

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**  
**BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**



**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

Đề tài:

**HỆ THỐNG PHÁT HIỆN VÀ CẢNH BÁO XÂM  
NHẬP VỚI HỆ THỐNG CAMERA**

Cán bộ hướng dẫn:

**TS.GVC. Trần Cao Đệ**

Sinh viên thực hiện:

STT	MSSV	Họ tên
1	1091656	Phạm Văn Đạt
2	1091454	Huỳnh Thanh Thuận

HK I, 2012 - 2013



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**  
**BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

---o0o---

**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

Đề tài:

**HỆ THỐNG PHÁT HỆN VÀ CẢNH BÁO XÂM  
NHẬP VỚI HỆ THỐNG CAMERA**

Cán bộ hướng dẫn:

**TS.GVC. Trần Cao Đệ**

Sinh viên thực hiện:

STT	MSSV	Họ tên
1	1091656	Phạm Văn Đạt
2	1091454	Huỳnh Thanh Thuận

Cán bộ phản biện

**Ths.Trương Thị Thanh Tuyền (1068)**

**Ths.Nguyễn Công Danh (1451)**

**TS.GVC.Trần Cao Đệ (517)**

Luận văn được bảo vệ tại: Hội đồng bảo vệ luận văn tốt nghiệp Bộ Môn Công Nghệ Phần Mềm, Khoa Công nghệ thông tin và Truyền Thông, Trường Đại học Cần Thơ vào ngày 30 tháng 11 năm 2012.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- ✓ Thư viện Khoa Công nghệ thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ.
- ✓ Website: <http://www.cit.ctu.edu.vn>

## LỜI CẢM ƠN

*Trong quá trình thực hiện luận văn em đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ tận tình từ phía thầy cô, bạn bè, cũng như sự hỗ trợ từ phía gia đình.*

*Đầu tiên, em xin cảm ơn cha mẹ, những người đã quan tâm và tạo điều kiện đầy đủ cho chúng em được học tập tại trường Đại học Cần Thơ.*

*Em rất biết ơn sự chỉ dạy của các thầy cô thời gian qua đã hướng dẫn nhiệt tình cho chúng em các học phần tiên quyết giúp chúng em có kiến thức vững vàng.*

*Em cũng xin chân thành cảm ơn các bạn vì sự giúp đỡ tận tình của các bạn khi chúng em gặp phải một số vướng mắc khó khăn.*

*Trong thời gian qua cùng với sự hướng dẫn của thầy Trần Cao Đệ mà em đã hoàn thành luận văn của mình. Em xin trân trọng gửi lời cảm ơn đến thầy Trần Cao Đệ.*

*Dù đã rất cố gắng để hoàn thành một cách tốt nhất. Nhưng sai sót là điều không tránh khỏi. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của thầy cô và các bạn.*

***Cần Thơ, ngày 30 tháng 11 năm 2012***

**Sinh viên thực hiện**

**Phạm Văn Đạt**

**Huỳnh Thanh Thuận**

## NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cần Thơ, ngày 30 tháng 11 năm 2012

Cán bộ hướng dẫn

**TS.GVC.Trần Cao Đệ**

## NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cần Thơ, ngày 30 tháng 11 năm 2012

Cán bộ phản biện

**Ths.Trương Thị Thanh Tuyền**

## NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cần Thơ, ngày 30 tháng 11 năm 2012

Cán bộ phản biện,

**Ths.Nguyễn Công Danh**

# MỤC LỤC

<b>LỜI CẢM ƠN.....</b>	<b>ii</b>
<b>NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN.....</b>	<b>iv</b>
<b>NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN.....</b>	<b>v</b>
<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>vi</b>
<b>CHƯƠNG I TỔNG QUAN.....</b>	<b>1</b>
I. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
II. LỊCH SỬ VẤN ĐỀ .....	1
III. PHẠM VI VẤN ĐỀ .....	2
III.1 Xác định phạm vi.....	2
III.2 Yêu cầu trang thiết bị.....	2
IV. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN ĐỀ TÀI.....	2
V. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN .....	2
VI. SƠ LƯỢC HỆ THỐNG .....	3
VI.1 Yêu cầu hệ thống .....	4
VI.2 Chức năng chính hệ thống.....	4
VII. BỐ CỤC LUẬN VĂN .....	6
<b>CHƯƠNG II XỬ LÝ ẢNH VÀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH.....</b>	<b>7</b>
I. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH C#.....	7
I.1 Giới thiệu.....	7
I.2 Ngôn ngữ lập trình C# với ngôn ngữ khác.....	11
I.3 Một số không gian cần thiết: .....	12
I.4 Công cụ (Visual studio 2010).....	12
II. XỬ LÝ ẢNH.....	13
II.1 Giới thiệu.....	13
II.2 Thư viện OpenCV.....	13

II.3	Emgu CV .....	15
II.4	Xử lý ảnh số.....	16
III.	KẾT LUẬN.....	27
<b>CHƯƠNG III XỬ LÝ VIDEO.....</b>		<b>29</b>
I.	KHÁI NIỆM VỀ VIDEO .....	29
II.	KHÁI NIỆM VIDEO TUẦN TỰ .....	29
II.1	Tín hiệu video tuần tự .....	29
II.2	Các chuẩn video tương tự .....	30
III.	KHÁI NIỆM VIDEO SỐ .....	31
III.1	Tín hiệu Video số.....	31
III.2	Các chuẩn video số .....	31
III.3	Nhược điểm của video số.....	32
III.4	Ưu điểm của video số.....	33
III.5	Các phương pháp xử lý trên video số .....	33
IV.	CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN CHUYỂN ĐỘNG .....	33
IV.1	Sơ nét về chuyển động .....	34
IV.2	So sánh pixel.....	34
IV.3	So sánh histograms .....	37
IV.4	Phương pháp trừ nền .....	39
IV.5	Phương pháp dựa trên Optical Flow .....	40
V.	KẾT LUẬN.....	40
<b>CHƯƠNG IV CẢNH BÁO .....</b>		<b>41</b>
I.	KHÁI NIỆM .....	41
II.	LOA.....	41
III.	MAIL (smtp).....	41
III.1	Giới thiệu.....	41
III.2	Phương pháp gửi mail5 .....	42
IV.	SMS VÀ CALL PHONE.....	44
IV.1	Giới thiệu về GMS:.....	44



IV.2 Tổng quan về SMS .....	46
IV.3 Giới thiệu về tập lệnh AT( AT Command) .....	47
IV.4 Giới thiệu các kỹ thuật lập trình giao tiếp với các thiết bị di động .....	49
V. KẾT LUẬN.....	52
<b>CHƯƠNG V NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>53</b>
I. MÔ TẢ HỆ THỐNG .....	53
II. PHÂN TÍCH CHƯƠNG TRÌNH.....	55
III. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH .....	55
III.1 Sơ đồ chức năng.....	56
III.2 Lưu đồ và giải thuật .....	57
IV. DEMO CHƯƠNG TRÌNH.....	59
IV.1 Giới thiệu.....	59
IV.2 Chức năng chính .....	59
I. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC .....	66
I.1 Chương trình.....	66
I.2 Khả năng ứng dụng .....	66
I.3 Kiến thức đạt được.....	66
II. KHÓ KHĂN CỦA ĐỀ TÀI.....	67
III. HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	67
III.1 Phát hiện xâm nhập.....	67
III.2 Cảnh báo.....	67
III.3 Bảo mật .....	67
III.4 Một số tính năng khác .....	67
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>66</b>

# TỪ VIẾT TẮT

Ký hiệu viết tắt	Diễn giải
AT	Attention
DCOM	Distributed Common Object Model
DNS	Domain Name System
GSM	The Global System for Mobile Communication
IPC	Interprocess Communication
MODEM	Modulator Demodulator
MX	Mail eXchange
OPENCV	Open source Computer Vision
SMS	Short Message Services
POP3	Post Office Protocol
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
TDMA	Time Division Multi Access
UUCP	Unix Unix CoPy

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

### Chương I

Hình 1. 1 Sơ đồ tương tác hệ thống .....	3
--	---

### Chương II

Hình 2. 1: Quá trình phát triển Open CV .....	14
Hình 2. 2 Thành phần Open CV .....	14
Hình 2. 3 Mô hình tương tác ENGUCV và OpenCV .....	16
Hình 2. 4 Ảnh số .....	17
Hình 2. 5 Ba loại ảnh.....	17
Hình 2. 6 Không gian màu RGB.....	18
Hình 2. 7 Không gian CMY .....	19
Hình 2. 8 Không gian HSV .....	19
Hình 2. 10 Ảnh và ảnh được xám hóa.....	20
Hình 2. 9 Biểu đồ Histograms. ....	20
Hình 2. 11 Độ phân giải ảnh.....	26
Hình 2. 12 Độ phân giải không gian ảnh.....	26
Hình 2. 13 Độ sâu của màu.....	27

### Chương III

Hình 3. 1 Các chuẩn về studio số.....	32
Hình 3. 2 Các chuẩn về ảnh và video số nén.....	32

### Chương IV

Hình 4. 1 Mô hình client/sever. ....	41
Hình 4. 2 Mô hình SMTP .....	42
Hình 4. 3 Mô hình send mail. ....	43
Hình 4. 4 Mạng điện thoại di động GSM. ....	46

### Chương V

Hình 5. 1 Hệ thống Tebocam.....	53
Hình 5. 2 Send mail của hệ thống TeboCam.....	54
Hình 5. 3 Loa của hệ thống teboCam.....	54
Hình 5. 4 Sơ đồ chức năng. ....	56
Hình 5. 5 Giao diện đăng nhập .....	59
Hình 5. 6 Giao diện chính của hệ thống.....	60
Hình 5. 7 Giao diện Xem ảnh. ....	61
Hình 5. 9 Giao diện cài đặt mail. ....	62
Hình 5. 8 Giao diện cảnh báo. ....	61

Hình 5. 10 Giao diện cài đặt cuộc gọi và gửi tin nhắn.....	62
Hình 5. 11 Giao diện cài đặt Loa. ....	63
Hình 5. 12 Cài đặt đăng nhập. ....	63
Hình 5. 13 Giao diện hướng dẫn sử dụng.....	64
Hình 5. 14 Giao diện thông tin phần mềm. ....	64
Hình 5. 15 Giao diện cài đặt ngôn ngữ. ....	65

## **ABSTRACT**

In life, it is more and more difficult to protect workplaces, apartments, buildings and so on from the invasion. This problem needs to be cared deeply because theft is increasing fast with many sophisticated forms. Thus, we have to supervise for 24/24 to avoid unexpected things happening. However, it takes a lot of time and fee.

Normal cameras can only record and store into the memory continuously, which wastes the memory. In order to solve this situation, we suggest developing “The system of discovering and warning invasion through camera”- that helps people to observe everything easily and effectively.

Cameras are placed in a suitable position to find out and when recognizing the invasion, the system will record the scene as well as warn throughout speakers, emails (with image) and phones by a call or a message, so it helps us to realize and handle the the problem timely.

## TÓM TẮT

Trong cuộc sống việc bảo vệ nơi làm việc, căn hộ và các công trình tránh khỏi sự xâm nhập ngày càng khó khăn. Tình trạng này rất đáng lo bởi nạn trộm cắp ngày càng tăng, với nhiều hình thức tinh vi và vào mọi thời điểm. Vì vậy ta cần phải giám sát suốt 24/24 để tránh sự xâm nhập trái phép xảy ra, nhưng việc này vô cùng khó khăn do mất quá nhiều thời gian và kinh phí thuê bảo vệ.

Các camera thông thường chỉ có thể ghi hình và lưu trữ liên tục vào bộ nhớ máy tính vì thế nó gây lãng phí bộ nhớ.

Nhằm giải quyết vấn đề nêu trên chúng tôi đề xuất phát triển “**Hệ thống phát hiện và cảnh báo xâm nhập với hệ thống camera**” hệ thống sẽ thay con người giám sát một cách dễ dàng và hiệu quả.

Camera được đặt ở một vị trí thích hợp để quan sát, khi phát hiện có xâm nhập (bằng cách phát hiện chuyển động) hệ thống sẽ ghi hình lại hiện trường đồng thời cảnh báo qua loa, email (có đính kèm hình) và qua điện thoại bằng một cuộc gọi đến hoặc một tin nhắn sms, nhờ vậy giúp chúng ta nhanh chóng phát hiện và có cách xử lý kịp thời.

## CHƯƠNG I TỔNG QUAN

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong cuộc sống việc bảo vệ nơi làm việc, căn hộ và các công trình tránh khỏi sự xâm nhập trái phép ngày càng khó khăn. Tình trạng này rất đáng lo bởi nạn trộm cắp ngày càng tăng, với nhiều hình thức tinh vi và vào mọi thời điểm. Vì vậy ta cần phải giám sát suốt 24/24 để tránh sự xâm nhập trái phép xảy ra, nhưng việc này vô cùng khó khăn do mất quá nhiều thời gian và kinh phí thuê bảo vệ.

Các camera thông thường chỉ có thể ghi hình và lưu trữ liên tục vào bộ nhớ máy tính vì thế nó gây lãng phí bộ nhớ.

Nhằm giải quyết vấn đề nêu trên chúng tôi đề xuất phát triển “**Hệ thống phát hiện và cảnh báo xâm nhập với hệ thống camera**” hệ thống sẽ thay con người giám sát một cách dễ dàng và hiệu quả.

Camera được đặt ở một vị trí thích hợp để quan sát, khi phát hiện có xâm nhập (bằng cách phát hiện chuyển động) hệ thống sẽ ghi hình lại hiện trường đồng thời cảnh báo qua loa, email (có đính kèm hình) và qua điện thoại bằng một cuộc gọi đến hoặc một tin nhắn sms, nhờ vậy giúp chúng ta nhanh chóng phát hiện và có cách xử lý kịp thời.

### II. LỊCH SỬ VẤN ĐỀ

Bảo vệ căn hộ, văn phòng và các công trình tránh khỏi những xâm nhập bất hợp pháp là một trong những vấn đề nóng hiện nay. Nếu chống trộm bằng nhân lực thì rất tốn kém và khó kiểm được người tận tâm. Các camera hiện tại chỉ có thể quay lại và lưu trữ vào bộ nhớ liên tục gây lãng phí bộ nhớ, hoặc kết hợp với một số phần mềm chống trộm, nhưng chúng chỉ giúp cải thiện hiệu quả của camera là chỉ quay lại khi có chuyển động và cảnh báo qua mail hoặc loa. Nhưng vấn đề xâm nhập ngày càng tỉ vi nếu chỉ ở mức độ như vậy thì cũng chẳng giúp được gì. Để cải tiến hệ thống hiện tại đòi hỏi cần có một hệ thống có thể ghi hình khi phát hiện xâm nhập và phát cảnh báo nhanh nhất đến người dùng.

Một số phần mềm chống xâm nhập, bảo mật và cảnh báo sử dụng camera như Cyberlink youcam5 (login), MotionHunter (phát hiện chuyển động và cảnh báo qua loa), teboCam... các phần mềm trên chỉ mang tính bảo mật hoặc phát hiện chuyển động và cảnh báo ở không gian gần hoặc tốn một khoảng thời gian nhất định (gửi mail). Nó không đáp ứng được yêu cầu của người dùng (phát hiện và cảnh báo tức thời), nên người dùng ngại đầu tư các thiết bị vào chương trình này.

### III. PHẠM VI VẤN ĐỀ

#### III.1 Xác định phạm vi

Hệ thống xoay quanh hai vấn đề chính là ghi hình khi phát hiện xâm nhập và cảnh báo cho người dùng. Thông qua đó họ có thể bảo vệ được căn hộ, văn phòng và các công trình 24/24. Hệ thống hoạt động hiệu quả trong khu vực giới hạn, vì tầm quan sát của camera cũng có giới hạn, trong không gian tĩnh. Hệ thống hoạt động chủ yếu dựa vào chuyển động, không quan tâm đến nhận biết chuyển động đó là người hay động vật.

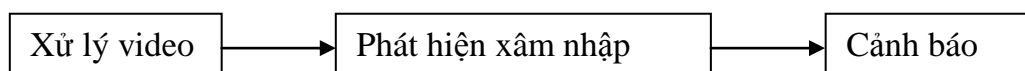
#### III.2 Yêu cầu trang thiết bị

Hệ thống chạy ổn định trên máy tính CPU >2.0 GHz, RAM 2GB, HDD >80GB; Camera cố định có (hoặc không) hồng ngoại, thiết bị có kết nối với máy tính; Hệ thống mạng; Dcom 3g kèm theo một sim không hạn chế cuộc gọi đi.

### IV. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Sau khi tìm hiểu ta thấy vấn đề chủ yếu tập trung vào ba nội dung: xử lý video, phát hiện xâm nhập (chuyển động), cảnh báo. Để thực hiện đề tài ta cần:

- Tìm hiểu xử lý ảnh, xử lý video.
- Phương pháp phát hiện xâm nhập.
- Các hình thức cảnh báo.
- Ngôn ngữ C#, thư viện Emgu CV, lập trình mail, lập trình cổng COM... để cài đặt chương trình.



### V. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

Tuần	Công việc
1,2	Nhận đề tài
3,4	Tìm hiểu vấn đề
5,6	Tìm hiểu thư viện
7,8	Thiết kế chương trình
9,10	Lập trình
11,12	Lập trình
13,14	Lập trình
15,16	Viết tài liệu
17	Báo Cáo



## VI. SƠ LƯỢC HỆ THỐNG



Hình 1. 1 Sơ đồ tương tác hệ thống

## VI.1 Yêu cầu hệ thống

### a. Phần cứng:

- Máy tính

Cấu hình máy:	
- CPU:	> 2.4GHz
- RAM:	2048MB
- HDD:	80GB

- Camera là thiết bị ghi hình có thể ghi lại được những hình ảnh trong một khoảng thời gian nào đó và lưu trữ các dữ liệu hình ảnh đó. Camera của hệ thống cần có diện tích quan sát lớn, cố định không chuyển động. Hỗ trợ kết nối với máy tính. Hệ thống thử nghiệm trên camera của laptop.
- Loa có thể là loa máy tính, hoặc một thiết bị phát loa rời kết nối với máy tính. Hệ thống thử nghiệm trên loa máy tính.
- Hệ thống mạng gồm Internet, Dcom. Internet giúp máy hệ thống cảnh báo thông qua mail. Hoặc Dcom gửi sms, gọi thoại, gửi mail. Dcom thiết bị kết nối mạng không dây, Dcom được phát triển từ ActiveX và COM+. DCOM 3G của Viettel là thiết bị hỗ trợ truy cập internet băng rộng từ máy tính thông qua thiết bị USB HSPA/HSDPA có gắn sim 3G Viettel. Truy cập Internet tốc độ cao. Hệ thống thử nghiệm Dcom 3G Viettel.

### b. Phần mềm

- Hệ điều hành: XP, Win 7, Win 8
- Chạy ổn định nhất trên win 7(32bit), Win 8(32bit)

### c. Công cụ phát triển

- Visual C# (2012), Emgu CV version 2.2.1.1150 dùng cho Window.

## VI.2 Chức năng chính hệ thống

### a. Phát hiện xâm nhập

Hệ thống thông qua hai giải thuật so sánh ảnh chính là so sánh pixel và so sánh histogram dựa trên sự thay đổi về thời gian. Hệ thống phát hiện nhanh và chính xác chuyển động. Hệ thống sẽ tự động đặt sẵn giá trị mặc định cho giải thuật, nếu muốn thay đổi thì bạn chỉnh trực tiếp trên chương trình. Hệ thống sẽ chụp 2 bức ảnh trước và sau để người sử dụng có thể nhìn thấy sự thay đổi đồng thời lưu lại bức ảnh thay đổi vào ổ cứng máy tính.

### b. Cảnh báo

Cảnh báo là cách thức phát một tín hiệu nào đó đã được cài đặt sẵn. Cảnh báo của hệ thống là cách thức truyền tín hiệu đến người chủ hệ thống.

Phân chia theo khoảng cách địa lý:

<b>Cảnh Báo</b>	Cục bộ	Loa
	Từ xa	Mail
		SMS
		Phone

Phân chia theo chi phí:

<b>Cảnh báo</b>	Có phí	SMS
	Không phí	Mail
		Loa
		Phone

Loa là cách thức báo hiệu bằng âm thanh được cài đặt sẵn, chỉ có tác dụng trong phạm vi hẹp. Loa có phát được tiếng động cảnh báo tức thời, không phải tốn phí. Nhưng đòi hỏi người dùng phải ở trong phạm vi mới có thể nghe được tiếng động phát ra từ loa.

Mail là cách thức báo hiệu bằng email, bằng cách gửi tin nhắn đến mail đã cài đặt sẵn. Cảnh báo này có tác dụng trong phạm vi tầm xa, cho biết được thông tin của khu vực đặt camera (khi có chuyển động sẽ có mail “có đính kèm ảnh” từ hệ thống gửi đến mail người quản lý giúp người cảnh báo phát hiện kịp thời đối tượng xâm nhập, có thể phân biệt đối tượng). Nhưng Mail đòi hỏi người quản lý phải luôn trực tuyến, cập nhật mail liên tục để phát hiện xâm nhập sớm nhất.

SMS là cách thức báo hiệu bằng cách gửi tin nhắn đến số điện thoại người dùng đã được cài đặt sẵn. Cảnh báo có tác dụng trong phạm vi xa, cho biết có xâm nhập, không cần người dùng trực tuyến, người dùng có thể yên tâm hơn khi đi khỏi căn hộ, hay đi làm. Nhưng hệ thống đòi hỏi tốn phí, nếu mạng quá tải thì tin nhắn sẽ gửi đến chậm.

Cuộc gọi là cách thức báo hiệu cải tiến dựa trên sms nó có được các đặc điểm hữu ích của sms và nó và có ưu điểm là không phải tốn chi phí (người dùng không nhận cuộc gọi).

Tùy vào điều kiện và mục đích mà người dùng sẽ chọn những cách thức cảnh báo khác nhau để đem lại hiệu quả cao nhất.

**VII. BỐ CỤC LUẬN VĂN**

Gồm có 6 chương:

- CHƯƠNG I TỔNG QUAN
- CHƯƠNG II XỬ LÝ ẢNH VÀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH
- CHƯƠNG III XỬ LÝ VIDEO
- CHƯƠNG IV CẢNH BÁO
- CHƯƠNG V NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU
- CHƯƠNG VI KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN
- PHẦN TÀI LIỆU THAM KHẢO.

## CHƯƠNG II XỬ LÝ ẢNH VÀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

### I. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH C#

#### I.1 Giới thiệu

C# là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng khá đơn giản và thuận tiện với hơn 80 từ khóa và hơn 10 kiểu dữ liệu được xây dựng sẵn. Nó hỗ trợ cho việc lập trình có cấu trúc, thành phần component và các module... dựa trên nền tảng của C++ và Java.

C# là ngôn ngữ có ý nghĩa cao khi nó thực thi những khái niệm lập trình hiện đại với tính chất của một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng.

Điểm quan trọng của ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng là lớp. C# hỗ trợ khá tốt trong đặc điểm này và các lớp có thể định nghĩa thêm kiểu dữ liệu mới. Người sử dụng có thể vận dụng các lớp để tạo ra kiểu dữ liệu cho phù hợp để giải quyết vấn đề tốt hơn. Đồng thời ngôn ngữ này cũng chứa những từ khóa cho việc khai thác những kiểu lớp đối tượng mới và những phương thức hay thuộc tính trong lớp đó cũng như cho việc thực thi đóng gói (encapsulation), sự kế thừa (inheritance) và sự đa hình (polymorphism). Và đây cũng là 3 thuộc tính cơ bản của lập trình hướng đối tượng.

C# là ngôn ngữ khá mềm dẻo nhưng mạnh mẽ và được sử dụng trong nhiều dự án khác nhau như xử lý văn bản, đồ họa, bản tính... C# ứng dụng trên nhiều lĩnh vực và không đặt những ràng buộc lên những việc mà chúng ta có thể làm.

Trong C#, không đòi hỏi phải chia ra tập tin tiêu đề và tập tin nguồn giống như C++ khi chúng ta định nghĩa một lớp.

Mã nguồn C# có thể được viết trong những thành phần được gọi là lớp, những lớp này chứa các phương thức là thành viên của nó. Các lớp có thể được tái sử dụng trong các ứng dụng khác bằng cách truyền các tham số tương ứng để có thể tạo ra những mã nguồn dùng lại có hiệu quả.

C# là một ngôn ngữ được kiểm soát chặt chẽ về mặt kiểu dữ liệu, ngoài ra C# còn chia các kiểu dữ liệu thành hai loại khác nhau: kiểu giá trị (value type) và kiểu tham chiếu (reference type). Nghĩa là trên một chương trình C# dữ liệu được lưu trữ một hoặc hai nơi tùy theo đặc thù của kiểu dữ liệu:

- Thứ nhất là stack một vùng ký ức dành lưu trữ dữ liệu chiều dài cố định, chẳng hạn int chiếm dụng 4 bytes. Mỗi chương trình khi đang thi hành đều được cấp phát riêng một stack riêng biệt mà các chương trình khác không được tham chiếu tới. Khi một hàm được gọi hàm thi hành thì

tất cả các biến cục bộ của hàm được ấn vào stack và khi hàm hoàn thành công tác thì những biến cục bộ của hàm đều bị tổng ra. Đây là cách thu hồi khi hàm hết hoạt động.

- Chỗ thứ hai là heap, một vùng ký ức dùng lưu trữ dữ liệu có bề dày thay đổi và khá đồ sộ, string chẳng hạn, hoặc dữ liệu có thời gian sống dài hơn phương thức của một đối tượng chẳng hạn, Thí dụ khi phương thức thể hiện (instantiate) một đối tượng, đối tượng được lưu trữ trên heap, và nó không bị tổng ra khi hàm hoàn thành giống như stack, mà ở nguyên tại chỗ và có thể trao cho các phương thức khác thông qua một qui chiếu. Trên C# heap này được gọi là managed heap, khôn ngoan vì heap này có một bộ phận gọi là garbage collector (GC, dịch vụ hốt rác) chuyên lo thu hồi ký ức lâu ngày không dùng đến (nghĩa là không quy chiếu đến).

C# cũng hỗ trợ kiểu con trỏ (pointer type) giống như C++ nhưng ít khi dùng đến và chỉ dùng khi làm việc với đoạn mã unmanaged. Đoạn mã unmanaged là đoạn mã được tạo ra ngoài sàn diễn .Net, chẳng hạn những đối tượng COM.

Những tiến bộ của C# được thể hiện ở những vấn đề:

- Xử lý lỗi và biệt lệ: Cơ chế của C# trong việc xử lý các trạng thái lỗi mà cho phép ta có thể tùy biến trong việc chọn cách xử lý cho mỗi trạng thái lỗi khác nhau và cũng tách biệt rõ ràng hơn những đoạn mã có khả năng gây ra lỗi để ta có thể xử lý chúng. Không gì quan trọng bằng một đoạn mã tốt, chương trình nào cũng phải luôn có khả năng xử lý những lỗi có thể xảy ra. Ví dụ, giữa một quy trình xử lý phức tạp, đoạn mã nhận ra rằng nó không được phép đọc một file, hoặc trong khi nó đang gửi yêu cầu đến mạng thì mạng nghẽn, trong những tính huống ngoại lệ (exception) như vậy, không có đủ phương thức dù chỉ đơn giản là trả về một mã lỗi tương đương- có thể có khoảng 15 đến 20 lần gọi những phương thức lồng nhau, vì thế những gì mà chương trình làm là nhảy ngược trở lại xuyên suốt 15 đến 20 lần gọi để thoát nhiệm vụ một cách hoàn chỉnh và sắp xếp lại những thứ bừa bộn. C# có những cách tốt để xử lý những loại tình huống này, bằng cơ chế xử lý biệt lệ (exception handling).

- Có thể so sánh với cách thức xử lý lỗi trong VB, nó rất hạn chế, bị giới hạn trong câu lệnh On Error Goto. Những biệt lệ trong C# mở ra một thế giới mới cho việc xử lý lỗi trong chương trình. Mặt khác, những nhà phát triển Java và C++ sẽ quen với những nguyên tắc biệt lệ bởi những ngôn ngữ này cũng xử lý lỗi theo cùng cách mà C# sử dụng. Những nhà phát triển sử dụng C++ thỉnh thoảng cảnh giác với những biệt lệ bởi việc thực thi ẩn trong C++ có thể xảy ra, nhưng điều này không cần quan tâm trong C#. Sử dụng biệt lệ trong mã C# không gây bất kì ảnh hưởng bất lợi nào trong thực thi.
- Ép kiểu do người dùng định nghĩa: Có hai cách:
  - Không tường minh (Implicit).
  - Tường minh (Explicit).

Vì C# cho phép ta định nghĩa những lớp và cấu trúc riêng, do đó ta cũng muốn có những cách thức mà cho phép ta chuyển đổi giữa những loại dữ liệu của riêng ta. C# cho phép làm điều đó. Cơ chế của nó là ta có thể định nghĩa một ép kiểu như là một thao tác thành viên của một trong những lớp thích hợp. Việc ép kiểu phải được đánh dấu là implicit hoặc explicit để chỉ định cách ta muốn sử dụng với nó, cũng giống như việc ép kiểu cơ bản: nếu ta biết việc ép kiểu là an toàn, dù là bất cứ giá trị nào được giữ bởi biến nguồn, thì định nghĩa nó như là implicit. Ngược lại nếu biết việc ép kiểu có thể đi đến sự liều lĩnh - mất dữ liệu hay một biệt lệ sẽ bị tung ra thì nên định nghĩa ép kiểu như là explicit.

Chúng ta nên định nghĩa bất kỳ kiểu ép kiểu mà viết là tường minh nếu có bất kì giá trị dữ liệu nguồn nào mà việc ép kiểu có khả năng thất bại, hoặc nếu có sự mạo hiểm do một biệt lệ được tung ra.

Áp của việc định nghĩa ép kiểu cũng giống như việc overload thao tác, không phải ngẫu nhiên mà ta nói thế, bởi vì theo cách mà ép kiểu được xem như là thao tác là tác động của nó là chuyển từ kiểu dữ liệu nguồn sang kiểu dữ liệu đích.

Delegate: Cách mà C# dùng để gọi phương thức như thông số gần giống với con trỏ hàm trong C++. Delegate có thể được xem như là kiểu đối tượng mới



trong C#, mà có một số điểm quen thuộc với lớp, chúng tồn tại trong tình huống mà ta muốn truyền phương thức xung quanh những phương thức khác.

Chúng ta quen với việc truyền dữ liệu đến một phương thức như là thông số, vì vậy ý tưởng truyền phương thức như là thông số nghe có vẻ hơi lạ đối với chúng ta. Tuy nhiên có trường hợp mà ta có 1 phương thức mà làm 1 điều gì đó, nhiều hơn là xử lý dữ liệu, phương thức đó có thể cần làm điều gì đó mà liên quan đến việc thực thi phương thức khác. Phức tạp hơn, bạn không biết vào lúc nào thì phương thức thứ hai sẽ được biên dịch. Thông tin đó chỉ biết vào lúc chạy và chính vì lý do đó mà phương thức 2 sẽ cần truyền vào như là thông số cho phương thức đầu tiên.

**Luồng bắt đầu:** C# có thể bảo máy tính bắt đầu một chuỗi thực thi mới song song với việc thực thi đương thời. Một chuỗi liên tiếp này gọi là luồng, việc bắt đầu này được làm bằng cách dùng phương thức Start() trên 1 thể hiện của lớp cơ sở System.Threading.Thread. Khi chương trình bắt đầu chạy, nơi nó bắt đầu là main(), tương tự như vậy khi ta muốn máy tính chạy một chuỗi thực thi thì phải báo cho máy tính biết bắt đầu chạy là ở đâu, phải cung cấp cho nó chi tiết của phương thức mà việc thực thi có thể bắt đầu - nói cách khác, phương thức Thread.Start() phải lấy 1 thông số mà định nghĩa phương thức được thi hành bởi luồng.

**Lớp thư viện chung:** Khi 1 nhiệm vụ chứa đựng nhiệm vụ con mà mã của các nhiệm vụ con này được viết trong các thư viện chỉ có sử dụng thư viện mới biết nó làm gì. Ví dụ, Chúng ta muốn viết một lớp chứa một mảng đối tượng và sắp nó tăng dần, một phần công việc được lặp lại là lấy 2 đối tượng trong lớp so sánh với nhau để xem đối tượng nào đứng trước. Nếu ta muốn lớp có khả năng sắp xếp bất kỳ đối tượng nào, không có cách nào có thể làm được việc so sánh trên mã client dùng mảng đối tượng của ta sẽ bảo cho ta biết cách so sánh cụ thể đối tượng mà nó muốn sắp xếp. Nói cách khác, mã client sẽ phải truyền cho lớp của ta phương thức thích hợp mà có thể được gọi, để làm việc so sánh.

Nguyên tắc chung là: mã của ta sẽ cần thông báo cho thời gian chạy .Net biết phương thức nào xử lý tình huống nào.

**Event:** Khi một ứng dụng chạy trên nền Window nhận các thông báo khi một việc gì đó xảy ra ta gọi đó là event. Ví dụ khi ta nhấn nút chuột thì cửa sổ ứng dụng mà ta nhấn sẽ được thông báo event này. Trong C#, các event thực sự là 1 dạng đặc biệt của delegate.

Tuy nhiên ta không cần quan tâm các delegate bên dưới làm gì, ta sẽ tiếp cận event trên quan điểm phần mềm client (client software), tập trung vào phần mã cần viết để nhận các thông báo của event, không cần quan tâm bên dưới làm gì. Các event trong C# hơi giống với các khái niệm của VB mặc dù cú pháp và các thực thi bên dưới thì không giống.



Các chỉ thị tiền xử lý: Bên cạnh các từ khoá thường dùng, C# có 1 số lệnh tiền xử lý. Những lệnh này không bao giờ được biên dịch thành bất kì dòng lệnh nào trong mã thực thi. Thay vào đó nó có ảnh hưởng đến các khía cạnh của quy trình biên dịch. Ví dụ, ta có thể dùng chỉ dẫn tiền xử lý để ngăn trình biên dịch biên dịch một phần đoạn mã nào đó.

Chỉ thị tiền xử lý được phân biệt bằng cách bắt đầu với dấu #.

**#define và #undef:** Ta cần đặt các chỉ thị #define và #undef vào đầu tập tin nguồn trước bất kì khai báo đối tượng được biên dịch.

**#if, #elif, #else, #endif:** Các chỉ thị này thông báo cho trình biên dịch biết liệu có biên dịch đoạn mã hay không.

**Attribute:** Dùng để đánh dấu (marker) mà được ứng dụng đến 1 phương thức hay 1 lớp thậm chí là 1 đối số riêng trong 1 phương thức, cung cấp thông tin thêm về mục đó.

**Quản lý bộ nhớ bên dưới trong C#:** Một trong những ưu điểm của C# là ta không cần quan tâm về việc quản lý bộ nhớ bên dưới vì điều này đã được bộ gom rác (garbage collector) của C# đảm trách. Mặc dù vậy nếu ta muốn viết các đoạn mã tốt, có hiệu suất cao, ta cần tìm hiểu về cách quản lý bộ nhớ bên dưới chương trình.

**Mã không an toàn:** Có những trường hợp ta cần truy xuất bộ nhớ trực tiếp khi ta muốn truy xuất vào các hàm bên ngoài (không thuộc .Net) mà đòi hỏi con trỏ được truyền vào như tham số (ví dụ như các hàm API) hoặc là vì ta muốn truy nhập vào nội dung bộ nhớ để sửa lỗi....thì con trỏ là phương pháp tối ưu được sử dụng.

## 1.2 Ngôn ngữ lập trình C# với ngôn ngữ khác

Có rất nhiều ngôn ngữ mà chúng ta đã nghe tên như: C++, Java, Visual Basic.... Chúng đều có những ưu điểm và hạn chế riêng và có bao giờ chúng ta tự hỏi điểm khác biệt của những ngôn ngữ này với C# hay tại sao lại chọn ngôn ngữ này để học hay vì chọn ngôn ngữ kia cũng như sự yêu thích của người sử dụng khi bắt gặp sự thuận tiện của một ngôn ngữ và còn không ít lý do khiến chúng ta phải so sánh giữa chúng.

Với những đặc điểm sau đây cùng một số ưu điểm của C# so với những ngôn ngữ khác giúp chúng ta phần nào giải đáp những vướng mắc trên.

- C# là sự tổng hợp từ sự tiện dụng của Visual Basic và sự mạnh mẽ của C++.

- Mã nguồn của C# không đòi hỏi phải có tập tin header giống như C++.

Tất cả tập tin được viết trong một lớp.

- Số dòng lệnh trong mã nguồn C# ít hơn so với các ngôn ngữ khác.
- Mặc dù C# đã loại bỏ được một vài đặc tính của C++ nhưng thay vào đó là nó tránh được một số lỗi lập trình thường gặp. Vì thế có thể tiết kiệm được thời gian khá lớn cho lập trình viên.
- C# phân biệt chữ thường và chữ hoa và không tự sửa lỗi như VB. Ví dụ Count khác với count và C# không tự sửa lỗi này như VB.
- C# giống với Java ở điểm cùng biên dịch ra mã nguồn trước khi thực thi. C# dịch ra mã MSIL còn Java thì dịch ra bytecode. Sau đó chúng được thực thi trong môi trường máy ảo tương ứng. Tuy nhiên trong ngôn ngữ C# có nhiều kiểu dữ liệu cơ bản hơn Java và cũng cho phép nhiều sự mở rộng với nhiều kiểu gán trị.
- C# không có tính đa kế thừa, tuy nhiên mô hình kế thừa này được mở rộng bởi tính kết thừa nhiều giao diện.

### **I.3 Một số không gian cần thiết:**

Không gian là tập hợp những lớp có liên quan với nhau cùng xử lý cho một vấn đề nào đó. Không gian ra đời nhằm giải quyết vấn đề xung đột giữa các lớp với nhau. Nó được tổ chức gần giống như cây thư mục của window.

Một số không gian quan trọng trong hệ thống:

- Drawing: Không gian Drawing tập hợp những lớp xử lý đồ họa, giúp vẽ các hình dạng phức tạp, làm việc với tọa độ phép biến hình và xử lý ảnh dễ dàng.
- Port: Không gian bao gồm những lớp xử lý liên quan đến cổng kết nối
- Mail: Không gian bao gồm những lớp xử lý thư điện tử, từ kết nối với server đến gửi mail.

### **I.4 Công cụ (Visual studio 2012)**

Visual Studio Ultimate 2012 là giải pháp mạnh mẽ để hỗ trợ các nhóm thiết kế và tạo ra những ứng dụng chất lượng cao để thỏa mãn nhu cầu người sử dụng. Nó cung cấp nhiều công cụ thiết kế tiên tiến để mô tả hệ thống của bạn đồng thời đảm bảo rằng kiến trúc của bạn sẽ được thực thi. Hơn nữa, Visual Studio Ultimate 2012

còn giúp nâng cao chất lượng và giảm thiểu thời gian khắc phục lỗi phần mềm và cung cấp dữ liệu cho nhà phát triển

## **II. XỬ LÝ ẢNH**

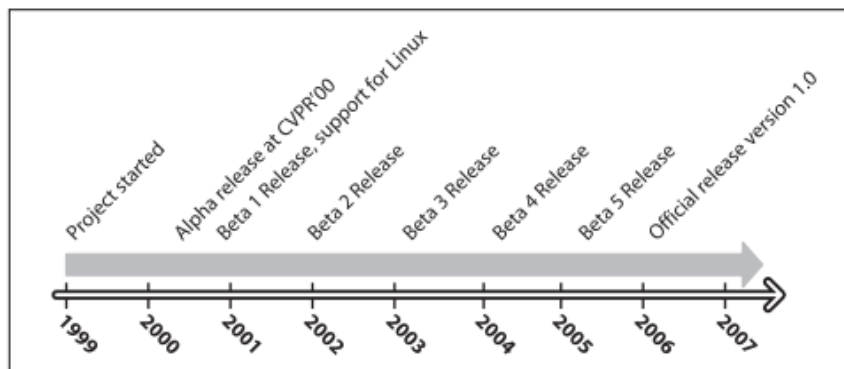
### **II.1 Giới thiệu**

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ, các thiết bị hiện đại như máy ảnh số, máy quay phim kỹ thuật số, máy vi tính, điện thoại di động ra đời ngày càng nhiều... nên lượng thông tin thu được dưới dạng hình ảnh khá lớn. Để lượng thông tin này trở nên có ích hơn con người cần tiến hành xử lý nó và tạo điều kiện cho sự phát triển không ngừng của các kỹ thuật xử lý hình ảnh. Xử lý ảnh là một trong những công nghệ được ứng dụng rộng rãi hiện nay trong nhiều lĩnh vực của đời sống xã hội.

### **II.2 Thư viện OpenCV**

OpenCV viết tắt của Open Source Computer Vision Library, nó chứa hơn 500 hàm sử dụng trong thị giác máy. OpenCV là một thư viện mã nguồn mở (open source) có thể download miễn phí tại <http://sourceforge.net/>. Thư viện được viết bằng ngôn ngữ C và C++ có thể chạy trên hệ điều hành Linux, Window và Mac OS X. Open CV được thiết kế để nâng cao hiệu suất tính toán và nhấn mạnh đến hệ thống thời gian thực. Một điều tuyệt vời của OpenCV là nó đưa ra một hệ thống đơn giản, dễ sử dụng giúp mọi người dùng nhanh chóng xây dựng các ứng dụng trong thị giác máy, kể cả các hệ thống kiểm tra trong nhà máy, bức ảnh trong lĩnh vực y học, bảo mật, robot học v...v. Nó chứa lập trình xử lý ảnh rất đơn giản, kể cả thực thi các hàm bậc cao như dò tìm khuôn mặt, theo dõi khuôn mặt, nhận dạng khuôn mặt, lọc Kalman.

Kể từ khi được giới thiệu vào tháng 1 năm 1999, OpenCV đã được sử dụng trong rất nhiều ứng dụng, các sản phẩm và các nghiên cứu. Ví dụ trong lĩnh vực hàng không vũ trụ, bản đồ web, sử dụng giảm nhiễu trong y học, phân tích đối tượng, an ninh, hệ thống dò tìm, theo dõi tự động và hệ thống bảo mật, quản lý hệ thống sản xuất, xử lý camera, ứng dụng trong quân sự, hệ thống hàng không không người lái, trên mặt đất, các tầm ngầm. Ngoài ra, nó còn được sử dụng trong nhận dạng âm thanh. Open CV còn là một chìa khóa quan trọng trong các robot sử dụng thị giác máy như Stanford, Asimo.



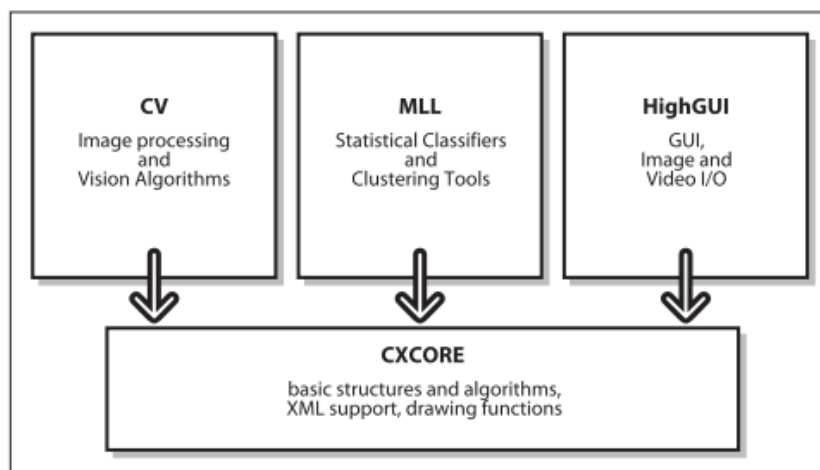
**Hình 2. 1: Quá trình phát triển Open CV**

OpenCV là thư viện xử lý ảnh của Intel. Tạo ra các mẫu ứng dụng bằng các thư viện được cập nhật thường xuyên và thực hiện các thuật toán rất nặng như do tìm khuôn mặt.

Có nhiều Công nghệ hiện đại và các công ty lớn sử dụng thư viện OpenCV trong ứng dụng của mình (điển hình như Intel, Microsoft, IBM, Siemens, Google....) và các trung tâm nghiên cứu (Stanford, MIT, CBU, Cambridge, INRIA...).

OpenCV có cấu trúc 5 phần chính:

- CV (computer vision) là thành phần chứa những xử lý ảnh cơ sở và thuật toán thị giác máy ở mức cao.
- MLL (machine learning library) là thư viện machine learning, cái này bao gồm rất nhiều lớp thống kê và gộp các công cụ xử lý.
- HighGUI chứa thủ tục vào ra và các hàm dùng cho việc lưu trữ và tải ảnh video.



**Hình 2. 2 Thành phần Open CV**

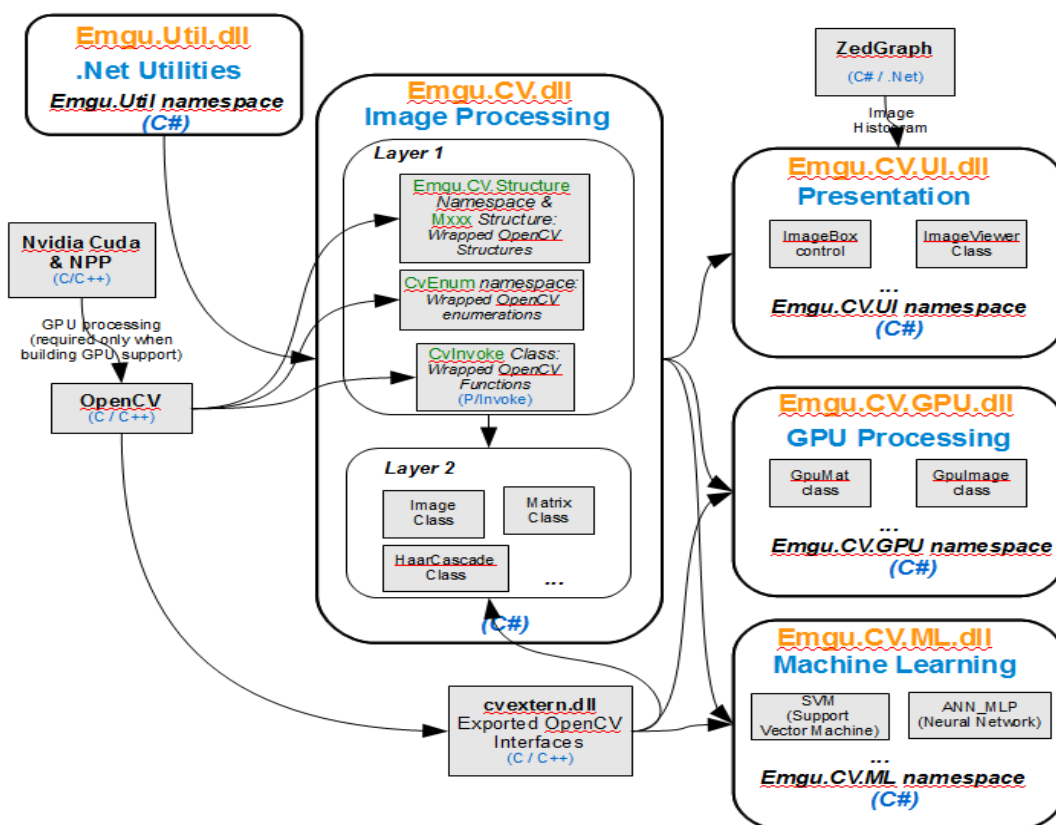
- CvAux chứa những giải thuật xử lý thực nghiệm (face recognition; background/foreground segmentation).

### **II.3 Emgu CV**

Emgu CV là một nền tảng bao gói thư viện xử lý ảnh OpenCV. Cho phép các phương thức OpenCV được gọi từ nền tảng .Net tương thích với các ngôn ngữ như C#, VB, VC++, IronPython ..., Emgu CV có thể biên dịch và chạy trong Windows, Linux, Mac OS X, iPhone, iPad and Android. Emgu CV được viết hoàn toàn bằng C#, nó có thể được sử dụng cho một vài ngôn ngữ như khác nhau, bao gồm cả C#, VB.Net, C++ và IronPython.

Emgu CV được thiết lập bởi một số thư viện từ OpenCV, nên Emgu CV nhẹ và cài đặt dễ dàng nhanh chóng. Nhưng emgu CV vẫn dung hòa được các thư viện từ OpenCV, nếu sử dụng những hàm không có trong Emgu CV chúng ta có thể lấy thư viện OpenCV sang vẫn hoạt động tốt.

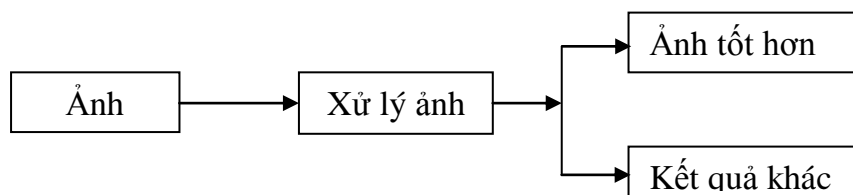
Emgu CV có hai lớp wrapper như hình dưới đây



Hình 2. 3 Mô hình tương tác Emgu CV và OpenCV

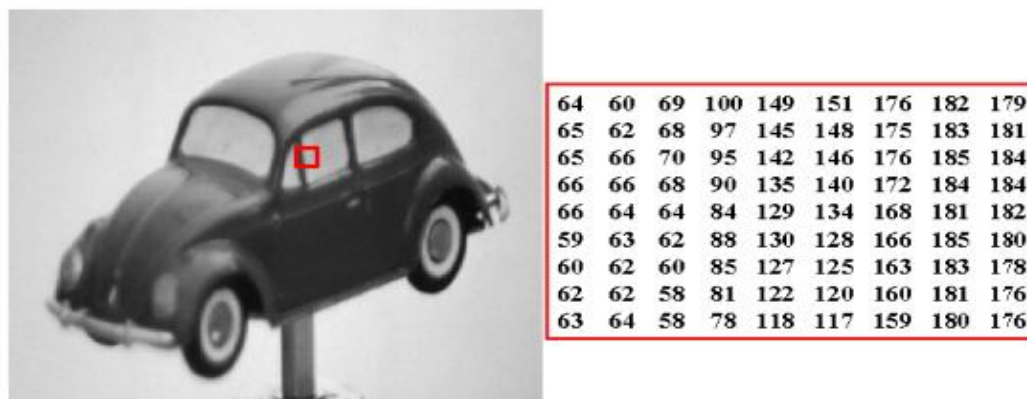
## II.4 Xử lý ảnh số

### a. Quá trình xử lý ảnh:



### b. Khái niệm ảnh số:

Ảnh số có thể xem là ma trận các số nguyên. Mỗi số biểu diễn cường độ sáng (màu) của điểm ảnh tương ứng.



Hình 2. 4 Ảnh số

Có ba loại ảnh số: ảnh nhị phân, ảnh xám và ảnh màu. Ảnh nhị phân có hai mức điểm sáng (0: tối, 1: sáng). Ảnh xám có nhiều mức sáng từ 0 (đen) đến 255 (trắng). Ảnh màu là ảnh tổng hợp từ ba màu cơ bản RGB.



Hình 2. 5 Ba loại ảnh

Điểm ảnh được xem như là dấu hiệu hay cường độ sáng tại một tọa độ trong không gian của đối tượng.

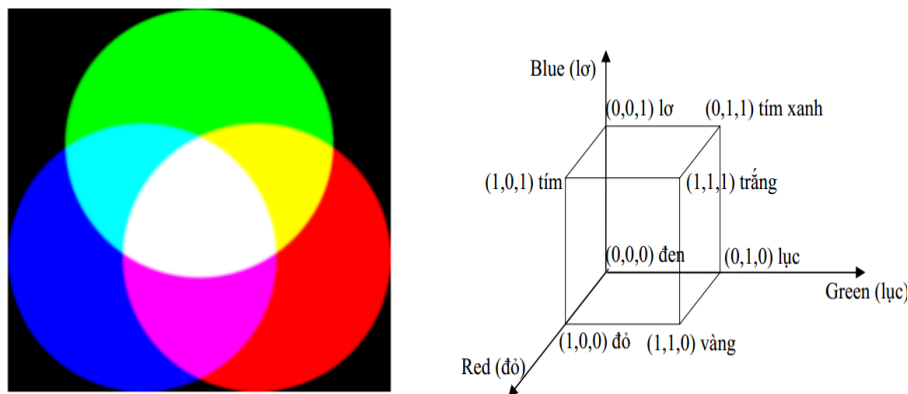
### c. Không gian màu

Một không gian màu đại diện cho màu về độ sáng, một không gian màu xác định bao nhiêu thông tin màu được thể hiện. Nó định nghĩa không gian 1, 2, 3 hoặc 4 chiều mà mỗi chiều của nó, còn gọi là thành phần, đại diện cho những giá trị độ sáng. Một thành phần màu còn được gọi một kênh màu. Mỗi điểm ảnh trong ảnh có thể được đại diện bởi không gian màu 3 chiều. Những không gian màu thường được dùng bao gồm: RGB, CMY, HSV, ... Cho đến nay vẫn chưa có sự thống nhất không gian màu nào tốt nhất.

- RGB: là không gian được sử dụng rộng rãi trong việc hiển thị hình ảnh. Ý tưởng tạo ra không gian màu RGB từ cách mà mắt con người hoạt động. Có



những cơ quan cảm nhận để phát hiện ra 3 màu khác nhau: đỏ (red), lục (green), lam (blue). Không gian màu RGB cũng gồm 3 thành phần màu: Red, Green, Blue. Những thành phần này được gọi là màu gốc để cộng vào, vì mỗi màu được tạo nên bằng cách cộng thêm các phần tử Black(0,0,0). Khuôn dạng của không gian RGB là định dạng phổ biến nhất của ảnh số, lý do chính là tính tương thích với màn hình hiển thị chính là màn hình vi tính. Tuy nhiên không gian màu RGB có hạn chế lớn nhất là không phù hợp với cách con người cảm nhận về màu sắc.



**Hình 2. 6 Không gian màu RGB**

- CMY: được dùng trong in ấn. CMY là viết tắt của Cyan-Magenta-Yellow (màu lục lam, màu đỏ tươi, màu vàng), đó là ba màu chính tương ứng với ba màu mực in. Chúng ta gọi là những màu gốc để trừ, vì mỗi màu trong không gian CMY được tạo ra thông qua việc hấp thụ độ sáng. Cyan hấp thụ sự chiếu sáng của màu đỏ, Magenta hấp thụ màu xanh lục, Yellow hấp thụ màu xanh dương.

Công thức chuyển đổi từ không gian màu RGB sang không gian màu CMY đó là:

$$C=1-R$$

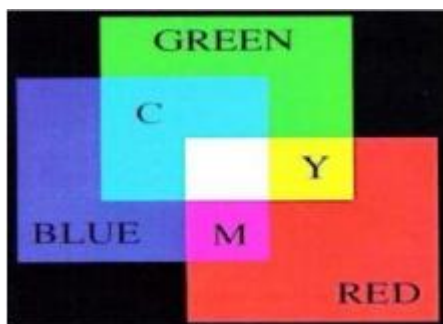
$$M=1-G$$

$$Y=1-B$$

Hệ thống màu là một sự đảo ngược của hệ thống màu RGB.

Đặc tính của nó là sự đơn giản, ứng dụng nhiều trong thực tế. Tuy nhiên khuyết điểm của nó cũng tương tự như không gian màu RGB, tức là cách mã hóa khác với cách màu con người cảm nhận về màu sắc.





**Hình 2. 7 Không gian CMY**

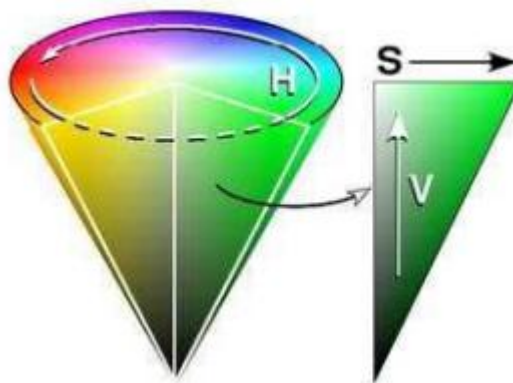
- HSV: Mô hình HSV (Hue, Saturation, Value), còn được gọi là HSB (Hue, Saturation, Brightness) định nghĩa một không gian màu gồm 3 thành phần tạo nên:

Hue: là loại màu (màu đỏ, xanh hay vàng....)

Saturation: là độ thuần khiết của màu.

Value: là độ sáng của màu.

Mô hình HSV được tạo ra từ năm 1987 bởi Ray Smith. Nó là một phép biến đổi phi tuyến của không gian màu RGB. Mô hình HSV giúp tách bạch màu (H, S) và độ sáng (V), phù hợp với cảm nhận của con người.



**Hình 2. 8 Không gian HSV**

#### **d. Ngưỡng**

Là giá trị mà người ta dùng để phân hoạch một tập hợp thành những miền phân biệt.

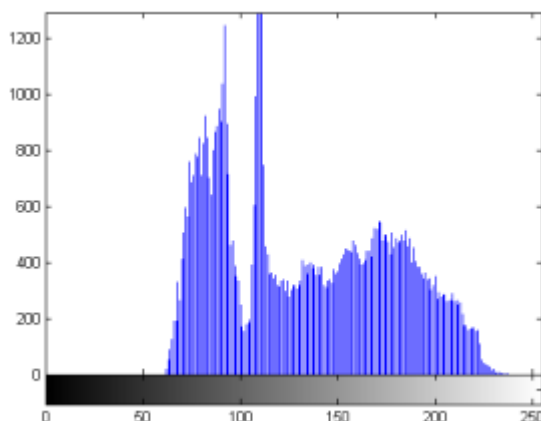
#### **e. Tổ chức đồ (Histograms)**

Histogram là một lược đồ biểu diễn độ sáng của một bức ảnh. Lược đồ này bao gồm trục hoành biểu diễn mức sáng và trục tung biểu diễn số lượng điểm sáng

tương ứng. Đối với ảnh xám thông thường, giá trị của trục hoành nằm trong khoảng từ 0 - 255.

**f. Kỹ thuật xám hóa ảnh:**

Xám hóa là kỹ thuật chuyển ảnh màu về ảnh xám.



**Hình 2. 9 Biểu đồ Histograms.**



**Hình 2. 10 Ảnh và ảnh được xám hóa.**

**Căn ảnh**

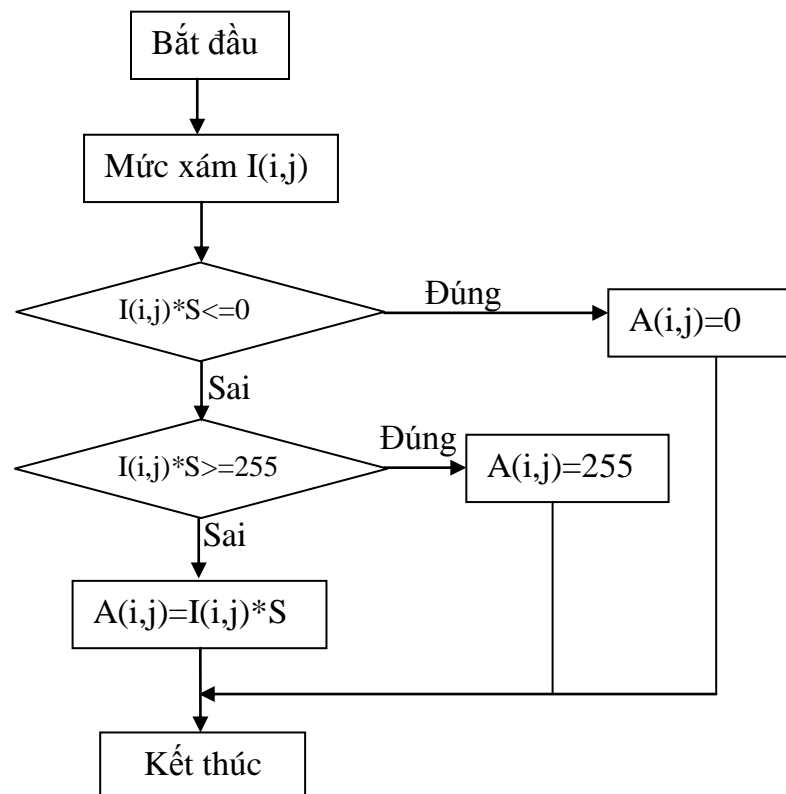
- Mục đích: Làm cho ảnh dẫn ra nhằm phân biệt các phần tử có mức xám gần bằng nhau để ảnh được rõ hơn.
- Thuật toán: Thực hiện căn ảnh bằng cách khuếch đại các phần tử ảnh với hệ số căn S. Tùy theo các ứng dụng khác nhau hệ số S được thay đổi một cách thích hợp, thường trong khoảng  $1 < S < 5$ .
- Công thức như sau:

$$A(i,j) = \begin{cases} 255 & \text{nếu } I(i,j)*S \geq 255 \\ I(i,j)*S & \text{nếu } 0 < I(i,j)*S < 255 \\ 0 & \text{nếu } I(i,j)*S < 0 \end{cases}$$

- Trong đó:

- $I(i,j)$ : Giá trị mức xám ngõ vào tại tọa độ  $(i,j)$ .
- $A(i,j)$ : Giá trị mức xám ngõ ra tại tọa độ  $(i,j)$  sau khi thực hiện phép nhân với hệ số căn ảnh  $S$ . Nếu kết quả  $I(i,j)*S \geq 255$  thì được đưa về mức xám tối đa 255 (trắng nhất), nếu  $I(i,j)*S < 0$  thì được đưa về mức xám nhất là 0 (đen nhất) và ngược lại các trường hợp trên mức xám tại  $A(i,j)$  bằng tích  $I(i,j)*S$ , nghĩa là mức xám này được khuếch đại  $S$  lần.
- $S$ : Hệ số căn ảnh.

- Lưu đồ:



Trượt ảnh

- Mục đích: Làm cho ảnh sáng lên hay tối hơn làm cho ảnh gốc bớt đi phần nào đó của nhiễu.
- Thuật toán: Trượt ảnh bằng cách cộng các phần tử của ảnh với một hệ số trượt  $C$  (tùy theo yêu cầu mà giá trị của  $C$  có thể dương hay âm),

hay nói cách khác là toàn bộ mức xám được dời đi một khoảng có giá trị là C.

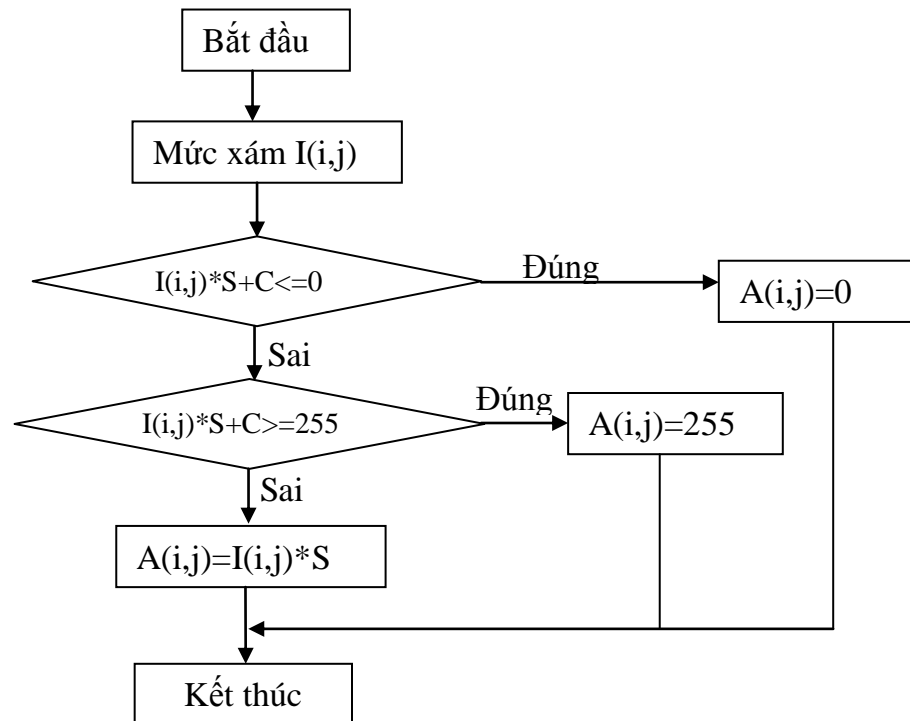
- Công thức:

$$A = \begin{cases} 255 & \text{nếu } I(i,j) + C \geq 255 \\ I(i,j) + C & \text{nếu } I(i,j) + C < 255 \\ 0 & \text{nếu } I(i,j) + C \leq 0 \end{cases}$$

- Trong đó:

- $I(i,j)$ : Giá trị mức xám ngõ vào tại tọa độ  $(i,j)$ .
- $A(i,j)$ : Giá trị mức xám ngõ ra tại tọa độ  $(i,j)$  sau khi thực hiện phép cộng với hệ số trượt ảnh C. Nếu kết quả  $I(i,j) + C \geq 255$  thì được đưa về mức xám tối đa 255 (trắng nhất), nếu  $I(i,j) + C \leq 0$  thì được đưa về mức xám thấp nhất là 0 (đen nhất) và ngược lại các trường hợp trên mức xám tại  $A(i,j)$  bằng tổng  $(I(i,j) + C)$ , nghĩa là mức xám này được dịch một khoảng C.
- C: Hệ số trượt, nếu  $C > 0$  làm cho ảnh sáng hơn, ngược lại  $C < 0$  làm cho ảnh tối hơn.

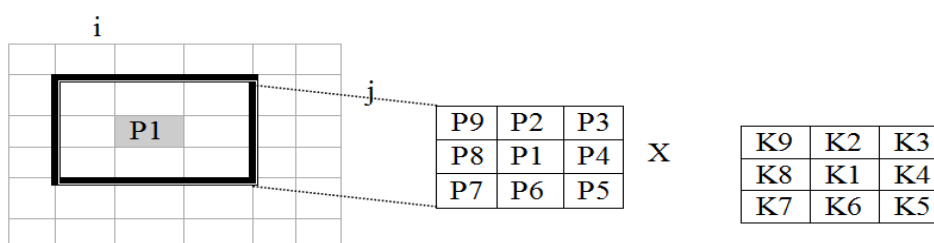
- Lưu đồ



Lọc ảnh

- Lọc thông thấp:

- Mục đích: Làm nhẵn ảnh, làm giảm đi sự khác biệt giữa các pixel kế nhau bằng cách làm giảm đi các chi tiết có tần số cao trong ảnh. Đồng thời cũng làm giảm bớt nhiễu và ảnh sẽ tốt hơn.
- Thuật toán: Như đã biết lọc thông thấp là một mạch lọc tuyến tính, ta thực hiện bằng cách lướt mặt nạ lọc qua các pixel trong ảnh, mặt nạ thường dùng là mặt nạ  $3 \times 3$ . Trong đó giá trị mức xám ngõ ra  $A(i,j)$  được tính bằng lấy tổng các giá trị của mặt nạ lọc nhân chập với từng phần tử ảnh tương ứng với mặt nạ lọc áp vào. Tùy theo ứng dụng mà ta có các kiểu mặt nạ lọc khác nhau.
- Giả sử xét một phần tử ảnh  $P1$  tại tọa độ  $(i,j)$  như hình sau:



- Khi đó giá trị mức xám ngõ ra của điểm ảnh  $P1$  sẽ được tính lại theo mối quan hệ với 8 lân cận như sau:

$$P1(i,j) = K1 \cdot P1 + K2 \cdot P2 + K3 \cdot P3 + K4 \cdot P4 + K5 \cdot P5 + K6 \cdot P6 + K7 \cdot P7 + K8 \cdot P8 + K9 \cdot P9$$

- Các mặt nạ thường dùng trong thực tế là:

$$\begin{bmatrix} 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1/10 & 1/10 & 1/10 \\ 1/10 & 1/5 & 1/10 \\ 1/10 & 1/10 & 1/10 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1/16 & 1/8 & 1/16 \\ 1/8 & 1/4 & 1/8 \\ 1/16 & 1/8 & 1/16 \end{bmatrix}$$

#### - Lọc thông cao

- Mục đích: Nếu lọc thông thấp làm giảm sự khác biệt giữa các mức xám kế nhau thì lọc thông cao làm điều ngược lại, nó làm tăng sự khác biệt của các mức xám kế nhau, làm nổi bật các chi tiết có tần số cao trong ảnh chẳng hạn như các đường thẳng hay các đường biên mà không ảnh hưởng đến các chi tiết có tần số thấp. Các ảnh mờ hay tối có thể làm rõ nét bằng phép lọc này.

- Thuật toán: Lọc thông cao cũng giống như lọc thông thấp cũng là loại lọc tuyến tính. Trong đó giá trị mức xám ngõ ra được tính tương tự như mạch lọc thông thấp.
- Các mặt nạ lọc thông cao thường dùng trong thực tế:

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} ; \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} ; \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

- Lọc trung bình:

- Mục đích: Thuật toán lọc trung vị thường dùng để lọc nhiễu sáng từ ảnh, các nhiễu rời rạc xuất hiện như là các pixel “Mồ côi” sáng hay tối hơn các pixel lân cận trong ảnh.
- Thuật toán: Đây là một bộ lọc phi tuyến tính, khác với lọc tuyến tính, lọc trung vị coi một điểm ảnh kết quả không phải là một tổ hợp tuyến tính của các điểm ảnh lân cận. Trong kỹ thuật này, điểm ảnh đầu vào sẽ được thay thế bởi trung vị các điểm ảnh trong mặt nạ lọc, các mặt nạ hay chọn là mặt nạ cỡ 3x3, 5x5, 7x7. Hai loại mặt nạ thường được dùng là mặt nạ vuông và mặt nạ hình chữ thập. Trong đó, mặt nạ chữ thập thường hiệu quả hơn trong phương pháp xử lý này vì nó không làm biến dạng ảnh quá nhiều. Áp dụng kỹ thuật đòi hỏi giá trị các điểm ảnh trong cửa sổ phải sắp xếp theo thứ tự tăng dần hay giảm dần so với giá trị trung vị.
- Giả sử ta có các phần tử ảnh trong cửa sổ 3x3 được mô tả như hình sau:

50	50	70
65	34	100
210	80	150

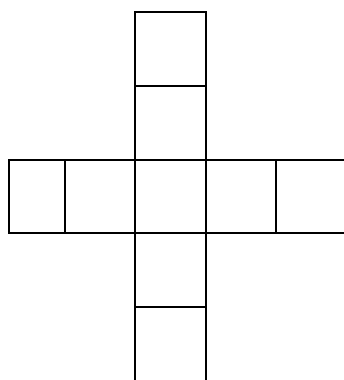
- Các phần tử này trải ra theo hình mũi tên với điểm xuất phát như hình vẽ sau:

34 50 70 100 150 210 65 50
----------------------------

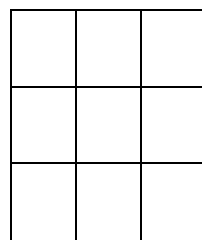


34 50 50 65 70 80 100 150 210
-------------------------------

- 1 Mảng sau khi được sắp xếp tăng dần:
- 2 Giá trị mức xám ngõ ra được thay thế bằng giá trị giữa của mảng là: 70
- 3 Các dạng mặt nạ lọc trung vị:



(a) Mặt nạ chữ thập



(b) Mặt nạ vuông 3x3

Hình : Các dạng mặt nạ lọc trung vị

#### g. Thay đổi kích thước ảnh (resize)

Là cách thức thay đổi kích thước một tấm ảnh lớn thành tấm ảnh nhỏ, nhưng vẫn giữ vị trí (khoảng cách tương đối) của điểm ảnh trong tấm ảnh và vẫn giữ được thông tin cần thiết trong tấm ảnh.

Mục đích nhằm dễ dàng so sánh hay tấm ảnh khác nhau. Chuyển hai tấm ảnh kích thước khác nhau về cùng kích thước, giảm kích thước (giảm không gian xử lý) để dễ dàng so sánh trích lọc thông tin cần thiết.

Cách thức xử lý: Để thay đổi kích thước ảnh ta lấy được kích thước tấm ảnh cũ, chọn kích thước để mình sẽ thay đổi (tăng lên/ giảm xuống), sau đó lấy chọn tỉ lệ thích hợp, tạo tấm ảnh mới từ tấm ảnh cũ với tỉ lệ đã lấy. Để lấy tỉ lệ thích hợp ta sẽ lấy giá trị nhỏ giữa tỉ lệ chiều cao và chiều rộng ảnh cũ so với ảnh mới.

### h. Độ phân giải

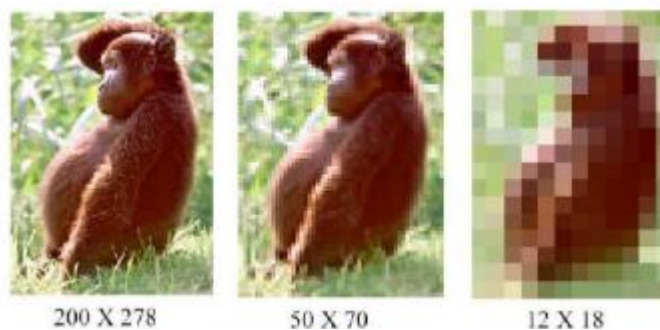
Độ phân giải hiển thị (display resolution): hay còn gọi là độ phân giải điểm ảnh, là số lượng điểm (pixel) phân biệt có thể hiển thị được mỗi chiều.

Quy ước: độ phân giải của một ảnh là M cột x N dòng.

Độ phân giải màu (color resolution) hay còn gọi là độ sâu màu (color depth), là số màu (hay cường độ sáng) phân biệt có thể hiển thị được.

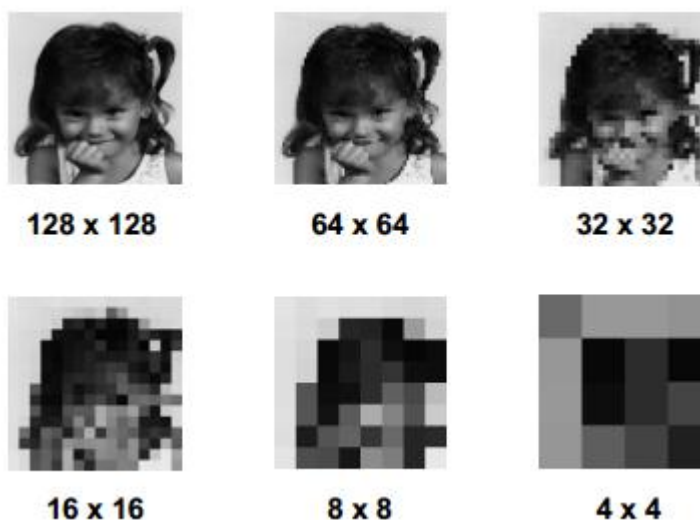
Quy ước: độ sâu màu của ảnh mức xám là 256 mức xám, của ảnh màu là 24bits/pixel.

Nếu 2 ảnh có cùng kích thước vật lý, ảnh nào có độ phân giải điểm ảnh lớn hơn có khả năng hiển thị nhiều chi tiết hơn, hoặc hiển thị chi tiết sắc nét hơn.



**Hình 2. 11 Độ phân giải ảnh.**

Độ phân giải không gian:



**Hình 2. 12 Độ phân giải không gian ảnh.**



### i. Độ sâu màu

Ảnh nào có độ sâu màu lớn hơn có khả năng hiển thị nhiều màu sắc hơn, hoặc hiển thị màu sắc “mịn” hơn.



**Hình 2.13 Độ sâu của màu**

## III. KẾT LUẬN

Ngôn ngữ C# là một ngôn ngữ hướng đối tượng, bảo mật và hầu hết các lập trình viên đều biết đến. Nó có khả năng dung hòa được các thư viện (.dll viết bằng các ngôn ngữ khác). Hỗ trợ lập trình đơn giản và hiệu quả nhất.

Thư viện OpenCV với 500 hàm xử lý ảnh hỗ trợ người lập trình cài đặt những giải thuật xử lý của mình một cách đơn giản, cấu trúc lưu trữ ảnh, video được hỗ trợ hoàn toàn cho người lập trình.

Bộ chuyển đổi Emgu CV hỗ trợ lập trình giao diện Windows form trên nền tảng .Net, giúp ứng dụng có thể gọi và sử dụng những hàm cần thiết từ thư viện OpenCV. Với phương pháp này giúp người lập trình giảm dung lượng ứng dụng, chạy chương trình nhanh nhất mà không cần build toàn bộ thư viện OpenCV. Emgu CV biên dịch thư viện OpenCV giúp ứng dụng chạy ổn định.

Xử lý ảnh giúp người hiểu các kiến thức cơ bản về ảnh số, và một số kỹ thuật xử lý cơ bản để từ đó có thể kết hợp các kỹ thuật cho phù hợp với ứng dụng của mình. Với những giải thuật cung cấp sẵn bạn có thể tự lập trình hoặc sử dụng hàm hỗ trợ của thư viện OpenCV.

## CHƯƠNG III XỬ LÝ VIDEO

### I. KHÁI NIỆM VỀ VIDEO

Video hay còn là chuỗi ảnh tượng trưng cho thông tin hình ảnh. Đó là một chuỗi các hình ảnh truyền liên tục theo thời gian

$$S = f(x, y, t)$$

Trong đó:

$x, y \in \mathbb{R}$  : là tọa độ của điểm ảnh (thông tin về không gian)

$t \in \mathbb{R}$  : thông tin về thời gian

Dựa trên công thức trên ta thấy ảnh tĩnh là một trường hợp đặc biệt của video. Khi đó nó là một chuỗi các ảnh không thay đổi theo thời gian.

$$F(x, y, t_1) = F(x, y, t_2); \text{ với mọi } i, j \in \mathbb{R}, \text{ với mọi } x, y \in \mathbb{R}$$

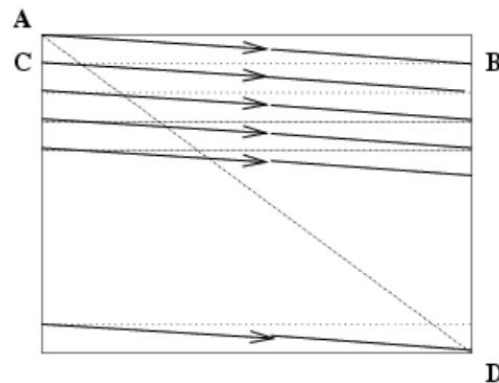
### II. KHÁI NIỆM VIDEO TUẦN TỰ

#### II.1 Tín hiệu video tuần tự

Tín hiệu tuần tự được xem như là tín hiệu điện 1 chiều theo thời gian  $f(t)$  và được lấy mẫu theo chiều dọc.

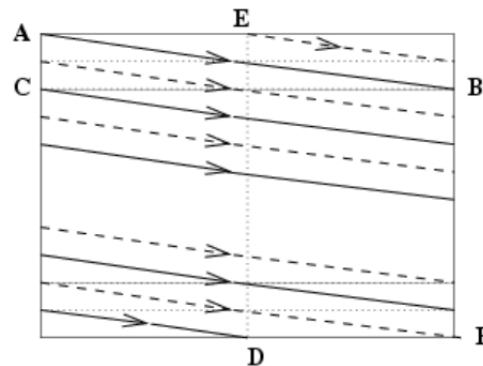
Việc lấy mẫu theo chu kỳ này được gọi là quét (scanning). Các phương pháp quét thường được sử dụng nhất là quét liên tục (progressive scanning) và quét xen kẽ (interlace scanning).

Quét liên tục (progressive scanning).



- H1: Quét liên tục. Các dòng quét bắt đầu từ A đến B, tiếp tục đến C và cứ thế cho đến D rồi quay trở lại D.
- Mỗi ảnh hay còn được gọi là frame là dữ liệu được lấy mẫu theo thời gian.
- Mỗi ảnh này được quét liên tục từng dòng ngang và từ trên xuống dưới với tốc độ là  $\Delta t$  giây.
- Phương pháp quét này thường được dùng trong công nghiệp máy tính với tốc độ  $\Delta t = 1/72$  giây.

Quét xen kẽ:



- H2: Quét xen kẽ. Dòng quét bắt đầu từ A đến B. Chuyển qua C và tiếp tục cho đến khi tới D sẽ trở về E và tiếp tục quét đến F

Vì mắt người phát hiện ra hình ảnh chớp khi tần số quét dưới 50Hz nên tần số quét của máy bao giờ cũng phải lớn hơn 50Hz. Tuy nhiên khi áp dụng trong các ngành công nghiệp khác như ngành truyền thông thì gặp khó khăn về vấn đề băng thông do kích thước quá lớn. Từ đó xuất hiện phương pháp quét xen kẽ. Phương pháp này chia dòng quét thành từng dòng chẵn và dòng lẻ (gọi là field) và quét các dòng chẵn trong khoảng  $\Delta t$  rồi chuyển sang quét dòng lẻ. Vì thế tần số quét sẽ giảm đi một nửa.

Một vài thông số quan trọng của tín hiệu video là:

- Độ phân giải theo chiều dọc (vertical resolution): thông số này có liên quan đến số dòng quét trên 1 frame.
- Tỷ lệ co (aspect ratio): tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều cao của frame.

## II.2 Các chuẩn video tương tự

Component Analog Video: Chuẩn video này sử dụng các thành phần màu RGB hoặc là YCrCb (YIQ hoặc là YUV)

Composite Video:

- NTSC (National Television Standards Committee): xuất hiện vào năm 1952, hiện tại được sử dụng ở Bắc Mỹ và Nhật.
- Có 262.5 dòng trên 1 field hay là 525 dòng trên 1 frame, 60 field trên 1 giây và có tỷ lệ co là 4:3
- PAL (Phase Alternating Line) và SECAM (Sequential Color And Memory): được phát hiện vào những năm 1960 và ngày nay thường được sử dụng ở Châu Âu. Ở Việt Nam cũng dùng chuẩn này. Các thông số kỹ thuật: 625 line trên 1 frame, 50 field trên 1 giây.

Các thiết bị video tương tự có thể được chia làm 3 loại: loại dành cho truyền thông, loại có chất lượng chuyên nghiệp, loại dành cho người tiêu dùng.

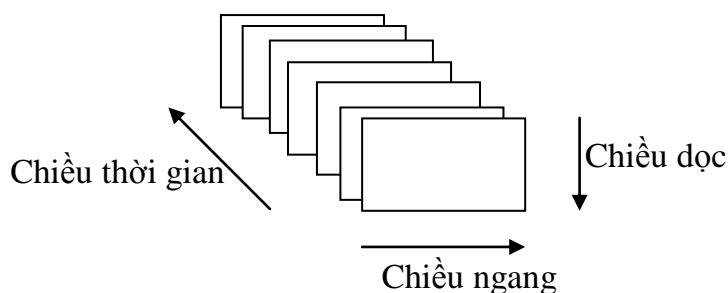
Video được quay bởi máy quay thông thường và được lưu trong băng hoặc được quay bởi các máy quay dùng trong phim trường và tạo thành phim (24 frame/giây).

Hầu hết tín hiệu video tương tự được lưu dựa trên kỹ thuật từ ngoại từ đĩa laser là dùng kỹ thuật quang.

### III. KHÁI NIỆM VIDEO SỐ

#### III.1 Tín hiệu Video số

Tín hiệu video số được lưu trữ dưới dạng số. Do đó chúng được lấy mẫu và lượng tử hóa. Tín hiệu video số là một thông tin 3 chiều gồm 2 chiều không gian và 1 chiều thời gian hay còn được gọi là chuỗi ảnh số với mỗi ảnh số được lấy mẫu và lượng tử hóa.



#### III.2 Các chuẩn video số

Việc trao đổi giữa các ứng dụng và các sản phẩm video số đã đưa ra các chuẩn video số. Các chuẩn bao gồm:

- Chuẩn nén: dùng để trao đổi thông tin trong dạng nén của video
- Chuẩn các độ phân giải hiển thị: được dùng trong công nghiệp máy tính.
- Chuẩn studio số: được dùng trong ngành công nghiệp ti vi
- Chuẩn về giao tiếp mạng được dùng trong công nghiệp truyền thông

### Digital Video Studio Standards

	ITU-R 601 525/60 NTSC	ITU-R 601 625/50 PAL/SECAM	CIF
Number of active pels/line			
Lum (Y)	720	720	360
Chroma (U,V)	360	360	180
Number of active lines/pic			
Lum (Y)	480	576	288
Chroma (U,V)	480	576	144
Interlacing	2:1	2:1	1:1
Temporal rate	60	50	30
Aspect ratio	4:3	4:3	4:3
Raw data rate (Mbps)	165.9	165.9	37.3

CIF: Common Intermediate Format

**Hình 3. 1 Các chuẩn về studio số.**

CCITT G3/G4	binary images (non-adaptive)
JBIG	binary images
JPEG	still frame gray scale and color images
H.261	ISDN applications (px64 kbps)
H.263	PSTN applications (less than 64 kbps)
H.263+	low-bitrate PSTN applications (underway)
MPEG-1	optical storage media (1.5 Mbps)
MPEG-2	generic coding (4-20 Mbps)
MPEG-4	object-based functionalities (underway)

**Hình 3. 2 Các chuẩn về ảnh và video số nén.**

### III.3 Nhược điểm của video số

Nhược điểm của video số đó là nó đòi hỏi khối lượng lưu trữ lớn và băng thông rộng để truyền tải. Chúng ta hãy thử làm một phép tính. Với tín hiệu TV chất

lượng tốt ta cần 1440 điểm ảnh trên một dòng, 1050 dòng cho một frame độ sáng, 720 điểm trên một dòng trên một dòng và 525 dòng trên một frame sắc màu. Bởi vì mỗi giây có 30 grame và 8 bit/ pixel nên kết quả cuối cùng là xấp xỉ 545 Mps. Đây là một yêu cầu quá lớn. Do đó hiện nay người ta đang nghiên cứu các phương pháp nén video để giảm kích thước khi truyền tải.

### **III.4 Ưu điểm của video số**

Tuy có nhược điểm về yêu cầu bộ nhớ lớn nhưng video số lại có nhiều ưu điểm quan trọng. video tuần tự cung cấp cho chúng ta một số giới hạn các hoạt động tương tác như là : chọn kênh, chỉnh tới lui hay là quay chậm trên băng video. Ngoài ra để hiển thị tín hiệu theo chuẩn này ví dụ NTSVC trên một hệ máy dùng chuẩn khác ví dụ PAL ta cần có một bộ chuyển đổi tín hiệu đắt tiền. Với tín hiệu số ta không cần phải chuyển đổi các tín hiệu này. Ngoài ra ta còn có thể chỉnh sửa, tạo các hiệu ứng đẹp trên tín hiệu video số. Video số không chỉ có vai trò giải trí mà nó còn cung cấp cho chúng ta nhiều thông tin quan trọng trong nhiều lĩnh vực như là các ảnh giám sát quân sự, điều khiển giao thông, và rút trích thông tin từ các dữ liệu ảnh và video.

### **III.5 Các phương pháp xử lý trên video số**

Video số có nhiều thông tin trực quan hơn là ảnh số. Lý do chính là do video số có chứa thông tin về chuyển động trong khi ảnh số chỉ là ảnh chụp một cảnh tĩnh. Các chuỗi ảnh động luôn hàm chứa các thông tin về chuyển động, các chuyển động này là một tín hiệu nhạy cảm đối với thị giác con người. Con người có thể dễ dàng nhận biết được các đối tượng ngay khi chúng chuyển động thậm chí chúng rất khó thấy khi đứng yên. Vì thế các phương pháp xử lý ảnh số. Vận động là thông tin về mối quan hệ không gian và thời gian giữa các đối tượng trong ảnh. Các phương pháp cơ bản trong xử lý video số là phát hiện chuyển động và ước lượng chuyển động. Phát hiện chuyển động thường được áp dụng trong các hệ quan sát (phát hiện đối tượng di chuyển hoặc đứng yên), còn ước lượng chuyển động thường được áp dụng trong nén video số. Ngoài ra còn có các phương pháp xử lý khác được áp dụng vào mức tiền xử lý như là lọc nhiễu.. các phương pháp này áp dụng trên từng frame giống như trong xử lý ảnh số.

## **IV. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN CHUYỂN ĐỘNG**

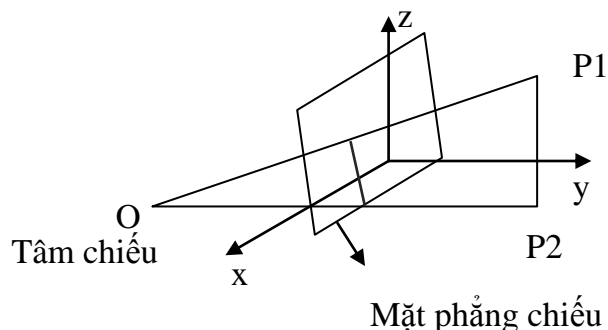
Phương pháp xác định chuyển động dựa trên sự khác nhau của 2 frame ảnh liên tiếp từ video

Hàm trong Emgu CV để lấy một frame ảnh từ camera có 2 cách:

- Capture.QueryFrame();
- Capture.QuerySmallFrame();

## IV.1 Sơ nét về chuyển động

Chuyển động theo vật lý là sự chuyển động của vật này so với vật kia. Nên khi xét đến sự chuyển động thì ta phải xét nó chuyển động so với cái gì. Khi xét tới chuyển động ta thường đặt nó vào một hệ quy chiếu quán tính. Một vật có thể đứng yên trên hệ quy chiếu này nhưng lại chuyển động khi xét nó với hệ quy chiếu khác. Ví dụ khi ta đứng yên thì có thể coi là ta đứng yên so với hệ quy chiếu gắn với trái đất, nhưng khi đưa vào hệ quy chiếu gắn với mặt trời thì ta lại chuyển động. Điều này có ý nghĩa rất quan trọng khi ứng dụng vào camera động. Chuyển động trong thực tế là chuyển động 3D nhưng khi con người tiếp nhận thì nó trở thành chuyển động 2D. Nói chung hình ảnh mà mắt người nhận được đều là 2D hết. Và phép toán chuyển ảnh 3D thành ảnh 2D mà mắt con người cảm nhận được là phép chiếu phối cảnh.



Phép chiếu phối cảnh của một đoạn thẳng

Chuyển động trong thế giới thực 3D qua phép chiếu phối cảnh sẽ biến thành chuyển động trong mặt phẳng 2D. Tuy nhiên con người nhận biết chuyển động qua sự thay đổi độ sáng của điểm ảnh. Do đó có những chuyển động mà con người không có cảm nhận được như là chuyển động của quả cầu đồng màu. Từ đó ta có phương pháp phát hiện chuyển động đầu tiên đó là so sánh khác biệt theo thời gian.

## IV.2 So sánh pixel

### a. Khái niệm

So sánh pixel là so sánh sự khác nhau trên từng pixel giữa 2 frame ảnh (theo thời gian) kế tiếp nhau trong video từ đó xác định được tỷ lệ khác nhau.

### b. Giải thuật

Xác định độ sai khác  $D_{k,k-1}$  giữa frame thứ k và thứ k-1 như sau:

$$D_{k,k-1} = F_k - F_{k-1}$$

Trong đó:  $F_k$  là frame tại thời điểm k

Nếu camera tĩnh, sự thay đổi ánh sáng rất nhỏ và nhiễu không đáng kể thì một điểm được coi là chuyển động nếu độ khác biệt của nó lớn hơn 0 và ngược lại sẽ đứng yên.



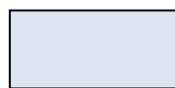
Tuy nhiên trong thực tế các điều kiện trên khó có thể xảy ra. Do đó để loại bỏ các điểm phát hiện sai do nhiễu gây ra, ta có thể dùng một ngưỡng T thích hợp.

$$M_{k,k-1}(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{nếu } |D_{k,k-1}(x,y)| > T \\ 0 & \text{nếu } |D_{k,k-1}(x,y)| \leq T \end{cases}$$

Với  $M_{k,k+1}$  được gọi là mặt nạ chuyển động ở thời điểm k, nếu bằng 1 thì điểm đó được coi là chuyển động và bằng 0 thì điểm đó là đứng yên. T là ngưỡng thích hợp có thể là một giá trị cụ thể được xác định trong quá trình thực nghiệm hoặc dựa trên các thuật toán. Bạn có thể tham khảo một thuật toán xác định ngưỡng.



Frame thứ k

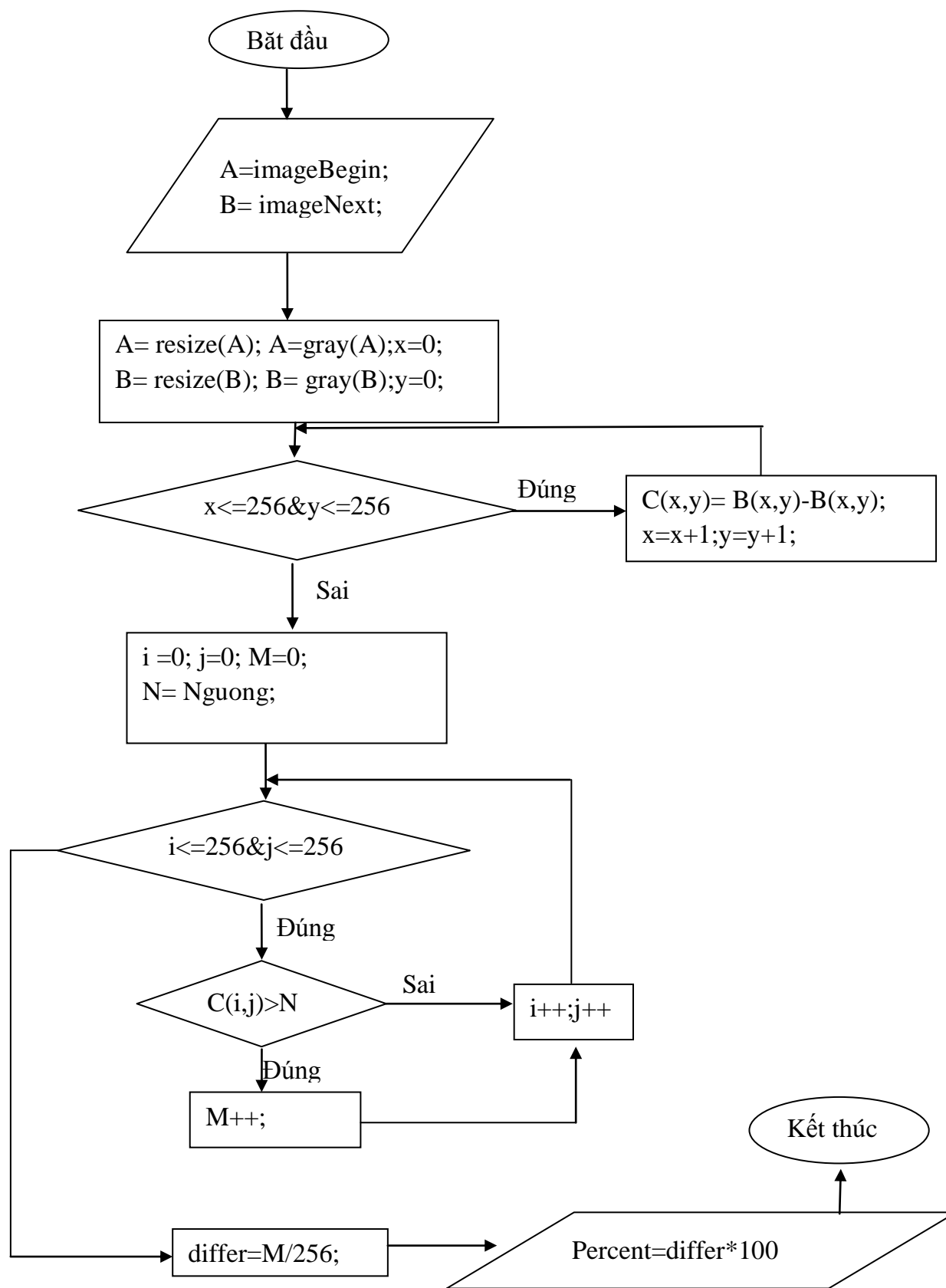


Frame thứ k-1



Mặt nạ chuyển động

### c. Lưu đồ



**d. Ưu điểm:**

Phát hiện nhanh và cài đặt đơn giản

**e. Nhược điểm:**

Không hoạt động được nếu có chuyển động trong không gian cùng màu trong bóng tối. Vì thế cần phát sáng không gian hoặc dùng camera có thể quay hình được trong bóng tối.

**IV.3 So sánh histograms****a. Khái niệm**

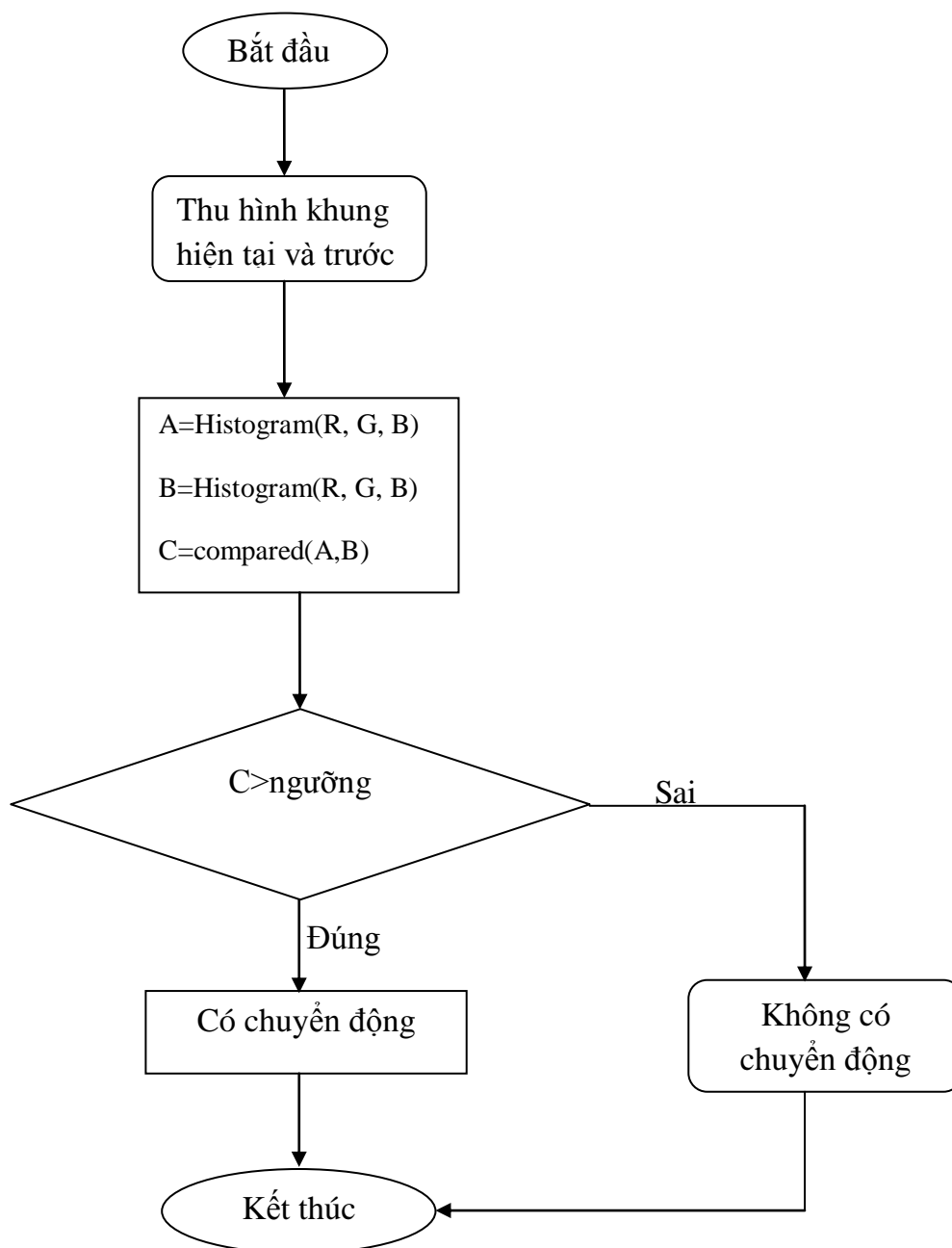
Phương pháp so sánh dựa trên thay đổi màu sắc giữa 2 frame ảnh liên tiếp từ video.

Đối số	Mô tả
CV_COMP_CORREL	Corelation: Tương quan
CV_COMP_CHISQR	Chi-Square: so sánh (từng phần)
CV_COMP_INTERSECT	Intersection: giao nhau
CV_COMP_BHATTACHARYYA	Bhattacharyya distance: khác nhau

**b. Giải thuật**

So sánh sự thay đổi màu sắc giữa 2 frame ảnh kế tiếp nhau trong video. Phương pháp này so sánh dựa trên sự thay đổi của 3 màu chính trong không gian màu RGB, lấy từ histogram (3 màu) của 2 frame ảnh, compare histogram của 2 frame ảnh. Lấy độ khác nhau so với ngưỡng.

**c. Lưu đồ**



**d. Ưu điểm**

- Phát hiện chính xác chuyển động dù là những chuyển động nhỏ.
- Cài đặt đơn giản và nhanh, chạy nhanh.
- Giải thuật này phát hiện được những chuyển động nhỏ và trong môi trường quá sáng, quá tối sẽ phát hiện chính xác hơn pixel.

**e. Nhược điểm**

- Hai tấm ảnh khác nhau có thể có cùng histogram. Nhưng do 2 tấm ảnh liên tiếp nhau nên nhược điểm này khó có thể xảy ra được.
- Không thể phát hiện được chuyển động trong điều kiện hoàn toàn tối hoặc sáng.

**IV.4 Phương pháp trừ nền**

Đây là phương pháp cũng dựa trên phương pháp so sánh 2 ảnh, nhưng không phải 2 ảnh liên tiếp trong chuỗi ảnh mà là giữa các ảnh trong chuỗi ảnh với một ảnh tham chiếu gọi là ảnh nền. Ảnh nền là cảnh thu được khi không có đối tượng chuyển động nào hết. Gọi B là ảnh nền thu được, ta có độ khác biệt giữa ảnh nền và ảnh thứ k trong chuỗi ảnh.

$$D_k = F_k - B$$

Nếu nhiễu ít và không có sự thay đổi của ánh sáng thì điểm có tọa độ (x,y) được xem là tĩnh nếu  $D_k(x,y)=0$  và ngược lại. Tuy nhiên trong thực tế luôn có nhiễu vì vậy ta phải dùng ngưỡng để hạn chế nhiễu.

$$M_k(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{Nếu } D_k(x,y) > T \\ 0 & \text{Nếu } D_k(x,y) \leq T \end{cases}$$

Với  $M_k$  là mặt nạ chuyển động, điểm (x,y) được xem là chuyển động khi  $M_k(x,y)=1$  và đứng yên khi  $M_k(x,y)=0$ .

Trong thực tế ảnh nền luôn luôn biến đổi do sự thay đổi độ sáng do gió, các đám mây bay qua vì thế ta phải luôn cập nhật nền lại. Gọi  $B_k$  là nền ở thời điểm k. Ta có nền ở thời điểm k + 1 được cập nhật như sau:

$$B_{k+1}(x,y) = \begin{cases} \alpha * B_k(x,y) + (1-\alpha)F_k(x,y) & \text{Nếu } M_k(x,y)=0 \\ B_k(x,y) & \text{Nếu } M_k(x,y)=1 \end{cases}$$

Với  $\alpha$  là một hằng số được gọi là tỉ lệ lọc phản ánh mức độ cập nhật nền nhanh hay chậm.

Phương pháp trừ nền cho kết quả tốt hơn phương pháp so sánh sự khác biệt khi xử lý các đối tượng đồng màu, tuy nhiên nó có một nhược điểm khi ảnh nền chứa 1 đối tượng đứng yên, sau đó đối tượng này chuyển động thì phương pháp trên sẽ phát hiện ra 2 đối tượng chuyển động chứ không phải 1. Nhưng phạm vi đề tài thì nhược điểm này không quan trọng bởi một đối tượng chuyển động hay 2 đối tượng chuyển động cũng không ảnh hưởng lớn.

#### **IV.5 Phương pháp dựa trên Optical Flow**

Optical flow (OF) là mô hình về chuyển động biểu kiến của các đối tượng, mặt phẳng, cạnh trong một quang cảnh được tạo ra bởi sự chuyển động tương đối giữa người quan sát (mắt hoặc camera) và quang cảnh. Kỹ thuật Optical flow có thể được ứng dụng để phát hiện sự chuyển động, phân đoạn đối tượng, tính thời gian va chạm và hội tụ của sự giãn,... Có nhiều phương pháp xác định Optical flow như: Phương pháp tương quan pha, phương pháp vi phân ước lượng Optical flow, phương pháp tối ưu rời rạc.

Ảnh được thu là ảnh màu, sau đó chuyển những hình ảnh được chụp này sang mức xám (mỗi pixel có giá trị từ 0 đến 255) để tính tương quan giữa hai ảnh liên tiếp được chụp.

Tính tương quan giữa hai hình ảnh liên tiếp bằng cách tìm mẫu đặc trưng (mẫu này có kích cỡ nhỏ hơn khung ảnh được chụp) trong ảnh thứ nhất được thể hiện trong ảnh thứ hai, hai mẫu này có mức độ giống lớn nhất.

### **V. KẾT LUẬN**

Xử lý video cung cấp khái niệm kiến thức về video: khái niệm, chuẩn về video, các thức nén, các thiết bị tạo video. Các thức xử lý thao tác trên video số từ đó giới thiệu phương pháp phát hiện chuyển động trên video thu từ camera. Có nhiều cách phát hiện chuyển động nhưng hệ thống được cài đặt sử dụng phương pháp dựa trên sự khác nhau giữa 2 tấm ảnh (hai ảnh liên tiếp nhau trong video) vì phương pháp này đơn giản dễ cài đặt, độ chính xác cao. Thời gian phát hiện chuyển động nhanh phù hợp với thời gian thực và ứng dụng. Với phương pháp này chuyển động được phát hiện trong vòng 30mili giây. Dù những chuyển động rất nhỏ hệ thống cũng có thể phát hiện. Nhưng hệ thống cho phép ta chọn thông số phát hiện chuyển động, để có thể phát hiện đúng đối tượng mình mong muốn.

## CHƯƠNG IV CẢNH BÁO

### I. KHÁI NIỆM

Cảnh báo là sự báo hiệu một việc sắp hoặc đang xảy ra. Trong hệ thống này cảnh báo là sự phát tín hiệu đến người dùng để báo hiệu sự xâm nhập trái phép.

Cảnh báo rất quan trọng đóng vai trò quan trọng thứ hai sau khi phát hiện xâm nhập, làm sao để đưa thông tin này đến người dùng là cả một vấn đề. Nhưng tất cả đều được giải quyết trong chức năng cảnh báo. Nó cung cấp một số phương thức cho người dùng chọn, cài đặt với những quy định cụ thể. Nhưng tín hiệu nào sẽ phát ra và truyền đến người dùng như thế nào.

### II. LOA

Loa thiết bị phát ra âm thanh.

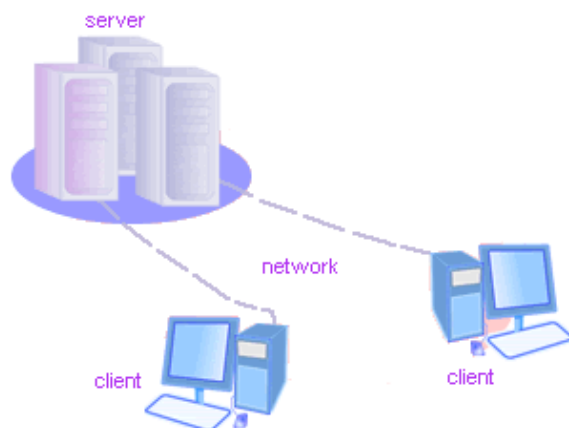
Loa máy tính là thiết bị dùng để phát âm thanh phục vụ nhu cầu làm việc và giải trí của con người với máy tính. Loa máy tính thường được kết nối với máy tính thông qua ngõ xuất audio của card âm thanh trên máy tính.

Loa có thể được tích hợp trên máy tính xách tay và tích hợp sẵn trên màn hình máy tính, các loại này chỉ đơn thuần là hệ thống 2.0 (2 loa thông thường, không có loa trầm).

### III. MAIL (SMTP)

#### III.1 Giới thiệu

##### a. Mô hình client/sever



Hình 4. 1 Mô hình client/sever.

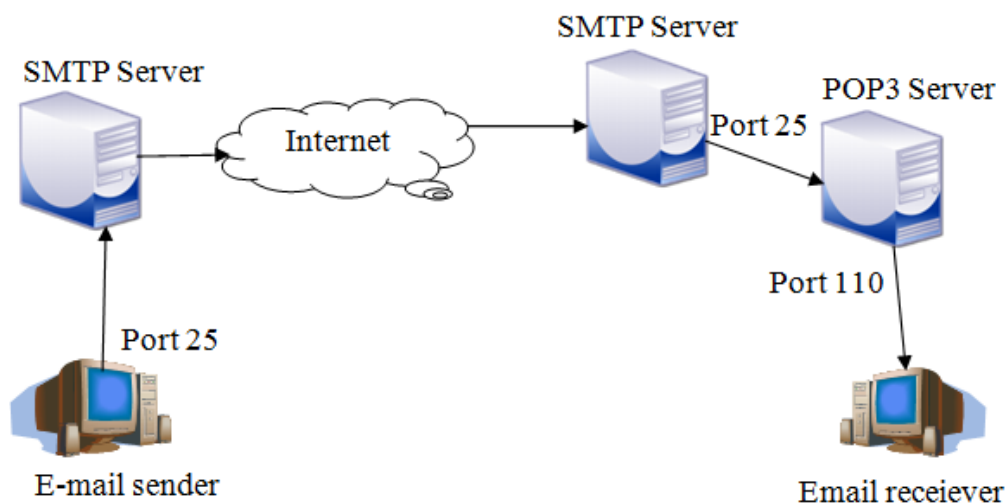
Client-server là một mô hình nổi tiếng trong mạng máy tính. Trong mô hình này máy con (đóng vai trò là máy khách) gửi một yêu cầu đến máy chủ (người cung ứng dịch vụ), máy chủ sẽ xử lý và trả kết quả về cho máy khách.

Một chương trình được coi là client khi nó gửi các yêu cầu tới máy có chương trình server và chờ đợi câu trả lời từ sever. Chương trình client và server nói chuyện với nhau bằng thông điệp thông qua cổng truyền thông liên tác IPC (Interprocess Communication).

Để một chương trình server và một chương trình client có thể giao tiếp được với nhau thì giữa chúng phải có một chuẩn để nói chuyện, chuẩn này được gọi là giao thức. Nếu một chương trình client muốn yêu cầu lấy thông tin từ server thì nó phải tuân theo giao thức mà server đó đưa ra.

### III.2 Phương pháp gửi mail

#### a. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)



Hình 4. 2 Mô hình SMTP



SMTP là một chuẩn truyền tải thư điện tử qua mạng internet. Là giao thức dùng nền văn bản và tương đối đơn giản. Trước khi một thông điệp được gửi, người ta có thể định vị một hoặc nhiều địa chỉ nhận cho thông điệp (những địa chỉ này được kiểm tra sự tồn tại).

SMTP dùng cổng 25 của giao thức TCP. Để xác định trình chủ SMTP của một tên miền nào đấy ta dùng một mẫu tin MX (Mail eXchange - Trao đổi thư) của DNS (Domain Name System – Hệ thống tên miền).

SMTP định nghĩa cấu trúc địa chỉ, yêu cầu tên miền, yêu cầu cho POP, truy cập và tất cả những gì liên quan đến email IMAP máy chủ. Do đó mail luôn được gửi đúng cách.

SMTP bắt đầu được sử dụng rộng rãi vào những năm đầu thập niên kỷ 1980. Tại thời điểm đó SMTP chỉ là một phần mềm bổ sung của bộ trình ứng dụng UUCP (Unix Unix CoPy) nhưng tiện lợi hơn trong việc truyền tải thư điện tử giữa các máy vi tính (những máy tính này thỉnh thoảng lại kết nối với nhau, để truyền dữ liệu). SMTP sẽ làm việc tốt hơn nếu các máy gửi và nhận được kết nối liên tục.

Cũng có thể hiểu SMTP là một giao thức “đẩy” thông điệp và không cho phép ai “rút” thông điệp từ máy chủ từ xa, theo yêu cầu của mình một cách tùy tiện. Để lấy thông điệp, một trình khách thư điện tử phải dùng POP3 (Post Office Protocol) hoặc IMAP (Internet Message Protocol).

TCP là giao thức thiết lập kết nối giữa các máy tính để truyền dữ liệu. Nó chia nhỏ dữ liệu thành từng gói và đảm bảo việc truyền thành công.

#### b. Cách thức send mail (client)



**Hình 4. 3 Mô hình send mail.**

Send mail là một trong những ứng dụng sử dụng SMTP để truyền thư tin. Send mail góp phần tạo nên một thời kỳ truyền thư tin qua mạng, đem lại cho tiện lợi cho người dùng.

- Đồng bộ

Gửi xong mới làm được các sự kiện khác. Sử dụng phương pháp này phải dừng tất cả sự kiện khác của hệ thống, khi gửi mail xong mới thực hiện tiếp hệ thống.

Để thực hiện được phương thức này ta cần biết cổng TCP (port 25), biết mật khẩu và mail người gửi, địa chỉ mail, chủ đề, đính kèm... muốn gửi đến. Sử dụng hàm Send(message) để gửi email. Với dùng mail và mật khẩu tạo một client, client này có nhiệm vụ đăng nhập vào mail người gửi soạn thông tin message với những thông tin ở trên.

Khi sử dụng phương pháp này hệ thống sẽ ngưng trong vài giây để tiến hệ thống tiến hành đính kèm mail, thực thi thao tác send mail.

- Không đồng bộ

Gửi không đồng bộ gửi mail trực tiếp trong khi thực hiện một sự kiện nào đó. Nhưng phương pháp này chỉ thực hiện được khi ứng dụng là Asp.Net

## **IV. SMS VÀ CALL PHONE**

### **IV.1 Giới thiệu về GSM:**

#### **a. Định nghĩa GSM:**

GSM là viết tắt của từ “The Global System for Mobile Communication” – Mạng thông tin di động toàn cầu, công nghệ không dây thuộc thế hệ thứ 2G (second generation) có cấu trúc mạng tế bào, cung cấp dịch vụ truyền giọng nói và chuyển giao dữ liệu chất lượng cao với 4 băng tần khác nhau: 400, 850, 900, 1800, 1900MHz sử dụng kỹ thuật TDMA (Time Division Multi Access) - đa truy cập phân chia theo thời gian. Mỗi một cuộc gọi được phát trên tần số chung nhưng theo các khoảng thời gian khác nhau. Khoảng thời gian này đủ bé để người sử dụng không thấy có sự rời rạc khi nghe người khác nói.

GSM là một hệ thống có cấu trúc mở nên hoàn toàn không phụ thuộc vào phần cứng, người ta có thể mua thiết bị từ nhiều hãng khác nhau.

GSM là tiêu chuẩn chung cho các thuê bao di động di chuyển giữa các vị trí địa lý khác nhau mà vẫn giữ được liên lạc.

Các mạng điện thoại GSM ở Việt Nam, ở Việt Nam và các nước trên thế giới, mạng điện thoại GSM vẫn chiếm đa số. Việt Nam có 3 mạng điện thoại GSM đó là:

- Mạng Vinaphone: 091, 094...
- Mạng Mobiphone: 090, 093...
- Mạng Viettel: 098, 0166...

#### **b. Đặc điểm của GSM**

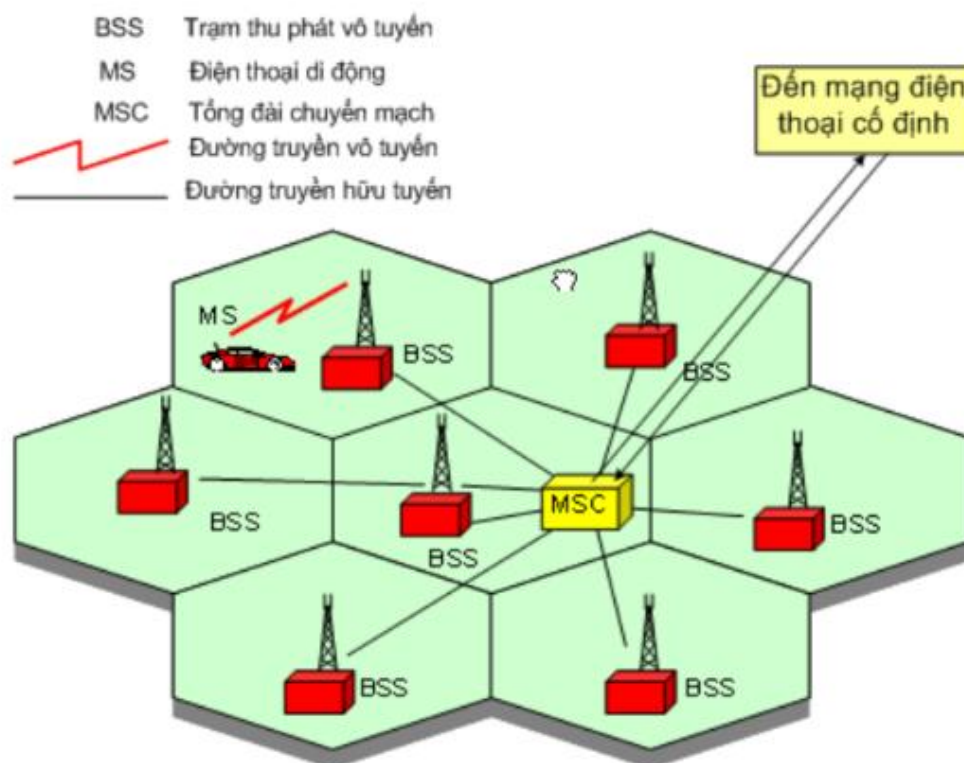
GSM là một công nghệ truyền thông mạnh với vô số những tính năng. Sau đây là một số những đặc điểm đáng chú ý:

- Dịch vụ SMS: Cho phép gửi và nhận những mẫu tin nhắn văn bản bằng ký tự dài đến 160 ký tự.

- Cho phép chuyển giao và nhận dữ liệu, FAX giữa các mạng GSM với tốc độ hiện hành lên đến 9.600 bps.
- Công nghệ GSM không chỉ cho phép chuyển giao trong toàn mạng mà còn chuyển giao giữa các mạng GSM trên toàn cầu mà không có một sự thay đổi, điều chỉnh nào. Đây là một tính năng nổi bật nhất của công nghệ GSM (dịch vụ roaming).
- Không nhiều sóng kết nối.
- Dung lượng lớn do đó đảm bảo thực hiện cuộc gọi nhanh chóng. Điện thoại hỗ trợ công nghệ nhỏ hơn và nhiều tính năng hơn.
- Bạn có thể thiết lập chặn cuộc gọi đi và cuộc gọi đến trên điện thoại của mình.
- Dịch vụ CLIP cho phép bạn nhìn thấy số phone của người gọi đến hiển thị trên màn hình điện thoại.
- Dịch vụ CLIR cho phép bạn ngăn không cho bất cứ người nào nhìn thấy số phone của bạn thông qua dịch vụ CLIP.
- Thực hiện hoãn cuộc gọi đến (trạng thái chờ) khi bạn có nhu cầu truy cập một cuộc gọi khác hoặc thông báo cho bạn biết được cuộc gọi đến trong khi bạn đang trong một cuộc gọi).
- Chức năng mã hóa cuộc gọi trong trường hợp không đảm bảo sự riêng tư thông tin cá nhân của cuộc gọi.
- Chi phí cho thời gian thực của cuộc gọi sẽ được hiển thị trên màn hình.
- Cuộc gọi khẩn cấp trong các tình huống khẩn cấp của các quốc gia, trong 112 số trường hợp có thể được gọi miễn phí.

### **c. Cấu trúc mạng di động GSM**

Mỗi mạng điện thoại di động có nhiều tổng đài chuyển mạch MSC ở các khu vực khác nhau (Ví dụ như tổng đài ở miền Bắc, miền Trung, miền Nam) và mỗi tổng đài lại có nhiều trạm thu phát vô tuyến BSS.



**Hình 4. 4 Mạng điện thoại di động GSM.**

## IV.2 Tổng quan về SMS

**SMS** (*Short Message Services*) tạm dịch là dịch vụ tin nhắn ngắn là một giao thức viễn thông cho phép gửi các thông điệp dạng text ngắn (không quá 160 chữ cái). Giao thức này có trên hầu hết các điện thoại di động.

SMS là công nghệ cho phép gửi và nhận những thông điệp giữa những chiếc điện thoại di động, SMS lần đầu tiên xuất hiện năm 1992, nó được sử dụng trên hệ thống mạng GSM đây là chuẩn duy nhất vào thời điểm khởi đầu, sau đó nó được sử dụng cho các công nghệ mạng không dây CDMA và TDMA. Đúng như ý nghĩa cái tên của nó “dịch vụ nhắn tin ngắn” dữ liệu mà có thể mang trong mỗi tin nhắn SMS thì giới hạn. Một tin nhắn SMS chỉ có thể bao gồm nhiều nhất là 140 byte (tương đương với 1120 bit) dữ liệu vì vậy một tin nhắn chỉ có thể bao gồm các dạng sau:

- 160 ký tự nếu 7 bit ký tự mã hóa được dùng. 7 bit ký tự mã thích hợp cho việc mã hóa các ký tự Latin như bảng chữ cái alphabet của tiếng Anh.
- 70 ký tự nếu như 16 bit ký tự Unicode UCS2 mã hóa được dùng. Lúc này các ký tự trong tin nhắn văn bản SMS là những ký tự không thuộc hệ lý tự Latin như ký tự chữ Trung Quốc, phải sử dụng 16 bit ký tự để mã hóa.

Ngoài định dạng văn bản hệ thống tin nhắn SMS còn có thể mang cả dữ liệu nhị phân, nó có thể gửi nhạc chuông, hình ảnh, logo mạng, hình nền, ảnh động.

Một số lợi điểm của SMS là được hỗ trợ 100% đối với các thiết bị di động GSM.

Một đặc tính nổi bật của SMS đó là sự báo nhận. Tức là một máy di động gửi tin và có yêu cầu báo cáo tình trạng sao khi gửi tin nhắn. Trung tâm lưu trữ SMS sau khi gửi SMS đến máy đích và khi máy đích nhận được trung tâm sẽ phản hồi cho máy di động gửi tin một bản tin nhỏ gọi là bản tin xác nhận việc này có thể giúp cho người gửi có thể biết được là tin nhắn của mình đã được nhận hay chưa.

Ưu điểm của SMS:

- SMS có thể gửi và đọc bất cứ lúc nào.
- SMS có thể gửi khi máy nhận tắt.
- SMS ít làm phiền toái.
- SMS được hỗ trợ 100% đối với các thiết bị GSM.

#### **IV.3 Giới thiệu về tập lệnh AT (AT Command)**

##### **a. Lịch sử**

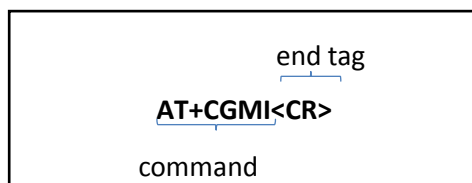
Bộ tập lệnh Hayes AT là một ngôn ngữ lệnh cụ thể ban đầu được phát triển bởi Dennis Hayes cho các Smartmodem Hayes baud 300 vào năm 1981. Tập lệnh này bao gồm một loạt các chuỗi văn bản ngắn kết hợp với nhau để tạo nên các lệnh hoàn chỉnh cho các thiết bị hoạt động như quay số, gọi và thay đổi các tham số của nối kết.

Hầu hết các modem quay số theo các thông số kỹ thuật của tập lệnh Hayes. Smartmodem của ông sử dụng chuẩn truyền thông RS232 đơn giản kết nối tới một máy để truyền cả lệnh và dữ liệu. AT là một cách viết gọn của chữ Attention. Mỗi dòng lệnh của nó bắt đầu với “AT” hay “at”. Đó là lý do tại sao các lệnh modem được gọi là các lệnh AT. Chính vì sự đơn giản và khả năng thực thi với chi phí thấp của nó nên tập lệnh Hayes AT nhanh chóng được sử dụng phổ biến trong các modem của các nhà sản xuất khác.

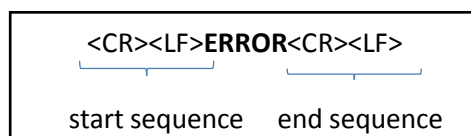
Các lệnh AT là các hướng dẫn được sử dụng để điều khiển một modem. Nhiều lệnh của nó được sử dụng để điều khiển các modem quay số sử dụng dây kết nối (wired dial-up modem), chẳng hạn như ATD (Dial), ATA (Answer), ATH (Hool control) và ATO (return to online data state), cũng được hỗ trợ bởi các modem GSM/GPRS và các điện thoại di động còn được hỗ trợ bởi một tập lệnh AT thông dụng này, các modem GSM/GPRS và các điện thoại di động còn được hỗ trợ bởi một bộ lệnh AT đặc biệt đối với công nghệ GSM. Nó bao gồm các lệnh liên quan đến SMS như AT+CMGS (gửi tin nhắn SMS), AT+CMSS (gửi tin nhắn SMS từ một vùng lưu trữ), AT+CMGL (chuỗi liệt kê các tin nhắn SMS), AT + CMGR (đọc tin nhắn SMS).

## b. Cú pháp của lệnh AT

Cấu trúc của một lệnh AT bao gồm 2 phần là command và end tag minh họa ở hình bên dưới:



Một lệnh AT sẽ được bắt đầu bằng chuỗi “AT” và kết thúc “<CR>” (ký tự xuống dòng). Kết quả trả lời sẽ là chuỗi “OK” hoặc “ERROR”. Tại một thời điểm modem chỉ xử lý yêu cầu của lệnh hiện hành và nó sẽ bị ngắt bởi việc nhập các ký tự hoặc lệnh khác. Do vậy không nên nhập vào lệnh kế tiếp cho đến khi nhận được phản hồi, nếu không lệnh hiện hành sẽ bị ngắt kết quả trả về sẽ được đặt trong 2 cặp ký tự <CR><LF>.



Đối với các thiết bị không hỗ trợ tập lệnh AT thì kết quả nhận được sẽ là một thông báo lỗi. Ngoài ra, đối với các lệnh có tham số không được hỗ trợ cũng có thể phát sinh lỗi.

## c. Các lệnh AT được dùng trong đề tài

Kiểm tra nối kết hoạt động modem AT

- Mô tả: Kiểm tra modem đã nối kết hay chưa
- Cú pháp:

Cú pháp lệnh	Kết quả phản hồi
AT	OK Ghi chú: modem đã kết nối

Định dạng gửi một SMS

- Mô tả: gửi một tin nhắn sms đến số 01666754128
- Cú pháp:

Cú pháp lệnh	Kết quả phản hồi
AT+CMGF=1 Ghi chú: định dạng tin nhắn dạng text	OK Ghi chú: text mode đã cài đặt



mode	
AT+CMGS="01666754128"<CR> TEST LUAN VAN Ghi chú: gửi tin nhắn ở chế độ text mode	> OK Ghi chú: tin nhắn đã gửi thành công

Định dạng một cuộc gọi đi

- Mô tả: định dạng một cuộc gọi đến số 01666754128
- Cú pháp:

Cú pháp lệnh	Kết quả phản hồi
ATD01666754128;	OK

#### IV.4 Giới thiệu các kỹ thuật lập trình giao tiếp với các thiết bị di động

Giao tiếp giữa máy tính và thiết bị di động được chia làm 2 cách chính sau:

- Giao tiếp dùng tập lệnh AT

Đặc điểm của giao tiếp này là giao tiếp thông qua cổng COM (lúc đó thiết bị di động đóng vai trò như modem). Nếu không thông qua COM: như giao tiếp USB, hồng ngoại (IrDA) hoặc Bluetooth thì một cổng COM ảo sẽ được giả lập (để có cổng COM ảo này đòi hỏi phải cài driver hoặc yêu cầu nào đó tùy loại giao tiếp). Lúc này PC có thể thông tin với cổng, với thiết bị di động dùng cổng COM ảo này giống như khi thông tin với cổng COM thật. Cách này rất đơn giản và trong suốt vì khi thay đổi loại giao tiếp cổng, chương trình vẫn chạy bình thường mà không phải thay đổi mã nguồn chương trình.

- Cách thức giao tiếp này gồm có: thông qua cổng COM, cổng USB, IrDA và Bluetooth.
- Thông qua cổng COM: thiết bị di động sẽ được nối với máy tính. Loại cáp thường dùng là FBUS.
- Giao tiếp cổng USB: thiết bị di động sẽ được nối với máy tính thông qua cổng USB. Các loại cáp thường dùng là: DKU-5, DKU-2, USB Cable.
- Giao tiếp hồng ngoại: thiết bị di động sẽ trao đổi dữ liệu với máy tính thông qua cổng hồng ngoại.
- Giao tiếp Bluetooth: thiết bị di động sẽ trao đổi dữ liệu với máy tính thông qua cổng Bluetooth.

- Giao tiếp dùng tập lệnh riêng của từng thiết bị: mỗi loại thiết bị (chẳng hạn như Nokia, Samsung) có một lệnh riêng để giao tiếp. Khi thông tin, dữ liệu được trao đổi trực tiếp bằng loại cổng giao tiếp đang sử dụng mà không phải thông cổng COM. Cách này rất phức tạp vì mỗi thiết bị giao tiếp có một tập lệnh riêng, tập lệnh này thường phức tạp hơn so với tập lệnh AT chuẩn và việc lập trình trao đổi thông tin giữa máy tính và thiết bị di động cũng khó khăn hơn rất nhiều.
- Giao tiếp cổng tuần tự (Cổng COM – RS232)

#### Cấu trúc cổng nối tiếp

Cổng nối tiếp được sử dụng để truyền dữ liệu hai chiều giữa máy tính và ngoại vi, có các ưu điểm sau:

- Khoảng cách truyền xa hơn truyền song song;
- Số dây kết nối ít;
- Có thể truyền không dây dùng hồng ngoại;
- Có thể ghép nối với vi điều khiển hay PLC (Programmable Logic Device);
- Cho phép nối mạng;
- Có thể tháo lắp thiết bị trong khi máy tính đang làm việc;
- Có thể cung cấp nguồn cho các mạch điện đơn giản;

Các thiết bị ghép nối chia làm 2 loại: DTE (Data Terminal Equipment) và DCE (Data Communication Equipment). DCE là các thiết bị trung gian như MODEM còn DTE là các thiết bị tiếp nhận hay truyền dữ liệu như máy tính, PCL, vi điều khiển...

Việc trao đổi tín hiệu thông thường qua 2 chân RxD (nhận) và TxD (truyền). Các tín hiệu còn lại có chức năng hỗ trợ để thiết lập và điều khiển quá trình truyền, được gọi là các tín hiệu bắt tay (handshake). Ưu điểm của quá trình truyền dùng tín hiệu bắt tay là có thể kiểm soát đường truyền.

Tín hiệu truyền theo chuẩn RS-232 của EIA (Electronics Industry Associations). Chuẩn RS-232 quy định mức logic 1 ứng với điện áp từ 3V đến 25V (space) và có khả năng cung cấp dòng từ 10mA đến 20mA. Ngoài ra, tất cả các ngõ ra đều có đặc tính chống chập mạch.

Chuẩn RS-232 cho phép truyền tín hiệu với tốc độ đến 20.000 bps nhưng nếu cáp truyền đủ ngắn có thể lên đến 115.200 bps.

Các phương pháp nối DTE và DCE:



- Đơn công (simplex connection): dữ liệu chỉ được truyền theo 1 hướng.
- Bán song công (half-duplex): dữ liệu truyền theo 2 hướng, nhưng mỗi thời điểm chỉ được truyền theo 1 hướng.
- Song công (full-duplex): số liệu được truyền đồng thời theo hai hướng.
- Định dạng của khung truyền dữ liệu theo chuẩn RS-232 như sau:

Start	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	P	Stop
0										1

Khi không truyền dữ liệu đường truyền sẽ ở trạng thái mark (điện áp -10V). Khi bắt đầu truyền, DTE sẽ đưa ra xung Start (space: 10V) và sau đó lần lượt truyền từ D0 đến D7 và Parity, cuối cùng là xung Stop (mark: -10V) để khôi phục trạng thái đường truyền.

- Lập trình giao tiếp với cổng COM trong C#

Kể từ phiên bản .Net Framework 2.0, Microsoft đã cung cấp thêm lớp SerialPort cho phép người lập trình có thể giao tiếp với các thiết bị ngoại vi qua cổng COM.

**using System.IO.Ports;**

**Giới thiệu về lớp Serial Port**

Hàm tạo:

- SerialPort()
- SerialPort (String, Int32, Parity, Int32, StopBits)

Ví dụ:

Khởi tạo cổng COM5 với tốc độ 9600 bps, 0 bit chẵn lẻ, 8 bit dữ liệu, 1 bit dừng.

```
SerialPort ComPort = new SerialPort("COM5", 9600, Parity.None, 8, StopBits.One);
```

### Thuộc tính của lớp

Tên	Mô tả
-----	-------

PortName	Tên cổng
BaudRate	Tốc độ
DataBits	Bit dữ liệu
Parity	Chẵn lẻ
ReadTimeout	Thời gian đọc tối đa
WriteTimeout	Thời gian nhận tối đa
Endcoding	Mã hóa
StopBits	Bit dừng
IsOpen	Lấy về trạng thái của cổng (mở hay đóng)
Open()	Mở cổng
Close()	Đóng cổng

## V. KẾT LUẬN

Cảnh báo là phương pháp phát tín hiệu đến người dùng. Với những phương pháp khác nhau sẽ đem đến những thuận lợi riêng. Vì vậy, hệ thống cài đặt tất cả các phương pháp (loa, mail, sms và cuộc gọi) và đặc biệt hệ thống có sự kết hợp giữa các phương pháp để đem đến những cách thức tốt nhất cho người dùng.

Cảnh báo bằng SMS/callphone là phương pháp cảnh báo từ xa, hệ thống có thể gọi trực tiếp hoặc nhắn tin đến số điện thoại người dùng. Phương pháp này đảm bảo tín hiệu được truyền đi dù người dùng ở đâu và nó phù hợp với thời đại.

Cảnh báo là phần quan trọng của hệ thống, giúp truyền tín hiệu báo động xâm nhập, cảnh báo càng hiệu quả thì hệ thống càng được tin tưởng và thể hiện được hiệu quả của nó.

## CHƯƠNG V NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### I. MÔ TẢ HỆ THỐNG

Xã hội ngày càng phát triển, tình hình trộm cắp cũng gia tăng một cách đáng kể, tỉ vi hơn. Kẻ trộm không từ bỏ bất cứ cơ hội nào, trước đây tình trạng trộm cắp tài sản ở căn hộ có thể được hạn chế bởi những chú chó giữ nhà. Nhưng đối với những tên trộm hung hăng phương pháp này sẽ không mang lại hiệu quả.

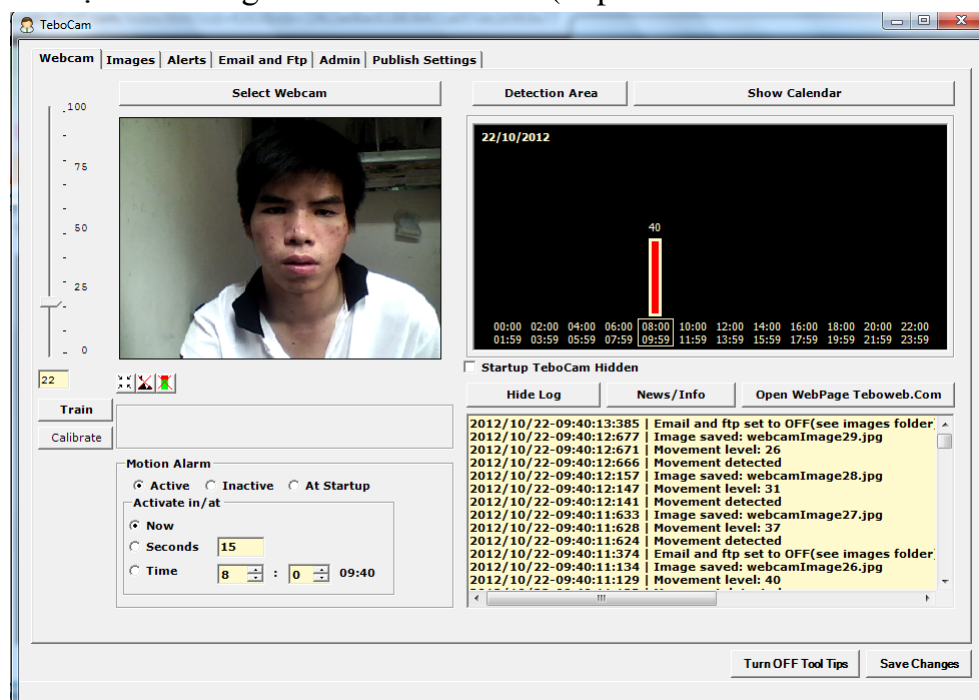
Giải pháp được xem có hiệu quả nhất là nhờ người bảo vệ. Nhưng phương pháp này chỉ phù hợp với những người có thu nhập cao. Ngoài ra, ta có một số thiết bị chống trộm dùng camera nhưng chúng chỉ dùng để ghi hình lại hình ảnh khu vực cần quan sát.

Những vấn đề của của hệ thống cũ đạt được đó là camera có thể ghi hình, quan sát khu vực.

Những vấn đề của của hệ thống cũ đạt được:

Camera có thể ghi hình, quan sát khu vực.

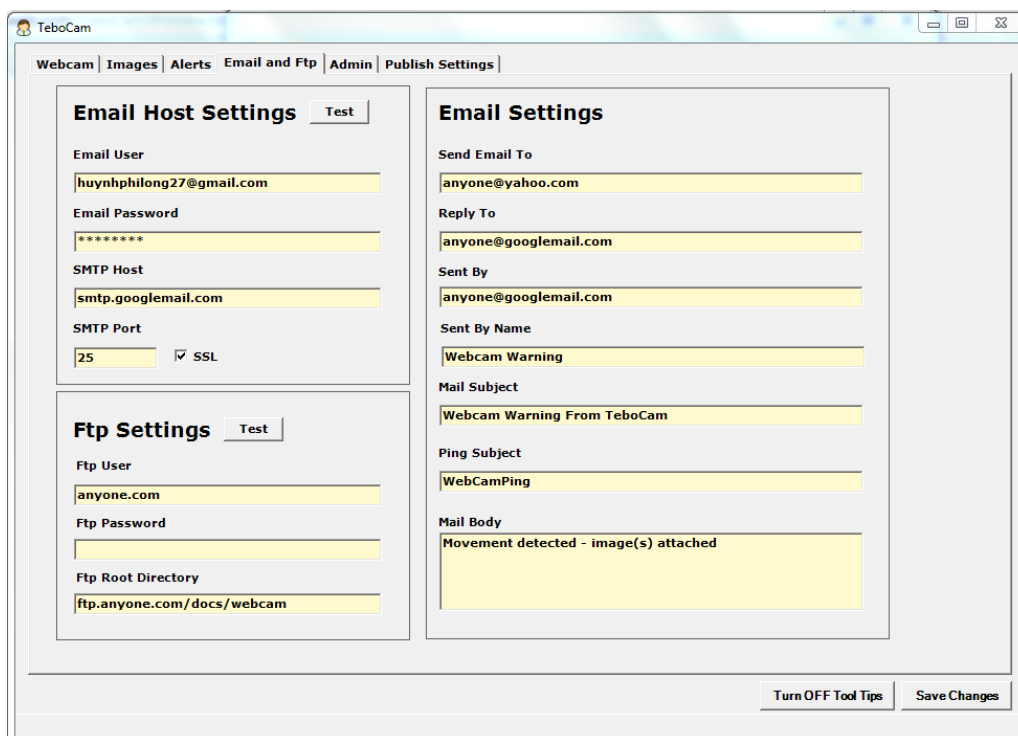
Một số chương trình như TeboCam (<http://teboweb.com/WebCam.html>)



**Hình 5.1 Hệ thống Tebocam.**

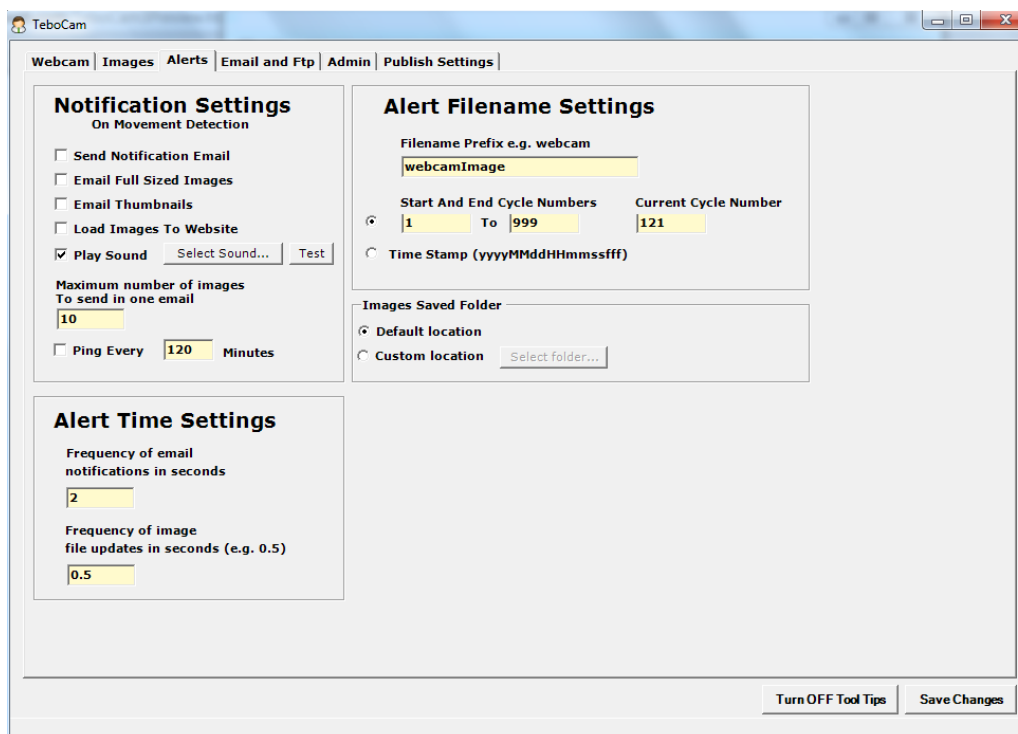
Có thể chụp hình khi có chuyển động và cảnh báo tới người sử dụng thông qua mail và loa cụ thể như sau:

- Mail



Hình 5. 2 Send mail của hệ thống TeboCam.

- Loa



Hình 5. 3 Loa của hệ thống teboCam.

Một số hạn chế của chương trình hiện tại:

- Cảnh báo của chương trình chưa tức thời nhanh chóng
- Chương trình thường bị đứng vì camera
- Xem và xóa ảnh còn bị lỗi.

## **II. PHÂN TÍCH CHƯƠNG TRÌNH**

Lấy ý tưởng từ chương trình TeboCam tiến hành cảnh tiến hệ thống, để đem đến một hệ thống mới có được những ưu điểm của chương trình hiện tại. Chương trình tập trung vào hai nội dung chính là phát hiện xâm nhập và cảnh báo. Phát hiện xâm nhập của chương trình hiện tại đã tốt, có thể phát hiện nhanh chuyển động. Giải thuật phát hiện chuyển động dựa trên sự so khác giữa 2 frame ảnh.

Về cảnh báo, hệ thống cũ cảnh báo chủ yếu qua loa hoặc gửi mail cả hai biện pháp cảnh báo này đòi hỏi phải có một người luôn quan sát đến hệ thống.

Để giải quyết vấn đề hiện tại, hệ thống mới đề xuất một phương pháp cảnh báo mới là gửi tin nhắn sms và một cuộc gọi đến người dùng. Vì trong cuộc sống hiện đại ai cũng sẽ mang bên mình một chiếc điện thoại dù hiện đại hay bình thường đều có thể gọi và nhắn tin sms được.

### III. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH

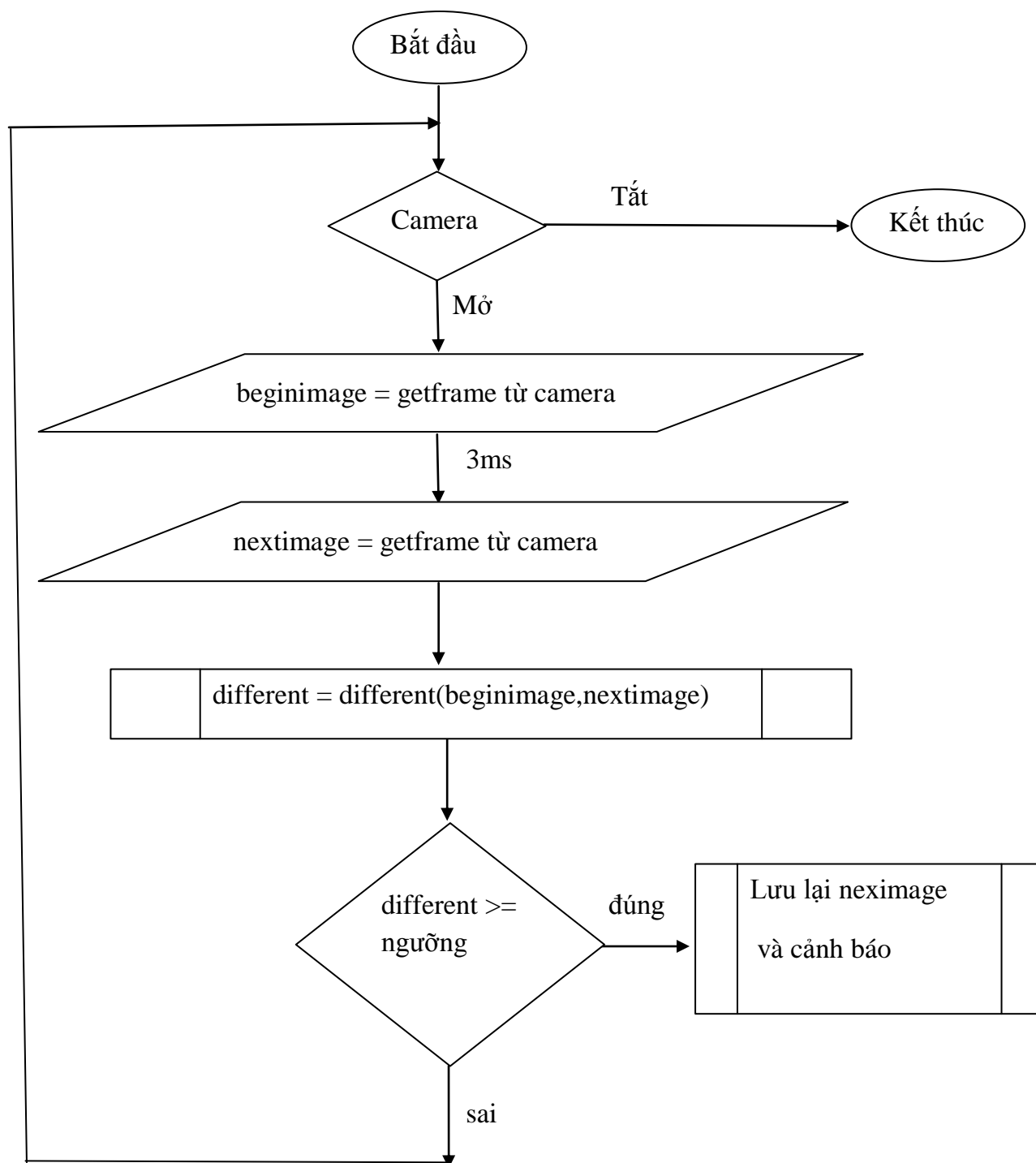
#### III.1 Sơ đồ chức năng

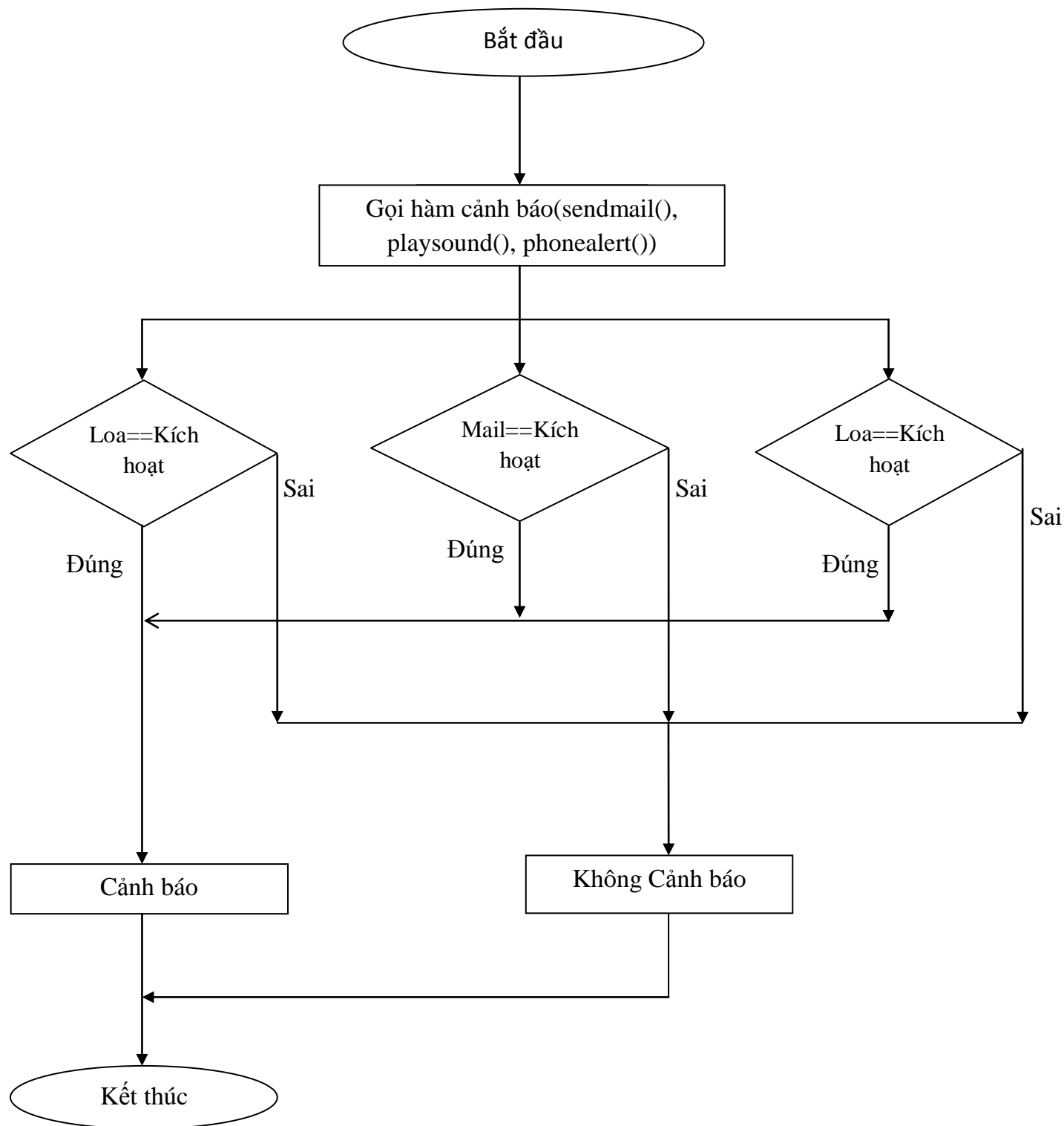


Hình 5. 4 Sơ đồ chức năng.

### III.2 Lưu đồ và giải thuật

#### a. Chương trình chính



**b. Cảnh báo**



## IV. DEMO CHƯƠNG TRÌNH

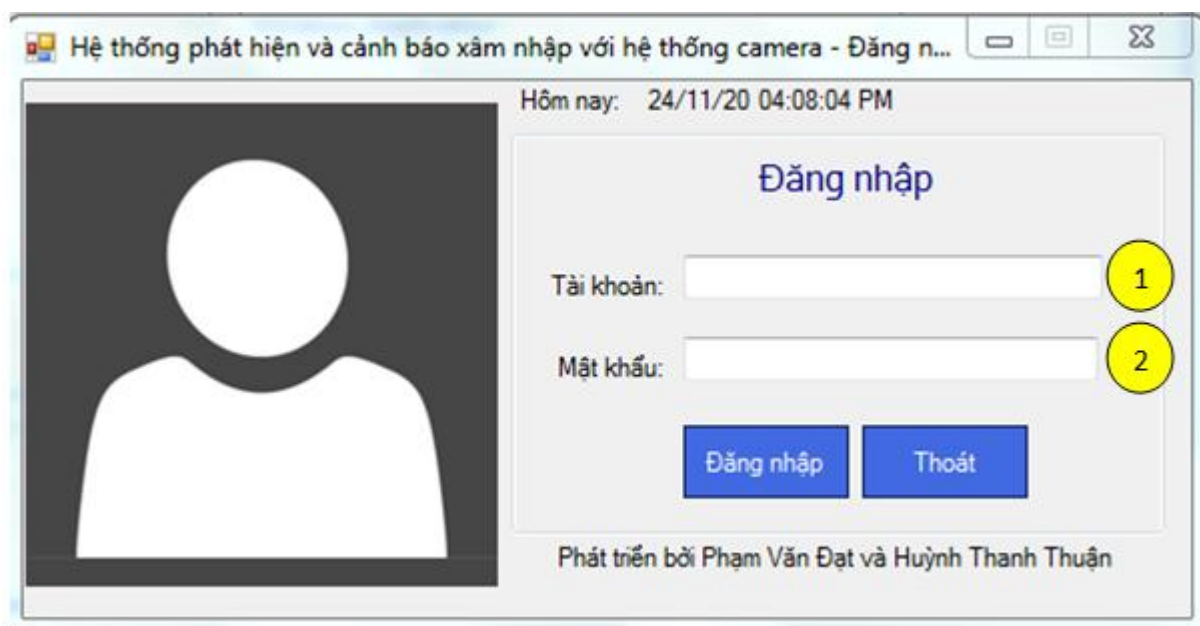
### IV.1 Giới thiệu

Hệ thống “**Phát hiện và cảnh báo xâm nhập với hệ thống camera**” được thiết kế dùng để bảo vệ căn hộ, văn phòng, công trình... tránh các xâm nhập.

### IV.2 Chức năng chính

#### a. Đăng nhập

Để vào giao diện chính của chương trình ta phải đăng nhập. Ta nhập đầy đủ chính xác thông tin ở mục 1, 2 và chọn vào đăng nhập để đăng nhập vào giao diện chương trình chính. Nếu muốn thoát khỏi chương trình ta chọn Thoát.

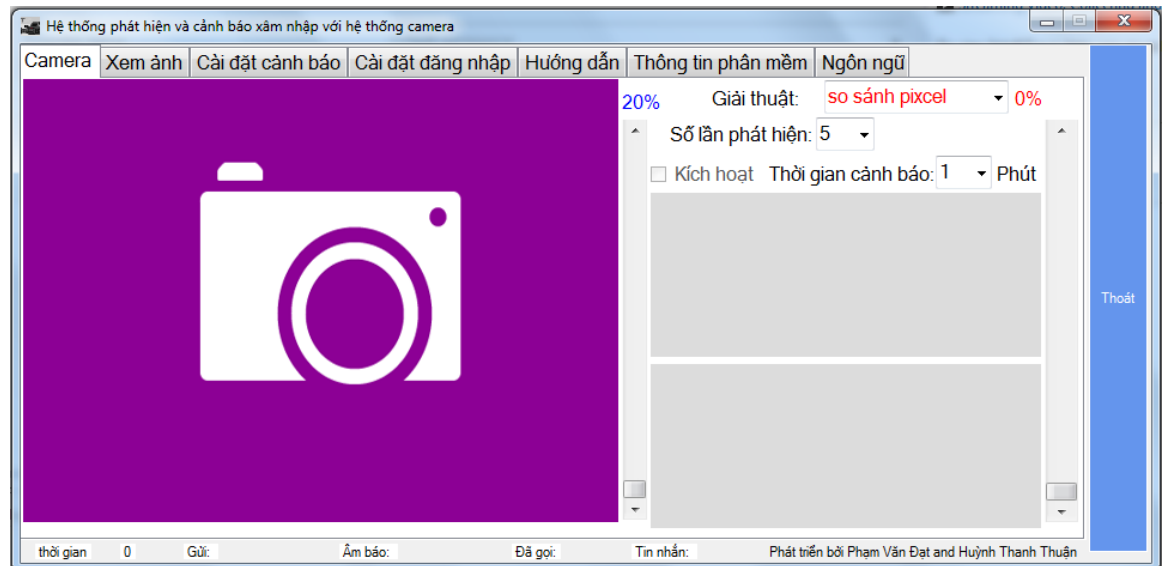


**Hình 5. 5** Giao diện đăng nhập

#### b. Giao diện chương trình chính

Chương trình chính gồm có:

- Camera: bật tắt camera.
- Xem ảnh giúp ta thao tác với các ảnh đã chụp.
- Cài đặt cảnh báo giúp cho ta chọn những cảnh báo thích hợp.
- Cài đặt đăng nhập giúp thiết lập tài khoản.
- Hướng dẫn sử dụng hỗ trợ sử dụng chương trình.
- Ngôn ngữ giúp ta lựa chọn ngôn ngữ sử dụng thành thạo nhất.



**Hình 5. 6** Giao diện chính của hệ thống.

### c. Xem ảnh

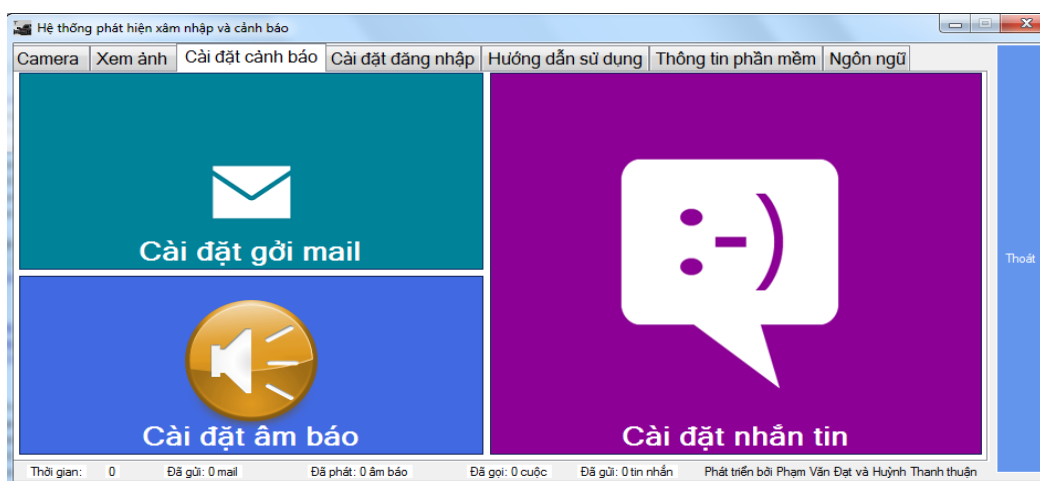
Xem ảnh là chức năng hỗ trợ giúp xử lý những ảnh đã chụp với 4 thao tác:

- Xem ảnh.
- Xem slide show.
- Sao chép.
- Xóa ảnh.



Hình 5. 7 Giao diện xem ảnh.

#### d. Cài đặt cảnh báo



Hình 5. 8 Giao diện cài đặt cảnh báo.

## - Cài đặt mail

**Cài đặt mail**

Từ mail: htthuan454@student.ctu.edu.vn ☐ Kích hoạt

Mật khẩu: \*\*\*\*\*

Đến mail: bvha397@student.ctu.edu.vn

Tiêu đề: Phát hiện sự xâm nhập

Đính kèm:

Nội dung: Thông báo văn phòng của bạn đang bị xâm nhập

Lưu lại

Gửi

Đóng

Hình 5. 9 Giao diện cài đặt mail.

## - Cài đặt sms và cuộc gọi

**Cài đặt cuộc gọi và tin nhắn**

Cổng com: COM6

Số điện thoại: 01224048426

Nội dung: PHÁT HIỆN XÂM NHẬP

Chọn

☐ Nhắn tin

☒ Gọi

☒ Kích hoạt

Lưu lại

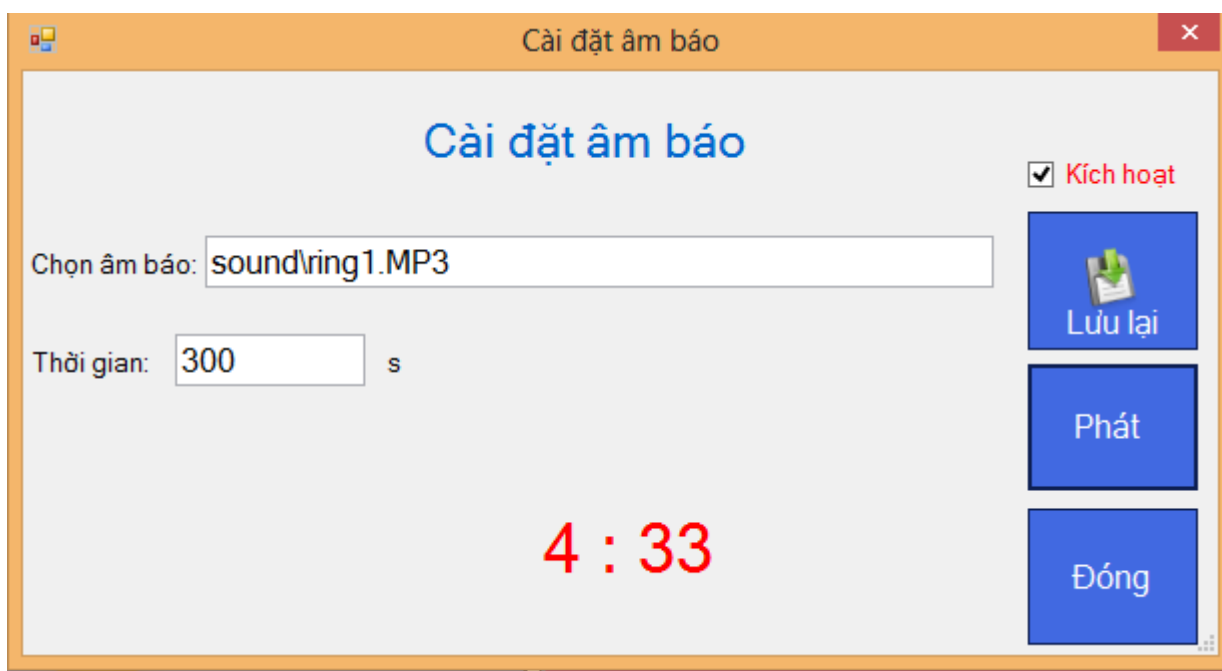
Thực hiện>>

Đóng

Đang thực hiện cuộc gọi!

Hình 5. 10 Giao diện cài đặt cuộc gọi và gửi tin nhắn sms.

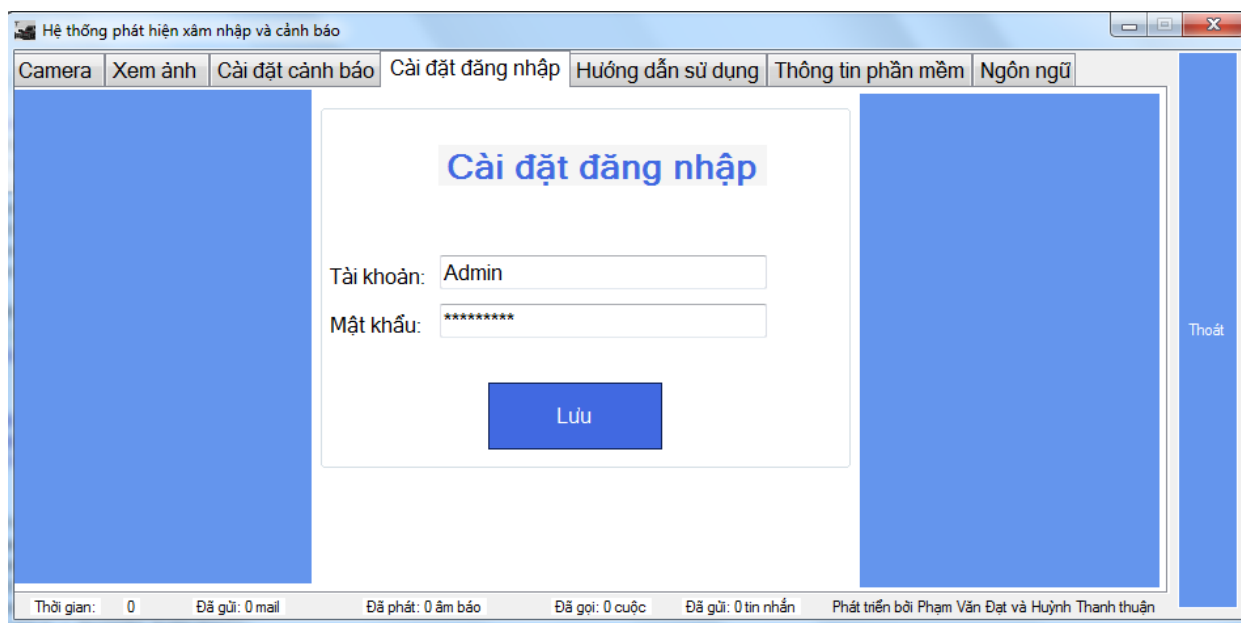
- Cài đặt âm báo



Hình 5. 11 Giao diện cài đặt loa.

e. Cài đặt đăng nhập

Hỗ trợ bảo mật hệ thống, giúp ta thiết lập tài khoản.



Hình 5. 12 Cài đặt đăng nhập.

**f. Hướng dẫn sử dụng**

Trợ giúp người dùng chi tiết để thực hiện các chức năng thành thạo.



**Hình 5. 13** Giao diện hướng dẫn sử dụng.

**g. Thông tin phần mềm**

**Hình 5. 14** Giao diện thông tin phần mềm.

**h. Ngôn ngữ**

Ngôn ngữ giúp mọi người sử dụng tốt hơn.



**Hình 5. 15** Giao diện cài đặt ngôn ngữ.

## CHƯƠNG VI KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### I. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

#### I.1 Chương trình

Các chức năng của chương trình:

- Phát hiện xâm nhập: phát hiện xâm nhập bằng cách so sánh sự khác nhau giữa 2 frame ảnh liên tiếp (dựa vào thời gian).
- Cảnh báo đến người dùng: Thông qua các phương pháp từ cổ điển đến công nghệ hiện đại. Đáp ứng được các nhu cầu của người dùng: nếu ở gần hệ thống người dùng có thể dùng loa cảnh báo ngược lại nếu ở xa hệ thống người sẽ sử dụng hình thức cảnh báo bằng cách gửi mail và sms/phone. Một số phiên bản của công nghệ hiện đại cũng được hệ thống cải tiến phù hợp thông qua việc cài đặt thời gian lặp lại cảnh báo.
- Cài đặt đăng nhập: giúp bảo mật chương trình
- Cài đặt cảnh báo: giúp người dùng cài đặt các phương pháp cảnh báo phù hợp.
- Xem ảnh: gồm các thao tác với ảnh như xem trình chiếu ảnh, xóa, di chuyển và sao chép ảnh.
- Hướng dẫn sử dụng: bao gồm các cách thức sử dụng chương trình.
- Thông tin phần mềm.
- Đa ngôn ngữ: hỗ trợ cho nhiều người sử dụng.
- Giao diện thân thiện dễ sử dụng.

#### I.2 Khả năng ứng dụng

Chương trình có khả năng phát hiện được các xâm nhập và cảnh báo tức thời khi có đối tượng xâm nhập vì thế có thể áp dụng để bảo vệ căn hộ, văn phòng và các công trình... Hơn thế nữa chương trình có thể áp dụng để bảo vệ các khu vực trọng yếu trong quân đội như bảo vệ kho súng, đạn, pháo.

#### I.3 Kiến thức đạt được

- Trong quá trình thực hiện đề tài chúng em đã củng cố được nhiều kiến thức đã học, hiểu rõ hơn về cách xác định vấn đề, tìm hiểu rõ phạm vi, đặt ra mục tiêu và lập thời gian biểu để thực hiện đúng tiến độ.
- Tìm hiểu được công nghệ .Net và ứng dụng được thư viện OpenCV vào đề tài.
- Hiểu biết thêm về công nghệ “Thị giác máy tính”.
- Ứng dụng kiến thức đã học vào những bài toán thực tế.



- Xử lý điều khiển được cổng COM, ứng dụng vào việc gửi tin nhắn sms và gọi thoại.
- Hiểu rõ hơn về mô hình client-server và ứng dụng được giao thức gửi mail trực tuyến (SMTP).
- Mở rộng khả năng phát triển ý tưởng, tìm hiểu và cải tiến các hệ thống hoạt động chưa hiệu quả. Nhìn thấu được cái mạnh, cái yếu của một hệ thống.
- Tăng cường phát huy được khả năng tự học tập, kiên trì tìm hiểu, tham khảo tài liệu để tìm được hướng giải quyết tốt và hiệu quả nhất.
- Nâng cao hiểu biết, nắm bắt được yêu cầu, thói quen của người dùng để tạo ra ứng dụng với giao diện thân thiện dễ sử dụng.

## II. KHÓ KHĂN CỦA ĐỀ TÀI

- Công nghệ xử lý ảnh, phát hiện chuyển động khá phức tạp và cũng đang là vấn đề nóng hiện nay.
- Tài liệu về lập trình cổng COM và lập trình với lệnh AT rất ít.
- Thư viện OpenCV, Emgu CV là một thư viện lớn, với hơn 500 hàm xử lý ảnh nhưng tài liệu tiếng việt về thư viện thì rất ít.
- Chưa thành thạo và có kinh nghiệm trong công nghệ .Net.

## III. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### III.1 Phát hiện xâm nhập

Cải tiến phương pháp hiện tại và tìm hiểu một phương pháp phát hiện xâm nhập khác tốt hơn và hệ thống có thể quản lý nhiều camera cùng lúc.

### III.2 Cảnh báo

Cảnh báo không chỉ đơn thuần là gửi mail hay nhắn tin, mà hệ thống sẽ gửi yêu cầu đến điện thoại để kích hoạt tính năng 3G có thể truyền hình ảnh từ camera có xâm nhập đến người sử dụng.

### III.3 Bảo mật

Tích hợp thêm tính năng nhận diện gương mặt giúp người dùng có thể thuận tiện và bảo mật hơn khi sử dụng.

### III.4 Một số tính năng khác

Hệ thống sẽ được cải tiến để người dùng có thể điều khiển chương trình từ xa thông qua việc gửi một tin nhắn sms với một cú pháp nhất định.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] **Thầy Nguyễn Thanh Bình** - Bài giảng Xử lý ảnh – Khoa Công Nghệ Thông Tin Và Truyền Thông Đại Học Cần Thơ 01/2011.
- [2] **PGS.TS Nguyễn Quang Hoan** – Giáo trình Xử lý ảnh – Học Viện Công Nghệ Bưu Chính Viễn Thông 2006.
- [3] **Website:** [www.codeproject.com](http://www.codeproject.com) .
- [4] Emgu CV: <http://fewtutorials.bravesites.com/tutorials/>.
- [5] Emgu CV: [www.Emgu CV.com](http://www.Emgu CV.com).
- [6] Tin nhắn SMS tại: <http://www.twit88.com/> .
- [7] Xử lý ảnh: <http://www.ieev.org>