể tìm thấy hai tam giác vuông, là hai tam giác đồng dạng.



Hình 4. Hình ảnh của đối tượng qua thấu kính
 $\Rightarrow X1/Y1 = X2/Y2(1.1)$

Từ công thức trên, nếu biết ba biến, thì biến thứ tư sẽ dễ dàng được tìm ra.

Khoảng cách giữa cảm biến và ống kính ($X2$) được gọi là tiêu cự và nhà sản xuất in trên thân của ống kính (đơn vị bằng mm). Các ống kính sau có chiều dài tiêu cự 50 mm.



Hình 5. Ống kính máy ảnh canon D100 có tiêu cự $X2 = 50$ mm

Một số ống kính có độ dài tiêu cự biến đổi. Được gọi là ống kính Zoom. Hình dưới đây cho thấy một ống kính zoom từ 18-55 mm.

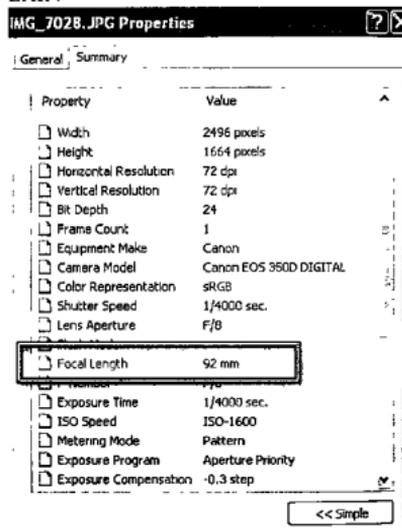


Hình 6. Ống kính máy ảnh Pentax K3 II có tiêu cự $X2$ từ 18 - 55 mm

Trong trường hợp không biết hình ảnh được chụp bởi loại ống kính nào rất khó để tìm giá trị ($X2$), đặc biệt là đối với những hình ảnh được tạo bởi ống kính có giá trị zoom khác nhau. Tuy nhiên mỗi máy ảnh kỹ thuật số lưu một số dữ liệu của các tập tin hình ảnh và tiêu cự là một trong số đó. Vì vậy, khi hình ảnh được đưa vào máy tính, chúng ta có thể biết được thông tin này. Các bước thực hiện như sau:

1. Nhấp chuột phải vào hình ảnh
2. Chọn **Properties**
3. Trong cửa sổ mới, chọn **Summary Tab** và nhấn vào nút **Advanced** (Windows XP) hoặc chọn **Details Tab** (Windows 7)

Những dữ liệu này được đặt tên là thông tin EXIF.



Hình 7. Thông tin EXIF

Biến thứ hai cần phải tính toán được là kích thước hình ảnh trên cảm biến ($Y2$). Dựa vào các giá trị chiều rộng và chiều cao của cảm biến, chiều rộng và chiều cao của hình ảnh có thể tính toán được giá trị ($Y2$). Các giá trị chiều rộng và chiều cao của cảm biến, chiều rộng và chiều cao của hình ảnh cũng có sẵn trong thông tin EXIF.

Bây giờ, các biến (X2), (Y2) của phương trình (1.1) đã được tìm ra, vẫn còn 2 biến (X1), (Y1) ở về bên kia cần tìm. Điều đó có nghĩa là nếu chúng ta biết kích thước của đối tượng (Y1), chúng ta có thể tính toán khoảng cách như sau:

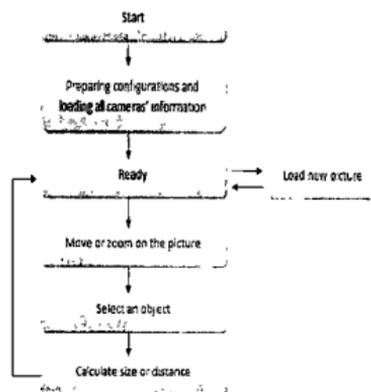
$$X1 = Y1 * (X2/Y2)$$

Và khi biết khoảng cách (X1), chúng ta có thể tính toán kích thước của đối tượng:

$$Y1 = X1 / (X2/Y2)$$

SƠ ĐỒ THUẬT TOÁN

Dưới đây là sơ đồ thuật toán:



Hình 8: Sơ đồ thuật toán

Khai báo các biến: Ban đầu chúng tôi tạo ra một số biến và một Class (Camera) để thu thập tất cả các thông tin về máy ảnh.

```

private float myZoom = 1;
private int startX = 0;
private int startY = 0;
private int movedX = 0;
private int movedY = 0;
private double myMeasure = 0;
private double mySize = 0;
private double myDistance = 0;
private double mySizeScale = .01;
private double myDistanceScale = 1;
private int myMeasureStartX = 0;
private int myMeasureStartY = 0;
class Camera
{

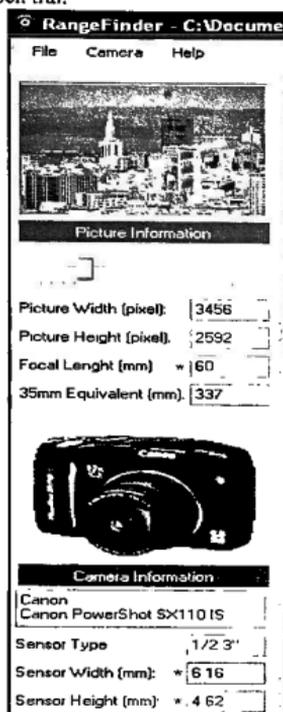
```

```

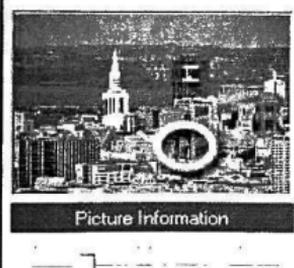
internal string Factory="";
internal string Model = "";
internal float SensorWidth = 0;
internal float SensorHeight = 0;
}
private List<camera /> allCameraInfo=new
List<camera /> ();
private void loadCameraInfo()
{
// Open the file
string dataFile=Application.StartupPath
+"\\Data\\camera.lst";
if (System.IO.File.Exists(dataFile))
{
using (System.IO.StreamReader sr
System.IO.File.OpenText(dataFile))
{
string myLine = "";
while ((myLine = sr.ReadLine()) != null)
{
if (!myLine.StartsWith("/") &&
myLine.Trim() != "")
{
string[] myData;
myData = myLine.Split(new string[]
{ "," }, StringSplitOptions.None);
try
{
//Add Camera information to list
collection
Camera myCameraInfo new
Camera();
myCameraInfo.Factory
myCameraInfo.Factory
myData[0].Trim ();
myCameraInfo.Model
myData[1].Trim ();
myCameraInfo.AliasName
myData[2].Trim ();
myCameraInfo.SensorType
myData[3].Trim();
myCameraInfo.SensorWidth
Convert.ToSingle(myData[4]);
myCameraInfo.SensorHeight
Convert.ToSingle(myData[5]);
allCameraInfo.Add(myCameraInfo);
// Add camera model to the
menu
foreach (ToolStripMenuItem mi in
mnuCamera.DropDownItems)
{
if
(mi.Text.Contains(myCameraInfo.Factory))

```

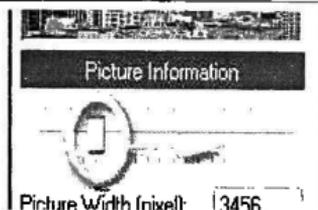

Sau đó chạy chương trình và mở file hình ảnh. Chương trình đọc được các thông tin cần thiết từ các tập tin và hiển thị trên bảng điều khiển bên trái.



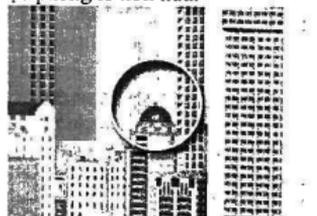
Click vào hình thu nhỏ ở góc trên bên trái, tìm thấy một lá cờ ở đây.



Sau đó, di chuyển thanh zoom bên phải. Hoặc cũng có thể di chuyển hình ảnh bằng cách kéo chuột trên hình ảnh chính.



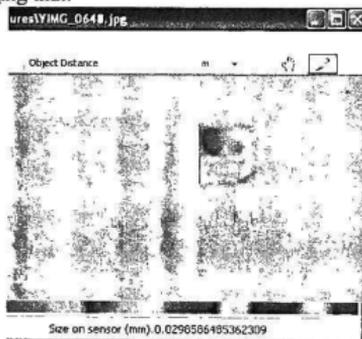
Tiếp tục phóng to hơn nữa.



Và với độ phóng to đủ lớn, sẽ thấy một lá cờ trên tòa nhà.



Bây giờ bấm vào nút Bút trên thanh công cụ, và vẽ một đường trên lá cờ (chiều cao của lá cờ). Chương trình đo kích thước của lá cờ trên các cảm biến và hiển thị trong thanh trạng thái.

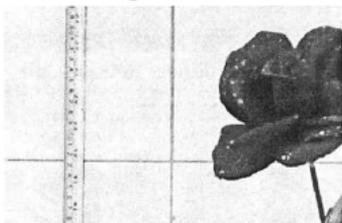


Kích thước của lá cờ là khoảng 150 cm (5 feet), và gõ 150 trong hộp kích thước đối tượng. Chương trình tính toán khoảng cách là từ vị trí chụp tới lá cờ khoảng 3 km.



Đánh giá tính chính xác: Độ chính xác của phương pháp này phụ thuộc vào kích thước của cảm biến máy ảnh, chất lượng ống kính, độ nhiễu của hình ảnh... Có thể kiểm tra máy ảnh bằng cách đặt một cái thước trong khoảng cách được biết và chụp ảnh. Sau đó sử dụng chương trình để đo lường kiểm chứng.

Độ chính xác trung bình là hơn 95%.



SUMMARY

DETERMINING REAL OBJECT DIMENSIONS FROM IMAGES

Phung The Huan*, Hoang Thi Canh

College of Information and Communication Technology – TNU

Determining the real size of objects in digital photos have a significance in some areas such as: search and rescue, military (when analyzing topographic images)... or simple as determining the height of a building, a human... This paper gives a solution to determine the real size of objects in digital photo, or determine the distance from where we were standing to object in the image, based on the type of camera parameters, the size of any object to find the necessary information.

Keywords: Digital cameras, image, focal length, distance measurement algorithm, size

Ngày nhận bài: 25/10/2015; Ngày phản biện: 14/12/2015; Ngày duyệt đăng: 15/3/2016

Phân biên khoa học: TS. Vũ Vinh Quang – Trường Đại học Công nghệ thông tin & Truyền thông – ĐHTN

* Tel. 0915972819, Email: phunghuan@gmail.com