**Mục Lục**

[Chương 1: Mở Đầu 2](#_Toc440279320)

[1.1. Lý do chọn đề tài 2](#_Toc440279321)

[1.2. Mục tiêu nghiên cứu 2](#_Toc440279322)

[1.3. Phương pháp nghiên cứu 2](#_Toc440279323)

[1.4. Đối tượng nghiên cứu 2](#_Toc440279324)

[Chương 2: Nội dung nghiên cứu 2](#_Toc440279325)

[2.1. Tổng quan về hệ thống giám sát tự động 2](#_Toc440279326)

[2.1.1. Cấu trúc của hệ thống 2](#_Toc440279327)

[2.1.2. Các bài toán liên quan 2](#_Toc440279328)

[2.2. Bài toán phát hiện đối tượng chuyển động 2](#_Toc440279329)

[2.2.1. Giới thiệu về bài toán phát hiện đối tượng chuyển động 2](#_Toc440279330)

[2.2.2. Một số kỹ thuật 2](#_Toc440279331)

[2.2.3. Sử dụng kỹ thuật trừ ảnh trong phát hiện đối tượng chuyển động 2](#_Toc440279332)

[2.3. Đường ranh giới ảo 2](#_Toc440279333)

[2.3.1. Khái niệm 2](#_Toc440279334)

[2.3.2. Các ứng dụng 2](#_Toc440279335)

[2.3.3. Sử dụng đường ranh giới ảo trong việc đếm số người vào ra 2](#_Toc440279336)

[2.4. Một số đề xuất cài tiến 2](#_Toc440279337)

[Chương 3: Ứng dụng 2](#_Toc440279338)

[3.1. Môi trường cài đặt 2](#_Toc440279339)

[3.2. Xây dựng ứng dụng 2](#_Toc440279340)

[Kết Luận 2](#_Toc440279341)

[Kết luận 2](#_Toc440279342)

[Kiến nghị 2](#_Toc440279343)

# Mở Đầu

## Lý do chọn đề tài

Ngày nay, với sự phát triển của công nghệ thông tin vô cùng mạnh mẽ đã xâm nhập vào hầu hết các mặt của đời sống xã hội trong mọi lĩnh vực như quản lý, an ninh, tư vấn, chống xâm nhập, các hệ thống tự động hóa... Trong đó các hệ thống về lĩnh vực an ninh là những hệ thống quan trọng và cần thiết trong cuộc sống. Có thể kể đến như hệ thống giám sát tự động, hệ thống phát hiện đối tượng đột nhập...

Thuật ngữ **“Hệ thống giám sát bằng camera”** đã trở nên phổ biến và quen thuộc với chúng ta , được ra đời từ những năm 1960 qua quá trình phát triển và hoàn thiện, hệ thống đã cung cấp và trợ giúp đắc lực cho con người trong việc thực hiện theo dõi, giám sát. Cùng với đó, sự tiến bộ vượt bậc của khoa học, ta có thể xây dựng hệ thống kiểm soát vào ra mà không cần con người phải trực tiếp theo dõi camera, điều này giúp cho con người giảm thiểu được thời gian và sức lực đồng thời vẫn cho một kết quả chính xác. Đối với bài toán đếm số người vào ra có 2 hướng tiếp cận để giải quyết đó là: dựa vào phần cứng (dùng đường tia laser, sóng từ...) và dựa vào kĩ thuật xử lý ảnh. Với kĩ thuật sử dụng xử lý ảnh không những giải quyết được bài toán giám sát mà còn áp dụng được cho rất nhiều lĩnh vực khác trong cuộc sống.

Chính vì vậy, sau một thời gian học tập và nghiên cứu em đã quyết định chọn đề tài: **“Nghiên cứu và xây dựng hệ thống kiểm soát vào ra với sự trợ giúp của camera”**. Đầu tiên em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn chân thành đến thầy giáo ThS.Ngô Đức Vĩnh – trưởng khoa Công nghệ thông tin là người trực tiếp hướng dẫn và tạo điều kiện cho nhóm được xây dựng, phát triển đề tài. Đồng thời nhóm cũng xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo đang giảng dạy tại khoa Công nghệ thông tin – Trường ĐH Công Nghiệp Hà Nội trong suốt những năm học vừa qua đã trang bị những kiến thức nền tảng thiết yếu phục vụ cho quá trình nghiên cứu và tìm hiểu đề tài.

## Mục tiêu nghiên cứu

* Tìm hiểu về hệ thống giám sát tự động.
* Tìm hiểu về các kỹ thuật theo dõi đối tượng chuyển động .
* Tìm hiểu về kỹ thuật đường ranh giới ảo áp dụng vào đề tài.
* Tìm hiểu về các thuật toán liên quan đến lĩnh vực xử lý ảnh.
* Nghiên cứu các giải thuật, thuật toán trí tuệ nhân tạo, hệ chuyên gia.
* Tìm hiểu các kỹ thuật nhận dạng đối tượng chuyển động.
* Đánh giá hiệu quả của phương pháp cải tiến.
* Vận dụng xây dựng ứng dụng đếm số người ra vào trong một tòa nhà dưới sự hỗ trợ của camera.

## Phương pháp nghiên cứu

* Nghiên cứu dựa trên các bài báo, tạp chí khoa học về giám sát tự động, phát hiện đối tượng chuyển động, ranh giới ảo từ đó xây dựng góc nhìn tổng quan về lĩnh vực đang nghiên cứu.
* Từng bước nghiên cứu, đánh giá và đề xuất các kỹ thuật cải thiện cho nội dung nghiên cứu.
* Tham khảo các mã nguồn mở về xử lý ảnh, phát hiện chuyển động và theo dõi chuyển động trên các website như codeproject.com, codeplex.com, sourceforge.net, github.com, emgu.com, opencv.com, msdn.com… Nhằm mục đích tìm hiểu quá trình cài đặt các thuật toán xử lý ảnh cơ bản và nâng cao trên ngôn ngữ lập trình C#.
* Tìm hiểu kiến thức về xử lý ảnh thông qua các giáo trình Xử lý ảnh, các bài viết về xử lý ảnh trên các diễn đàn – song song với việc tham khảo các tài liệu do giáo viên hướng dẫn cung cấp.
* Tìm hiểu, cài đặt các thư viện mã nguồn mở về xử lý ảnh hỗ trợ cho ngôn ngữ C#, qua đó giảm quá thời gian trình xây dựng hệ thống.
* Thực nghiệm dựa trên xây dựng ứng dụng và đánh giá các kết quả nghiên cứu.

## Đối tượng nghiên cứu

* Nguyên lý của hệ thống giám sát.
* Kỹ thuật phát hiện đối tượng chuyển động trong video.
* Kỹ thuật theo dõi đối tượng chuyển động.
* Đường ranh giới ảo.

# Nội dung nghiên cứu

***Tóm tắt nội dung chính****: Trong chương này chúng ta sẽ nghiên cứu một số vấn đề*

*cơ bản liên quan đến xử lý ảnh và video. Các vấn đề được nêu ra trong chương là*

*những khái niệm, thuật toán , cách thức lưu trữ, xử lý ảnh, video. Thông qua đó, tạo*

*tiền đề cho việc phát triển, xử lý các vấn đề khó khăn liên quan đến đề tài đang xây*

*dựng.*

## Tổng quan về hệ thống giám sát tự động

### Cấu trúc của hệ thống

Quá trình xử lý ảnh được xem như là quá trình thao tác với ảnh đầu vào nhằm cho ra kết quả như mong muốn . Kết quả đầu ra của quá trình này có thể là ảnh tốt hơn hoặc một kết luận nào đó. Kết luận ở đây có thể là việc rút trích thông tin, phân loại, nhận dạng ảnh.

Ảnh mong muốn

Kêt luận

Ảnh đầu vào

Xử lý ảnh

*Quá trình xử lý ảnh*

Xử lý ảnh là một ngành khoa học còn tương đối mới mẻ so với nhiều ngành khoa học khác, nhất là trên quy mô công nghiệp, song trong xử lý ảnh đã bắt đầu xuất hiện những máy tính chuyên dụng. Để có thể hình dung một hệ thống xử lý ảnh chuyên dụng hay một hệ thống xử lý ảnh dùng trong nghiên cứu, đào tạo, chúng ta sẽ xem xét cụ thể các giai đoạn trong một hệ thống xử lý ảnh:

Lưu trữ

Camera

Thu nhận

Số hóa

Phân tích

Sensor

Hệ quyết định

Lưu trữ

Nhận dạng

*Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh*

Trước hết là quá trình thu nhận ảnh. Ảnh có thể thu nhận qua camera hoặc qua các bộ sensor cảm ứng. Sau đó ảnh sẽ được số hóa, đây là quá trình biến đổi tín hiệu tương tự sang tín hiêu rời rạc giúp cho máy tính có thể dễ dàng biểu diễn và lưu trữ, bên cạnh đó, đây cũng là giai đoạn quan trọng để lấy đầu vào cho các giai đoạn sau

Quá trình phân tích ảnh thực ra là bao gồm nhiều công đoạn nhỏ. Trước hết ảnh sẽ được tăng cường để nâng cao chất lượng ảnh. Do những nguyên nhân khác nhau: Do thiết bị thu nhận ảnh, do môi trường thu nhận ảnh... nên ảnh có thể bị suy biến. Do vậy cần tăng cường và khôi phục lại ảnh để làm nổi bật một số đặc tính của ảnh, hay làm cho ảnh gần giống nhất với trạng thái gốc. Giai đoạn tiếp theo là là phát hiện các đặc tính như phát hiện biên của ảnh, phân vùng ảnh, trích chọn các đặc tính...

Cuối cùng, tùy vào mục đính của ứng dụng, sẽ là giai đoạn nhận dạng, phân lớp hay các quyết định khác.Với các giai đoạn trên, ta có thể thấy rằng một hệ thống xử lý ảnh cần phải có những thành phần tối thiểu như sau

Bộ nhớ ảnh

Bộ xử lý tương tự

Camera

Màn hình đồ họa



Bộ xử lý ảnh số

Bộ nhớ ngoài

Bàn phím

Màn hình

Máy in

*Các thành phần chính của hệ thống xử lý ảnh*

* Bộ phận camera: Để thu nhận ảnh từ bên ngoài vào hệ thống.
* Bộ xử lý tương tự: Bao gồm các chức năng sau:
* Chọn camera thích họp nếu có nhiều camera.
* Chọn màn hình hiển thị tín hiệu.
* Thu nhận tín hiệu bởi camera thu nhận.
* Thức hiện lấy mẫu và số hóa.
* Tiền xử lý ảnh khi thu nhận
* Bộ xử lý ảnh số: Gồm nhiều bộ xử lý chuyên dụng: Xử lý lọc, trích chọn

đường bao, nhị phân hóa ảnh...

* Máy chủ: Đóng vai trò điều khiển các thành phần ở trên.
* Bộ nhớ ngoài: Dùng để lưu trữ lại ảnh sử dụng cho các mục đích sau này.

### Các bài toán liên quan

## Bài toán phát hiện đối tượng chuyển động

### Giới thiệu về bài toán phát hiện đối tượng chuyển động

Giám sát tự động là một hướng mới được nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực nhận dạng và xử lý ảnh và tạo cách tiếp cận cho phần mềm thiết kế chuyên dụng cho các thiết bị giám sát tự động. Việc phát hiện ra các đối tượng chuyển động trong camera nhờ các kỹ thuật xử lý ảnh đã đoán nhận một số hành vi của đối tượng là một việc làm có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

Hệ thống giám sát video từ lâu đã được sử dụng để giám sát an ninh ở các khu vực nhạy cảm. Hệ thống giám sát video đã trải qua ba thế hệ được gọi là 1GSS, 2GSS và 3GSS.

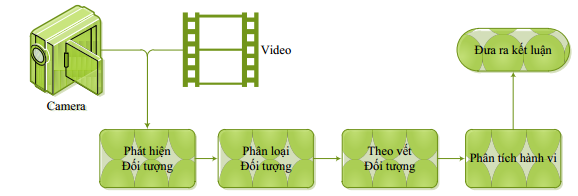
Các hệ thống giám sát thế hệ đầu tiên (1GSS, 1960-1980) được dựa trên hệthống truyền, thu thập và xử lý hình ảnh tương tự. Chúng truyền các hình ảnh thu được từ các camera ở các góc nhìn khác nhau về một trung tâm điều khiển. Chúng có các hạn chế lớn như đòi hỏi băng thông cao, khó lưu trữ và phục hồi các sự kiện do số lượng băng video rất lớn và khó phát hiện các sự kiện tức thời mà phải phụ thuộc vào sự tập trung hạn chế của người điều hành.

Các hệ thống giám sát thế hệ tiếp theo (2GSS, 1980-2000) là hybrid. Chúng sử dụng cả hai hệ thống tương tự và kỹ thuật số phụ để giải quyết một số nhược điểm của thế hệ trước đó. Chúng đã sử dụng những tiến bộ mới nhất trong phương pháp xử lý video kỹ thuật số nhằm hỗ trợ cho các nhà điều hành lọc ra những sự kiện giả mạo. Hầu hết các công việc trong 2GSS được tập trung vào việc phát hiện sự kiện trong thời gian thực.

Hệ thống giám sát thế hệ thứ ba (3GSS, 2000) cung cấp cho hệ thống kỹ thuật số điểm tới điểm. Hình ảnh thu thập và xử lý ở các cảm biến, thông tin được truyền thông qua các mạng di động băng thông rộng và cố định không đồng nhất và hình ảnh được lưu trữ tại các máy chủ trung tâm.

Không giống như các thế hệ trước, trong 3GSS một số phần của quá trình xử lý hình ảnh phân chia cho các cảm biến bằng cách sử dụng các máy ảnh thông minh có thể số hoá và nén các tín hiệu hình ảnh tương tự lại và thực hiện phân tích hình ảnh bằng các thuật toán như chuyển động và nhận diện khuôn mặt với sự giúp đỡ của trực tiếp từ các bộ phận máy tính.

Một hệ thống giám sát video "thông minh" đòi hỏi phải nhanh chóng, đáng tin cậy và các thuật toán mạnh mẽ cho việc phát hiện đối tượng chuyển động, phân loại, theo dõi và phân tích hành vi. Bắt đầu từ 2GSS, một số lượng đáng kể củanghiên cứu đã được cống hiến cho sự phát triển của các thuật toán thông minh.

Về mô hình của hệ thống, như chúng ta biết kết quả thu nhận từ các camera giám sát hoặc webcam là các frame ảnh, kết quả nghiên cứu chính của bài báo cáo ở đây là việc phát hiện đối tượng chuyển động trong các frame ảnh đó. Frame ảnh thu nhận được từ các camera hoặc webcam sẽ được xử lý qua các công đoạn sau: Phát hiện đối tượng chuyển động, đánh dấu các đối tượng vừa phát hiện, phân loại chúng được tiến hành xử lý và được kết quả là đối tượng đang cần theo vết ở vị trí nào, để tiến hành đánh dấu (tô màu, kẻ khung) và từ đó liên tục bám sát đối tượng theo một ngưỡng nhất định.

*Mô hình chung của hệ thống giám sát*

Mỗi hệ thống giám sát có các mục đích khác nhau nhưng đa phần chúng đều có chung sơ đồ hệ thống gồm 5 phần chính như trên[3]. Mỗi thành phần đảm nhiệm chức năng như chính tên của nó. Các thành phần sau thì sẽ lấy dữ liệu từ thành phần trước để xử lý. Nghĩa là module sau sẽ lấy dữ liệu từ module trước.

**Module phát hiện đối tượng:**

* Dữ liệu vào: Chuỗi ảnh, video, camera...
* Dữ liệu ra: Danh sách các đối tượng sau khi phát hiện chuyển động
* Vai trò:Cung cấp dữ liệu cho module “Phân loại đối tượng”, Phát hiện
* được đối tượng trong ảnh hoặc video có chuyển động hay không Phương phá sử dụng: Trừ nền, lọc Kalman, Optical flow.

**Module phân loại đối tượng:**

* Dữ liệu vào: Danh sách các đối tượng trong ảnh, video
* Dữ liệu ra: Phân loại đối tượng đó là gì: Con người, xe cộ, con vật...
* Vai trò: Giúp nhận dạng đúng đối tượng đó là gì, căn cứ vào đó kếthợp với mục đích của hệ thống mà đưa ra cách làm tiếp theo.

### Một số kỹ thuật

### Sử dụng kỹ thuật trừ ảnh trong phát hiện đối tượng chuyển động

## Đường ranh giới ảo

### Khái niệm

### Các ứng dụng

### Sử dụng đường ranh giới ảo trong việc đếm số người vào ra

## Một số đề xuất cài tiến

# Ứng dụng

## Môi trường cài đặt

## Xây dựng ứng dụng

# Kết Luận

## Kết luận

## Kiến nghị