

**UBND TỈNH LONG AN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ LONG AN**



GIÁO TRÌNH

**MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT VÀ CẤU HÌNH HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT
NGHỀ: KỸ THUẬT LẮP RÁP & SỬA CHỮA MÁY TÍNH
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số.... /QĐ-CĐNLA Ngày tháng năm 2019 của
Hiệu trưởng Trường Cao đẳng nghề Long An)*

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Để thực hiện biên soạn giáo trình đào tạo nghề Kỹ thuật sửa chữa lắp ráp máy tính ở trình độ Trung Cấp Nghề, giáo trình Lắp đặt và cấu hình hệ thống camera giám sát là một trong những giáo trình môn học đào tạo chuyên ngành được biên soạn theo nội dung chương trình khung được Trường CDN Long An phê duyệt. Nội dung biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, tích hợp kiến thức và kỹ năng chặt chẽ với nhau, logic.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung lý thuyết và thực hành được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế trong sản xuất đồng thời có tính thực tiễn cao. Nội dung giáo trình được biên soạn với dung lượng thời gian đào tạo 90 giờ gồm có:

Bài 1: Tổng quan về Camera

Bài 2: Camera IP

Bài 3: Giới thiệu mô hình ứng dụng Camera IP

Bài 4: Thiết kế mô hình Camera IP

Bài 5: Thao tác với nhóm lệnh Shaping

Bài 6: Thao tác với các chức năng tô màu

Trong quá trình sử dụng giáo trình, tùy theo yêu cầu cũng như khoa học và công nghệ phát triển có thể điều chỉnh thời gian và bổ sung những kiến thức mới cho phù hợp. Trong giáo trình, chúng tôi có đề ra nội dung thực tập của từng bài để người học cũng cố và áp dụng kiến thức phù hợp với kỹ năng.

LongAn, ngày tháng năm 2019

Biên soạn

Nguyễn Phan Huy

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	3
GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN	6
I. Vị trí, tính chất của mô đun:	6
II. Mục tiêu mô đun:.....	6
III. Nội dung mô đun:.....	6
1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:.....	6
2. Nội dung chi tiết:.....	7
Bài 1: Tổng quan về Camera.....	7
1. Mục tiêu bài học:.....	7
2. Nội dung bài:.....	7
2.1. Khái niệm Camera.....	7
2.2. Phân loại Camera	8
2.3. Thông số kỹ thuật Camera	8
2.4. Hệ thống lưu trữ hình ảnh DVR.....	10
Chức năng của đầu ghi hình DVR:	11
Ưu điểm của đầu ghi hình DVR:.....	11
Bài 2: Camera IP	11
1. Mục tiêu bài học:.....	11
2. Nội dung bài	12
2.1. Khái niệm Camera IP	12
2.2. Chức năng cơ bản của hệ thống Camera IP	12
Ưu điểm của Camera IP	12
2.2 Nhược điểm của camera IP	13
2.3. Những ưu điểm của Camera IP	13
2.4. Cài đặt Camera IP	13
Bài 3: Giới thiệu mô hình ứng dụng Camera IP	15
1. Mục tiêu bài học:.....	15
2. Nội dung bài:.....	15
2.1. Giới thiệu giải pháp Camera IP.....	15
Giải pháp camera IP	15
2.2. Chức năng hệ thống Camera IP	16
2.3. Giải pháp tổng thể Camera IP	17
Giải pháp camera giúp quản lý tập trung	18

Chất lượng hình ảnh theo dõi rõ nét hơn.....	18
Việc lắp đặt đơn giản và nhanh chóng	18
Cho phép mở rộng hệ thống dễ dàng	18
Việc giám sát có thể thực hiện ở mọi nơi	18
Bài 4: Thiết kế mô hình Camera IP.....	19
1. Mục tiêu bài học:.....	19
2. Nội dung bài:	19
2.1. Chuẩn bị	19
2.2. Thiết kế mô hình	21
2.3. Lắp đặt mô hình.....	22
2.4. Cấu hình Camera.....	24
Hướng dẫn cấu hình hệ thống camera IP trên mạng LAN.....	24
Bước 1: Kết nối mạng cho Camera.....	24
Bước 2: Bạn tìm địa chỉ IP cục bộ của camera quan sát.....	25
Bước 3: Thay đổi địa chỉ IP của Camera	26
2.5. Cấu hình quan sát	26
1. Cấu hình quan sát	26
1.1 Camera:	26
1.3 Thiết bị điều khiển :	27
2. Ứng dụng.....	27
2.6. Vận hành, kiểm tra	27
QUY TRÌNH BẢO TRÌ HỆ THỐNG CAMERA QUAN SÁT	27
Tài liệu tham khảo:	30

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: LẮP ĐẶT VÀ CẤU HÌNH HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT

Mã mô đun: MĐ 18

Thời gian thực hiện mô đun: 90 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành: 72 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Mô đun được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung, sau các môn học, mô đun đào tạo cơ sở nghề.
- Tính chất: Là mô đun chuyên ngành đào tạo bắt buộc.

II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:
 - + Nhận biết về các loại Camera và các thông số kỹ thuật.
 - + Nhận biết về mô hình Camera giám sát, quan sát.
- Kỹ năng:
 - + Biết sử dụng ứng dụng camera IP vào giám sát, quan sát.
 - + Phân tích được mô hình tổng thể của hệ thống Camera IP.
 - + Thiết kế lắp đặt được hệ thống Camera giám sát.
 - + Cấu hình và vận hành được hệ thống Camera giám sát.
 - + Quản lý được các phân mềm quản lý IP Camera.
 - + Bảo trì và khắc phục được sự cố về Camera.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Bố trí làm việc khoa học đảm bảo an toàn cho người và phương tiện học tập.

III. Nội dung mô đun:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Tổng quan về	12	2	10	

	Camera				
2	Bài 2 : Camera IP	12	4	8	
3	Bài 3: Giới thiệu mô hình ứng dụng Camera IP	28	4	23	1
4	Bài 4 : Thiết kế mô hình cụ thể	38	5	31	2
	Cộng	90	15	72	3

2. Nội dung chi tiết:

Bài 1: Tổng quan về Camera

1.Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong bài, người học có khả năng:

- Tìm hiểu được về Camera và các thông số kỹ thuật.
- Hiểu được cách phân loại Camera.
- Phân tích được các thông số kỹ thuật các loại Camera.
- Hiểu được hệ thống lưu trữ hệ thống Camera.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

2. Nội dung bài:

2.1. Khái niệm Camera

KHÁI NIỆM CAMERA QUAN SÁT

Camera là một thiết bị ghi hình. Bạn sử dụng camera để ghi lại được những hình ảnh trong một khoảng thời gian nào đó, lưu trữ và sau đó xem lại bất cứ khi nào bạn muốn.

Camera quan sát là một biến thể của camera, mà 2 chức năng ghi hình và lưu trữ được tách biệt ra với nhau. Camera quan sát nhận chức năng ghi hình, xử lý hình ảnh, còn việc lưu trữ được chuyển về đầu thu.

Đối với **camera** thì bạn không thể vừa ghi hình vừa phát xem trực tiếp, nhưng với dòng **camera quan sát**, bạn có thể ghi hình bằng camera, truyền dữ liệu đến đầu ghi và xem trên màn hình TV hoặc máy chiếu. Đó là dòng **camera quan sát Analog**.

Ngày nay với công nghệ mới hiện đại, dòng **camera IP** mới cho phép bạn vừa ghi hình vừa xem trực tiếp thông qua App hoặc trình duyệt web mà không cần thông qua đầu ghi.

Một hệ thống camera quan sát được đặt ở vị trí phù hợp sẽ cho phép bạn giám sát tất cả các hoạt động tại nhà, công ty, nhà xưởng,... đảm bảo an ninh và hiệu quả công việc.

2.2. Phân loại Camera

PHÂN LOẠI CAMERA QUAN SÁT

- **Camera Analog:** Là một camera sử dụng cảm biến CCD để thu nhận khung hình và sau đó hình ảnh được số hóa chuyển đổi thành tín hiệu Analog, sau đó truyền tải về thiết bị thu tín hiệu analog như: Tivi, đầu ghi hình analog...
- **Camera IP:** có thể sử dụng 2 loại cảm biến CMOS hoặc CCD. Camera IP thông thường được tích hợp sẵn một giao diện web để có thể truy cập và quan sát hình ảnh được qua máy tính, điện thoại, máy tính bảng.....quản lý dựa trên 1 địa chỉ IP xác định thông qua mạng WAN, LAN hoặc Internet. Do vậy bạn hoàn toàn có thể xem camera mà không cần đầu ghi hình.

2.3. Thông số kỹ thuật Camera

1. Resolution (độ phân giải):

Độ phân giải là chỉ số thể hiện mức độ sắc nét của camera, các chi tiết có rõ nét hay hay không. Độ phân giải là một trong các thông số cơ bản của camera quan trọng nhất để đánh giá chất lượng camera đó có tốt không.

2. Cảm biến CMOS (cảm biến đồ họa):

Đối với camera quan sát, thông số độ phân giải thường do chipset đồ họa của camera đó quyết định.

3. Các thông số trên camera quan sát liên quan đến chất lượng hình ảnh

Brightness (độ sáng)

Brightness là độ sáng của một màu, thể hiện sự sáng / tối của màu sắc, hình ảnh. Độ sáng thay đổi từ 0% đến 100%.

Contrast (độ tương phản)

Độ tương phản là sự khác biệt giữa hai màu đen – trắng trong khu vực nhận diện của camera. Contrast cũng là một trong những thông số cơ bản của camera quan sát có liên quan mật thiết đến chất lượng hình ảnh.

Saturation (độ bão hòa màu)

Độ bão hòa màu là thông số thể hiện độ thuần khiết của màu. Khi hình ảnh có độ bão hòa màu cao, màu sắc sẽ sạch và rực rỡ.

Sharpness (độ sắc nét)

Độ sắc nét thể hiện sự chi tiết của hình ảnh khi camera thu hình. Khi độ sắc nét thấp ta có hình ảnh mịn và các chi tiết không rõ ràng.

Gamma (chỉ số gamma)

Chỉ số Gamma có ảnh hưởng trực tiếp với các màu ở quãng giữa (muddle tone).

Mirror (lật hình ảnh)

Khi bật mirror on thì ảnh sẽ bị lật đối xứng. Chế độ mirror sử dụng khi lắp camera bị ngược (ví dụ gắn camera ốp lên trần), cần phải bật mirror để khi xem trên màn hình ảnh không bị ngược đầu.

Flip (góc xoay)

Tương tự Mirror, khi lắp camera ở những tư thế không thuận lợi thì lúc này hình ảnh camera trên màn hình sẽ bị nghiêng. Bật tính năng Flip và chọn góc xoay bù vào để có góc nhìn camera chuẩn nhất.

Độ phơi sáng (Exposure)

Độ phơi sáng là số lượng ánh sáng “lọt vào” khung hình của camera. Khi độ phơi sáng cao (ánh sáng lọt vào cảm biến quá nhiều) thì hình ảnh trên camera quan sát sẽ bị chói sáng, ngược lại khi độ phơi sáng quá thấp thì ảnh sẽ bị tối đen không quan sát được.

4. Tính năng Anti-flicker (chống rung)

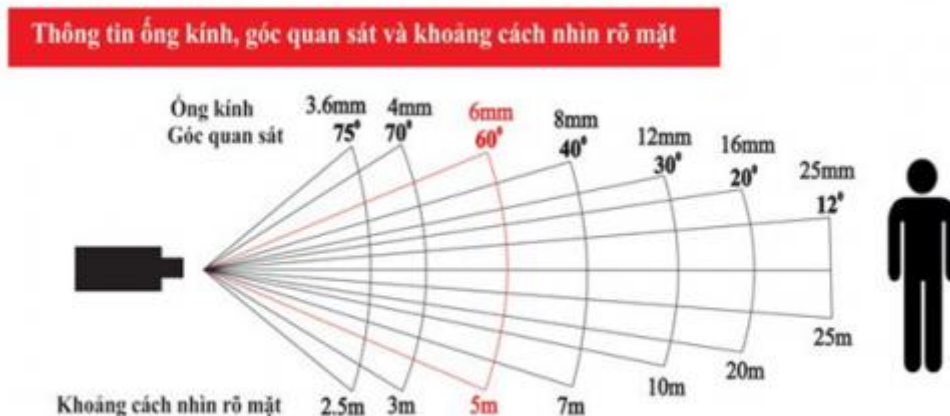
Anti-flicker là tính năng chống rung hình, chống co giật và chớp chớp hình ảnh khi có sự khác nhau giữa tần số camera và tần số ánh sáng tại khu vực cần quan sát.

5. Giảm nhiễu 2D DNR và 3D DNR

2D DNR (2D Digital Noise Reduction) và 3D DNR (3D Digital Noise Reduction) là 2 tính năng hỗ trợ giảm nhiễu hình ảnh trong điều kiện ánh sáng yếu, ảnh sẽ không bị nhiễu hạt.

6. Góc nhìn của camera giám sát

Góc nhìn (góc quan sát) của camera là độ rộng, độ mở của vùng quan sát. Góc quan sát rộng sẽ giúp vùng quan sát camera được “rộng” hơn, giúp chúng ta thấy được không gian bao quát hơn.



7. Tiêu cự của camera (ống kính)

Góc quan sát được quyết định bởi tiêu cự ống kính camera.

8. Công nghệ WDR (chống ngược sáng)

WDR là viết tắt của chữ Wide Dynamic Range (dịch sát nghĩa là cho phép camera quan sát dải ánh sáng rộng hơn) là công nghệ chống ngược sáng trên camera, giúp camera quan sát rõ các chi tiết trong tình huống bị ngược sáng (ánh sáng nền mạnh).

9. Công nghệ Starlight / Night Breaker

Starlight (Night Breaker) là công nghệ đặc biệt giúp camera quan sát tốt màu sắc trong điều kiện ánh sáng yếu (hoặc thậm chí là rất yếu).

10. Công nghệ Face Detection và Face Search

Face Detection là công nghệ nhận diện gương mặt của camera. Công nghệ này cho phép camera phân biệt và phát hiện khi có người đi ngang qua vùng quan sát của camera.

11. Led hồng ngoại

Hồng ngoại là tính năng giúp camera quan sát được vào ban đêm. Để quan sát được vào ban đêm hoặc trong điều kiện thiếu sáng, camera được trang bị 1 hệ thống đèn Led hồng ngoại.

12. Two way Audio (đàm thoại 2 chiều)

Camera đàm thoại 2 chiều là dòng camera được tích hợp micro và loa bên trong giúp có thể đàm thoại 2 chiều giữa người cầm điện thoại và người đang đứng tại vị trí camera quan sát.

13. Công nghệ PoE (Power Over Ethernet)

PoE (Power over Ethernet) là công nghệ mới giúp cấp nguồn trên camera IP thông qua dây cáp mạng (cáp Cat5/Cat6).

14. Công nghệ AHD, HD-CVI, HD-TVI

Cả 03 công nghệ AHD, HD-CVI, HD-TVI đều nhằm mục đích giúp truyền tín hiệu camera đi xa mà không bị giảm chất lượng hình ảnh, video.

15. Chuẩn nén video H.264 và H.265

Ý nghĩa các thông số kỹ thuật trên camera và đầu ghi về 02 loại chuẩn nén H.264 và H.265

16. Chuẩn cáp đồng trục RG-59, RG-6 và RG-11

Đây là 03 tiêu chuẩn kỹ thuật của cáp đồng trục cho camera analog.

17. Chuẩn cáp mạng CAT-5 và CAT-6

Đây là 02 chuẩn dây cáp mạng thông dụng và phổ biến nhất khi đi dây tín hiệu cho Camera IP.

18. Đèn Led SMD

Trên các dòng camera hỗ trợ hồng ngoại đời mới thường được trang bị đèn Led công nghệ SMD.

19. Công nghệ Cloud P2P trên camera

P2P (Peer to Peer) là công nghệ điện toán đám mây. Cloud P2P là một thuật ngữ của ngành công nghệ thông tin mô tả hệ thống mạng ngang hàng.

20. Push Notification và Push Video

Cả Push Notification và Push Video là tính năng thông báo qua ứng dụng khi camera phát hiện những sự kiện bất thường do người dùng thiết lập.

2.4. Hệ thống lưu trữ hình ảnh DVR

Đầu ghi hình DVR (Digital Videl Recorder) còn có các tên gọi khác như: Đầu ghi hình camera, đầu thu camera...Đầu ghi hình DVR là một thiết bị điện tử có thể thu nhận tín hiệu từ camera Analog có nhiệm vụ xử lý và ghi lại hình ảnh bằng thời gian thực để phát lại cho chúng ta quan sát, quản lý hình ảnh một cách dễ dàng.

Đầu ghi hình DVR ghi hình ở các chuẩn: CIF, 2CIF, D1, full D1, 960H.

Chức năng của đầu ghi hình DVR:

Trên đầu ghi hình DVR thường được trang bị ổ cứng chuyên dụng với mục đích lưu trữ dữ liệu để có thể xem lại lúc cần thiết. Thời gian lưu trữ phụ thuộc vào dung lượng ổ cứng của bạn. Xem thêm bài viết "**Camera lưu trữ được bao lâu**" để tìm hiểu kỹ hơn nhé.

Có thể kết nối với mạng LAN để theo dõi, quản lý trực tuyến dễ dàng qua điện thoại, máy tính.

Ưu điểm của đầu ghi hình DVR:

- + Dễ dàng, thuận tiện trong việc quản lý dữ liệu
- + Ghi hình hoàn toàn tự động
- + Truy xuất, quản lý hình ảnh nhanh chóng, dễ dàng,
- + Hệ thống linh hoạt, có thể nhiều người truy cập được
- + Có thể kết hợp nhiều tính năng khác như cảnh báo, báo động...

BÀI TẬP:

- Nêu khái niệm về camera?
- Nêu cách phân loại Camera?

Bài 2: Camera IP

1. Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong bài, người học có khả năng:

- Trình bày được khái niệm Camera IP.

- Mô tả chức năng cơ bản của hệ thống Camera IP
- Hiểu được ưu điểm của hệ thống Camera IP
- Cài đặt, cấu hình được hệ thống Camera IP
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

2. Nội dung bài

2.1. Khái niệm Camera IP

Camera IP (viết tắt của "Internet Protocol") thuộc dòng sản phẩm cao cấp và được nhiều khách hàng tin dùng bởi mỗi một camera IP luôn có riêng một địa chỉ IP mạng Ethernet hoặc Fast Ethernet, nên đảm bảo an toàn cho người sử dụng.

Camera IP sẽ được kết nối trực tiếp với mạng, hoạt động độc lập hoàn toàn và có thể được đặt bất cứ nơi nào có kết nối mạng. Thiết bị tích hợp CPU và các giải pháp dựa trên website, hay ứng dụng trên điện thoại, máy tính bảng.

Bạn có thể trình chiếu, truyền hình ảnh, video chất lượng cao đến máy tính, điện thoại, máy tính bảng hoặc đầu ghi hình. Ở bất kỳ nơi đâu, chỉ cần có kết nối internet, bạn cũng đều có thể quản lý được từ xa, điều khiển và xem hình ảnh.

2.2. Chức năng cơ bản của hệ thống Camera IP

Ưu điểm của Camera IP

Phần cứng của hệ thống camera

Các hệ thống Camera giám sát IP cho phép người dùng loại bỏ hầu hết các phần cứng đã lỗi thời như đầu thu video, màn hình CCTV, các thiết bị chuyển mạch, và thay thế chúng bằng các phần mềm NVR mạnh mẽ.

Độ phân giải cao

Các loại Camera IP cung cấp hình ảnh video sắc nét so với các hệ thống Camera Analog. Điều này là do Camera IP chụp và lưu trữ ngay lập tức, chuyển đổi video thành luồng số trước khi truyền. Tín hiệu số đảm bảo chất lượng video không bị suy giảm theo thời gian hoặc khoảng cách.

Khả năng xem từ xa

Công nghệ IP cho phép người dùng xem video giám sát từ bất kỳ vị trí địa lý nào. Mỗi Camera IP được coi như một thiết bị mạng độc lập, với một địa chỉ IP duy nhất. Do đó, người dùng có thể truy cập các camera từ trong mạng nội bộ hoặc qua internet.

Hỗ trợ khả năng xem từ xa qua tên cloud miễn phí, chỉ cần kết nối với mã SN là xem được từ bất cứ nơi đâu qua 3G, Wifi máy tính.

2.2 Nhược điểm của camera IP

Không có gì là hoàn mỹ camera IP cũng có những nhược điểm nhất định cho một hệ thống lắp đặt camera quan sát: Nhược điểm lớn nhất có thể kể đến là khả năng bị tấn công qua internet nếu người dùng chủ quan không để ý là bảo mật.

- Vấn đề đầu tiên đó chính là chi phí của camera IP cao hơn hẳn so với camera thường đòi hỏi hạ tầng mạng phải ổn định.
- Sử dụng tốn nhiều băng thông hơn so với CCTV Camera (nếu internet tốc độ cao thì vấn đề này sẽ không còn là nhược điểm).
- Yêu cầu cao cho lưu lượng mạng : một camera ip quan sát video đơn giản với độ phân giải 640×480 pixel và 10 khung hình mỗi giây (10 khung hình / s) trong chế độ MJPEG cần khoảng 3 Mbit / s.

2.3. Những ưu điểm của Camera IP

Ưu điểm:

- Phần cứng hệ thống camera hiện đại: Camera IP trang bị hệ thống phần cứng hiện đại, loại bỏ những phần cứng cũ. Thay vào đó là các phần mềm NVR mạnh mẽ.
- Độ phân giải cao: Camera IP mang đến người dùng hình ảnh rõ nét, sống động. Thiết bị sử dụng tín hiệu số chuyển đổi video thành luồng số trước khi truyền, để đảm bảo hình ảnh và video chất lượng cao.
- Xem từ xa: Bạn có thể quan sát bất kỳ lúc nào và bất kỳ đâu chỉ cần có kết nối với internet, nên rất an ninh và an toàn cho khu vực bạn đang lắp đặt camera.
 - Lắp đặt: Đơn giản, nhanh chóng, dễ dàng.

Nhược điểm:

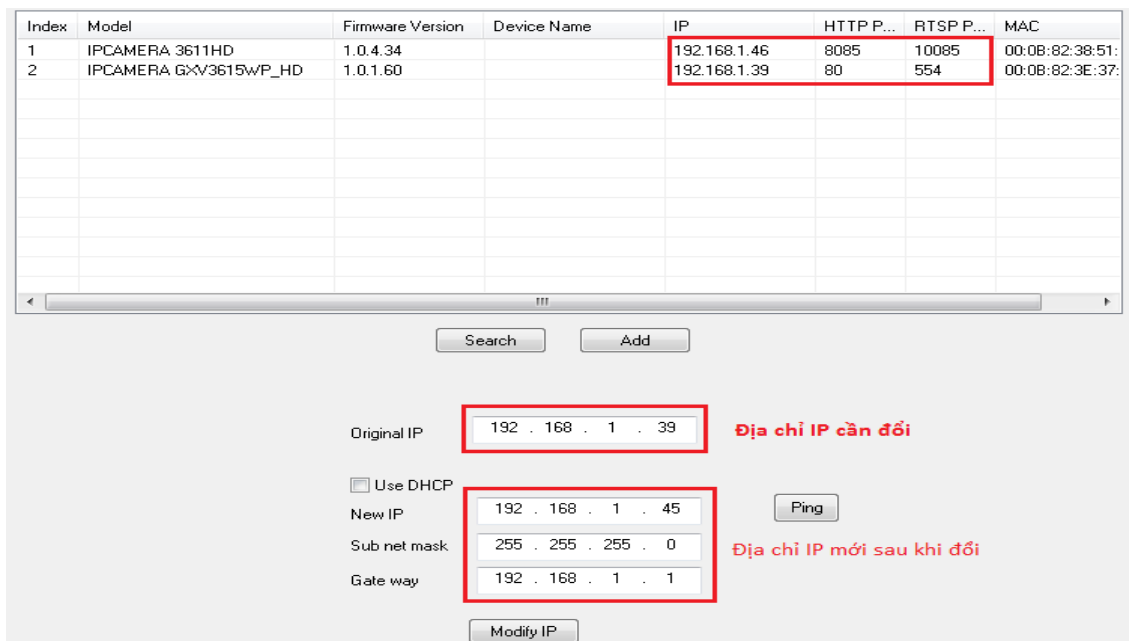
- Chi phí cao: Camera IP có giá thành cao hơn so với camera thông thường.
- Kết nối internet: Vì camera IP sử dụng chủ yếu bằng internet nên đòi hỏi mạng phải luôn ổn định và cao trong lưu lượng mạng.
- Tấn công qua mạng: Nếu người dùng không được bảo mật kỹ, chủ quan thì rất dễ bị tấn công qua internet.

2.4. Cài đặt Camera IP

Hướng dẫn lắp đặt camera IP Grandstream

– Sau khi bạn kết nối Camera IP với 1 cổng mạng từ switch máy tính ra, cắm nguồn cho camera (Nếu switch của bạn hỗ trợ PoE thì không cần cắm nguồn cho camera, vì nguồn sẽ được cung cấp từ switch), bạn download phần mềm tại: **Phần mềm tìm địa chỉ IP cho Camera Grandstream**,

– Khi chạy lên được hình ảnh sau:



Hình 1

– Các bạn chú ý 1 vài thông số sau:

- + Địa chỉ IP của Camera IP
- + Cổng HTTP
- + Port RTSP

=> Ghi nhớ Cổng HTTP và Port RTSP cho từng Camera để về sau cài đặt cho phép xem camera qua mạng

– Cách thay đổi địa chỉ IP của Camera

- + Theo hình trên bạn đánh địa chỉ IP gốc của Camera vào dòng Original IP
- + Đánh địa chỉ cần đổi vào 3 dòng khung bên dưới là New IP/ Subnet mark/ Gate way
- Xem hình ảnh Camera qua trình duyệt Web: Các trình duyệt thông dụng hiện nay là Chrome, Firefox và IE

+ Tại cửa sổ trình duyệt web các bạn đánh địa chỉ IP và cổng HTTP vào,

+ Ví dụ như trên ta cần view camera có IP là 192.168.1.46 có cổng HTTP là 8085 thì ta đánh như sau: *http://192.168.1.46:8085*

Nếu khi xem mà bị thiếu Plugin không xem được bạn tải cài đặt 2 phần mềm sau thì sẽ cho phép xem tất cả trên mọi trình duyệt

- + Plugin cho trình duyệt IE, Chrome
- + Plugin cho trình duyệt Firefox

BÀI TẬP:

- Trình bày khái niệm Camera IP?
- Hãy mô tả chức năng cơ bản của hệ thống Camera IP?
 - Nêu ưu điểm của hệ thống Camera IP?

Bài 3: Giới thiệu mô hình ứng dụng Camera IP

1.Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong bài, người học có khả năng:

- Trình bày được các giải pháp Camera IP
- Phân biệt được các chức năng của hệ thống Camera IP
- Phân tích, vận dụng để xây dựng hệ thống tổng thể Camera IP
 - Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

2. Nội dung bài:

2.1. Giới thiệu giải pháp Camera IP

Giải pháp camera IP

I. GIỚI THIỆU GIẢI PHÁP CAMERA IP:

Vấn đề về an ninh ngày nay được quan tâm hàng đầu, chính vì vậy dịch vụ **lắp đặt camera giám sát** cũng được quan tâm hàng đầu. Xu hướng của thị trường hệ thống giám sát video chuyển dần từ tương tự (Analog) sang số hoá (Digital) và tích hợp với mạng IP cho phép theo dõi từ xa ở bất kỳ vị trí nào và có thể ghi lại các hình ảnh trên các ổ đĩa.

Theo dự đoán thị trường hệ thống giám sát bằng IP sẽ vượt hệ thống giám sát truyền thống vào năm 2005. Một trong các đặc điểm nổi bật của các sản phẩm giám sát video qua mạng IP:

- Được thiết kế để kết nối trực tiếp vào mạng LAN qua cổng giao tiếp RJ-45 thông dụng hoặc qua kết nối vô tuyến IEEE. 802.11b.
 - Kết nối trực tiếp với các kết nối xDSL hay Cable modem sẵn có.
- Tính năng Plug-N-Watch, việc biến hệ thống mạng LAN thành một hệ thống CCTV có thể trở thành hiện thực chỉ trong vòng vài phút.

Vì vậy, nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng việc sử dụng hệ thống giám sát, các chuyên gia trong lĩnh vực giám sát an ninh đã đưa ra một loạt các giải pháp như hệ thống Internet Camera, Wireless Internet Camera, hệ thống Camera điều khiển theo góc quay, hệ thống Internet Video Server cho phép xem và điều khiển nhiều Camera đồng thời, hệ thống ghi Video cho phép lưu trữ hình ảnh một cách tự động theo lịch đã thiết lập trước (DVR).

2.2. Chức năng hệ thống Camera IP

II. CHỨC NĂNG HỆ THỐNG:

1. Giám sát và quản lý theo thời gian thực:

- Dùng để giám sát video tại các nơi công cộng hay các khu vực riêng, nếu đã có sẵn mạng LAN được kết nối Internet thì sẽ hết sức thuận tiện trong việc sử dụng hạ tầng mạng sẵn có.
- Tính năng bảo mật theo nhiều mức mật khẩu nên tùy theo sự phân quyền của người quản lý những người dùng khác nhau sẽ chỉ được truy nhập vào hình ảnh của các camera nhất định trong hệ thống, theo những điều kiện khác nhau về thời gian và chất lượng hình ảnh.

2. Giám sát từ xa các dây chuyền sản xuất:

- Các dây chuyền sản xuất sử dụng các hệ thống theo dõi video kiểu cũ, việc quản lý, bảo dưỡng và xây dựng các hệ thống camera giám sát và mạng LAN là hoàn toàn riêng biệt. Về việc sử dụng dòng sản phẩm IP Camera, cả hai hệ thống **camera giám sát** và mạng LAN được tích hợp làm một sẽ làm giảm toàn bộ các chi phí lắp đặt và bảo dưỡng.

3. Ứng dụng giám sát cho giao thông, bệnh viện, ngân hàng, và tại gia đình:

- Sản phẩm có tính năng Pan/Tilt Zoom (Khả năng giám sát theo các hướng với các góc quay khác nhau và phóng to hình ảnh) cho phép theo dõi giao thông, theo dõi bệnh nhân tại bệnh viện, phát hiện sự xâm nhập bất hợp pháp ...
- Kết nối qua mạng LAN vô tuyến (Wireless Camera): Nhờ việc tích hợp khả năng kết nối mạng vô tuyến theo chuẩn IEEE.802.11b hoặc động trong cả hai chế độ "ad-hoc" và "infrastructure", người quản lý có thể bổ xung Camera vào hệ thống một cách nhanh chóng nhất, hoặc thiết lập một hệ thống giám sát video tức thời rất phù hợp trong các trường hợp khẩn cấp hay sự kiện bất thường.

4. Tích hợp với các hệ thống báo động khác:

- Thông qua kết nối với các hệ thống cảnh báo khác, Camera có thể tự động Chụp ảnh, gửi ảnh này đến e-mail được xác định trước rồi kéo còi báo động hay gọi điện thông báo đến một số điện thoại khẩn cấp.
- IP Camera với độ phân giải cao, khả năng quay theo nhiều góc độ khác nhau (Pan và Tilt: quay theo chiều ngang và dọc) đáp ứng các yêu cầu thực tế. Với sự hỗ trợ của DynDNS, IP Camera có thể được xem và điều khiển ở bất cứ đâu miễn là hệ thống có kết nối Internet theo đường truyền xDSL hoặc Cable Modem. Hệ thống bao gồm bộ cảm biến màu 1/3 inch với công nghệ nén ảnh số hoá JPEG tiên tiến cho hình ảnh chất lượng cao, sắc nét .
- Tính năng phát hiện hình ảnh chuyển động là một tính năng tiên tiến, khi phát hiện sự chuyển động của hình ảnh camera sẽ chụp ảnh gửi E-mail và cảnh báo tới người quản trị hệ thống.
- Internet Video Server thực hiện quá trình số hoá tín hiệu hình ảnh ở dạng tương tự sang dạng số sau đó truyền qua mạng IP. Hệ thống này cho phép quan sát hình ảnh theo thời gian thực tại bất cứ vị trí nào trong mạng Lan/Internet. Hệ thống Video Server này tích hợp sẵn tính năng phát hiện sự chuyển động của hình ảnh hoặc sự kiện dựa vào tín hiệu Trigger (Tín hiệu kích thích) hoặc theo sự kiện đã thiết lập trước. Ngoài ra hệ thống này có đầy đủ tính năng an ninh mạng như lọc địa chỉ IP và password bảo vệ theo nhiều mức khác nhau .
- Internet Video Server cũng dễ dàng tích hợp với hệ thống CCTV (Closed Circuit Television). Khi đó IVS sẽ chuyển tín hiệu hình ảnh dưới dạng tương tự sang dạng số rồi truyền tín hiệu này trên mạng IP. IVS cũng hỗ trợ các Camera có chức năng P/T/Z ... Người quản trị hệ thống có thể xem hình ảnh trực tiếp và điều khiển hệ thống ở bất cứ vị trí nào. Phần mềm quản lý tích hợp sẵn cho phép xem đồng thời 16 Camera.

2.3. Giải pháp tổng thể Camera IP

Các giải pháp camera IP hiện đang là xu hướng lựa chọn của rất nhiều doanh nghiệp, nhà đầu tư. Giải pháp camera IP là mỗi camera sẽ bắt tín hiệu như analog sau đó sẽ chuyển đổi sang tín hiệu kỹ thuật số ngay bên trong camera. Camera IP sử dụng giao thức TCP/IP để truyền tải dữ liệu hình ảnh âm thanh. Mỗi camera IP có một địa chỉ riêng biệt như một máy tính. Tất cả hình ảnh và âm thanh từ camera dạng số sẽ được chuyển thẳng vào hệ thống mạng máy tính dạng gói tin như các dạng dữ liệu thông thường khác.

Với những ưu điểm đặc biệt thích hợp cho các hoạt động giám sát của nhiều đối tượng và yêu cầu giám sát khác nhau nhờ tận dụng được công nghệ dựa trên nền tảng TCP/IP

(Lan/internet) . Dưới đây là 6 lý do nhà đầu tư nên lựa chọn giải pháp camera IP quan sát.

Giải pháp camera giúp quản lý tập trung

Với hệ thống camera IP thì việc giám sát, quản lý tập trung rất đơn giản. Chỉ cần có kết nối internet hoặc sóng 3G là đã có thể giám sát một cách tập trung bao gồm theo dõi, sao lưu dữ liệu tại các địa điểm.

Chất lượng hình ảnh theo dõi rõ nét hơn

Chất lượng hình ảnh của camera IP tốt hơn rất nhiều lần so với hình ảnh từ camera analog. Tín hiệu từ camera IP được truyền với dạng gói tin nên không bị suy giảm chất lượng (hệ thống camera analog chuyển đổi tín hiệu từ digital sang analog và từ analog sang digital do đó chất lượng của hình ảnh bị suy giảm. Hơn nữa, nếu phát triển hệ thống bằng thông việc lưu trữ hình hoặc sử dụng cảm biến hình ảnh kích thước lớn vẫn cho ra hình ảnh chất lượng cao.

Việc lắp đặt đơn giản và nhanh chóng

Chỉ cần hệ thống các switch có sẵn ở các địa điểm cần kết nối camera OP với switch thông qua giao thức RJ-45 hay kết nối không dây chuẩn IEEE 802.11b là việc lắp đặt đã hoàn thành rất nhanh chóng.

Cho phép mở rộng hệ thống dễ dàng

Không như camera analog, mỗi lần muốn mở rộng phải phụ thuộc vào đầu ghi DVR. Đối với giải pháp camera IP khi muốn mở rộng chỉ cần gắn thêm vào hệ thống. Ví dụ: Đối với hệ thống camera Analog, có 16 camera và 1 DVR 16 kênh, mỗi khi muốn gắn thêm 1 camera thì buộc phải mua thêm 1 DVR 4 kênh hoặc nhiều kênh hơn tùy vào dự trù kinh phí và việc mở rộng hệ thống camera. Còn đối hệ thống giải pháp camera IP bạn có thể lắp đặt thêm camera tùy theo nhu cầu mà không bị phụ thuộc vào DVR.

Việc giám sát có thể thực hiện ở mọi nơi

Hệ thống **giải pháp camera IP quan sát** sử dụng dữ liệu mạng internet nên có thể giám sát hình ảnh mọi nơi thông qua trình duyệt web thông thường.

BÀI TẬP:

- Hãy trình bày các giải pháp Camera IP?
- Hãy phân biệt các chức năng của hệ thống Camera IP?
- Bạn hãy phân tích, vận dụng để xây dựng hệ thống tổng thể Camera IP?
- Nêu cách thực hiện các thao tác an toàn với máy tính?

Bài 4: Thiết kế mô hình Camera IP

1. Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong bài, người học có khả năng:

- Thiết kế, xây dựng được mô hình Camera IP.
 - Lắp đặt được mô hình Camera IP
 - Thực hiện được cấu hình Camera
- Cài đặt được phần mềm quan sát Camera
 - Vận hành được hệ thống Camera

2. Nội dung bài:

2.1. Chuẩn bị

Về nguyên tắc, một hệ thống giám sát cơ bản đòi hỏi 3 thiết bị chính:

+ Camera giám sát

+ Phần mềm phát hiện chuyển động để kích hoạt camera và lưu trữ video hay ảnh chụp

+ Phần mềm gửi hình ảnh qua Internet.

Ngoài ra, việc trang bị mạng có dây hoặc không dây cũng góp phần tăng tính hiệu quả cho hệ thống camera giám sát.



Dưới đây là những tiêu chuẩn **thiết kế hệ thống camera quan sát** chất lượng, quan

sát ổn định và tối ưu cho người dùng.

1. Sự tương thích

Các thiết bị trong hệ thống camera quan sát cần phải đảm bảo sự tương thích về mặt kỹ thuật với nhau.

Ví dụ: camera quan sát có độ phân giải Full HD thì đầu ghi phải có khả năng xử lý hình ảnh Full HD từ camera, camera có chức năng thu phát âm thanh phải đi chung với các thiết bị hỗ trợ thu phát âm thanh, camera analog phải kết nối với đầu ghi analog,

....

2. Phương án lắp đặt khả thi

Đây là tiêu chuẩn thiết kế hệ thống camera được nhiều nhà cung cấp lưu ý nhất. Khi thiết kế sơ đồ lắp đặt camera quan sát cho gia đình, bạn cần phải quan sát và tìm hiểu kỹ các vị trí quan trọng trong nhà cũng như phương án thi công, lắp đặt camera sao cho phù hợp nhất. Để có được phương án lắp đặt khả thi nhất, bạn hãy liên hệ với một đơn vị lắp đặt camera uy tín, chuyên nghiệp nhất.

3. Tối ưu về giá thành

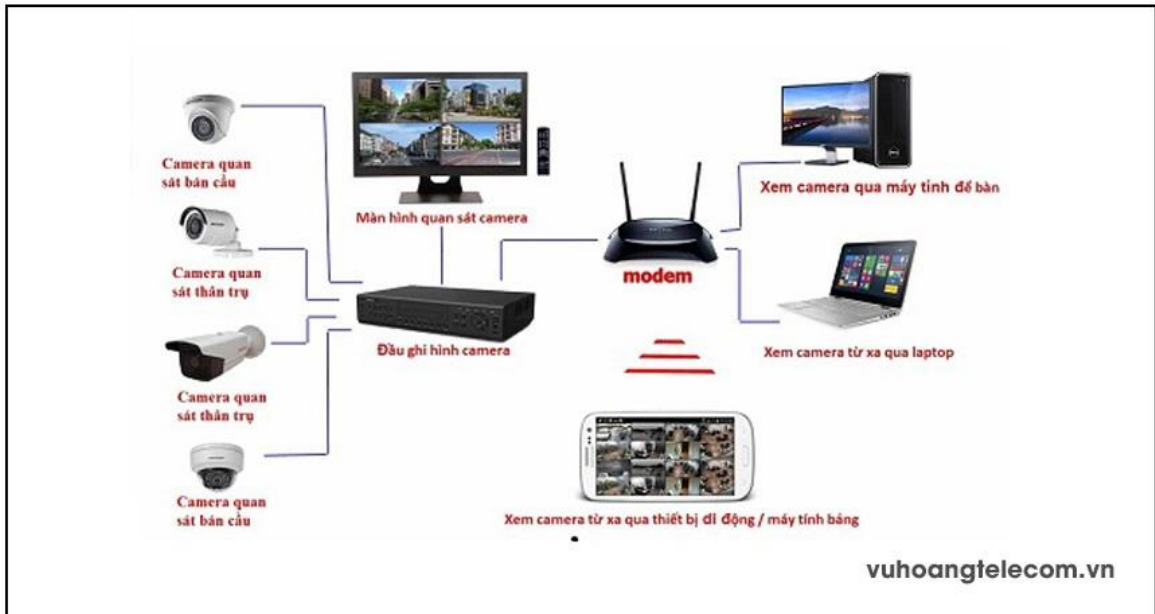
Các bản vẽ, sơ đồ lắp đặt cần được xem xét tối ưu về giá thành của các thiết bị xuất hiện bên trong hệ thống. Cụ thể là: camera, đầu ghi, các dây nối và các thiết bị khác đi kèm. Tiêu chuẩn thiết kế hệ thống camera là không được vẽ bất cứ máy móc, thiết bị nào không cần thiết đối với hệ thống camera thì bỏ ra.

4. Đảm bảo độ thẩm mỹ

Thiết kế hệ thống camera an ninh cũng là một cách để khẳng định đẳng cấp, gu thẩm mỹ và sự cẩn thận của chủ nhà. Vì thế, các bản thiết kế hệ thống camera trong nhà cũng cần đảm bảo gu thẩm mỹ cho không gian nhà bạn.

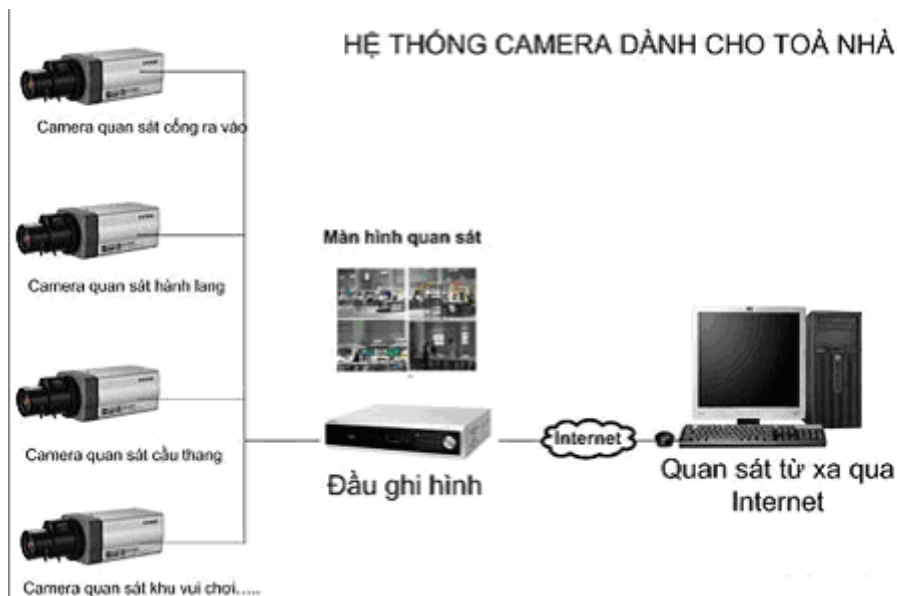
2.2. Thiết kế mô hình

Mô hình thiết kế hệ thống camera an ninh IP được xem là mô hình hiện đại hơn cả với độ linh hoạt cao. Chi phí lắp đặt thấp và có thể mở rộng hệ thống một cách dễ dàng. Mô hình bao gồm các camera IP lắp đặt tại vị trí cần giám sát. Sau đó tín hiệu hình ảnh truyền về qua modem và lưu trữ trên máy tính.



2.3. Lắp đặt mô hình

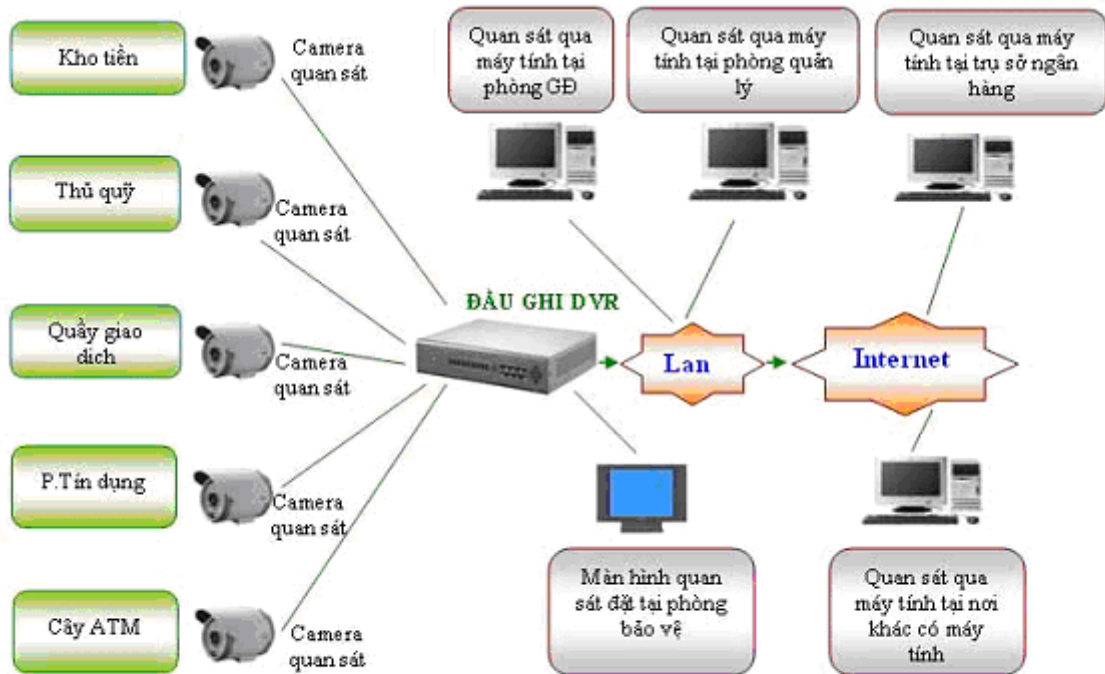
MỘT SỐ MÔ HÌNH LẮP ĐẶT CAMERA QUAN SÁT 1. Sơ đồ kết nối hệ thống Camera giám sát cho hộ gia đình.



Hệ thống này cho phép khi bạn ở cơ quan hay đang đi công tác, bạn vẫn hoàn toàn có thể quan sát mọi hoạt động con cái, người thân trong gia đình thông qua điện thoại

hoặc laptop. Hay bạn đang ở trong nhà và hoạt động an ninh bên ngoài nhà như công vào ra, nhà để xe hoặc các phòng khác.

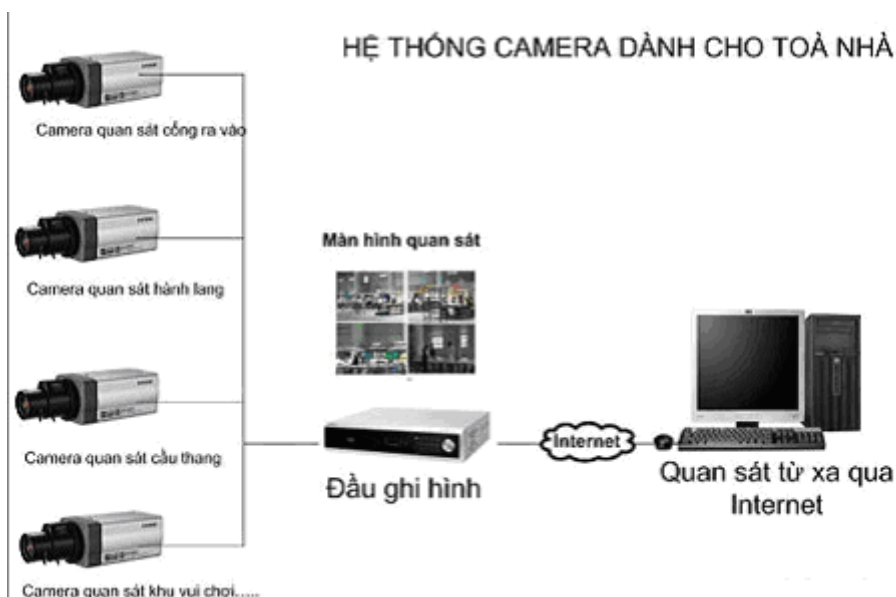
2. Sơ đồ kết nối hệ thống Camera giám sát cho cửa hàng.



Sơ đồ hoạt động hệ thống camera
(Hình mang tính chất minh họa)

Cũng tương tự hệ thống cho gia đình, hệ thống này cho phép chủ cửa hàng có thể quan sát được các hoạt động của shop như nhân viên, khách hàng để ngăn chặn những hành vi gây thất thoát tài sản mà không cần phải ở tại đó để quản lý.

3. Sơ đồ kết nối hệ thống Camera giám sát cho tòa nhà (chung cư, khách sạn).



Bằng hệ thống Camera quan sát được lắp đặt ở khu để xe, sảnh, cầu thang máy, khu vui chơi... bạn có thể dễ dàng phát hiện những hoạt động bất thường diễn ra trong tòa nhà. Bên cạnh đó ổ cứng ghi hình còn cho phép lưu trữ hình ảnh khi có nhu cầu cần thiết.

2.4. Cấu hình Camera

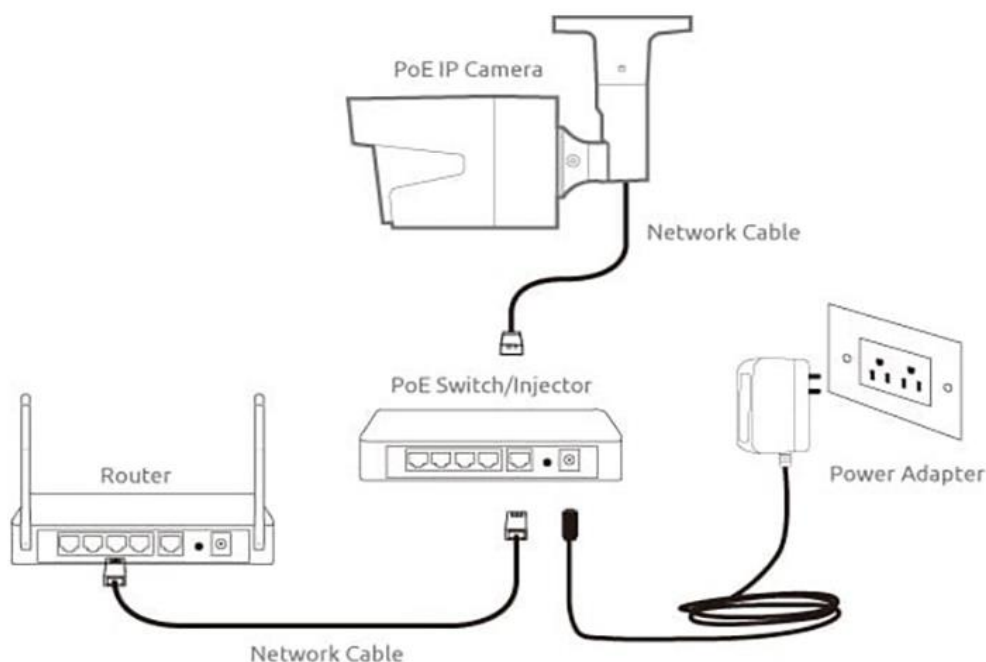
Hướng dẫn cấu hình hệ thống camera IP trên mạng LAN

Để cài đặt cấu hình hệ thống camera IP trên mạng LAN, các bạn thực hiện theo những bước sau đây:

Bước 1: Kết nối mạng cho Camera

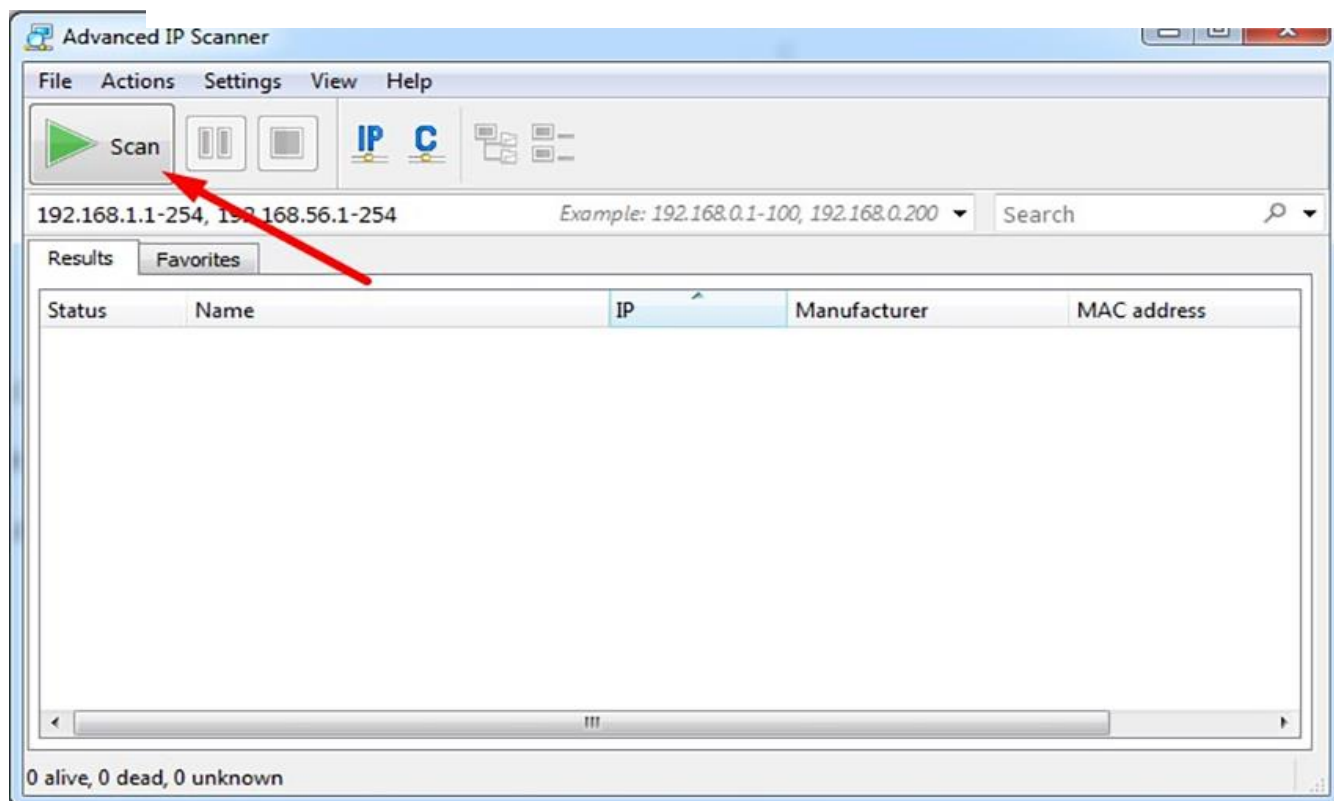
Việc cấu hình hệ thống camera dạng này có thể thực hiện khi có hoặc không có bộ định tuyến. Điều cần lưu ý là trước khi cài đặt, hãy đảm bảo rằng tất cả các thiết bị (giám sát và NVR) đã được kết nối với mạng gia đình.

Sơ đồ kết nối chi tiết được thực hiện như hình dưới:

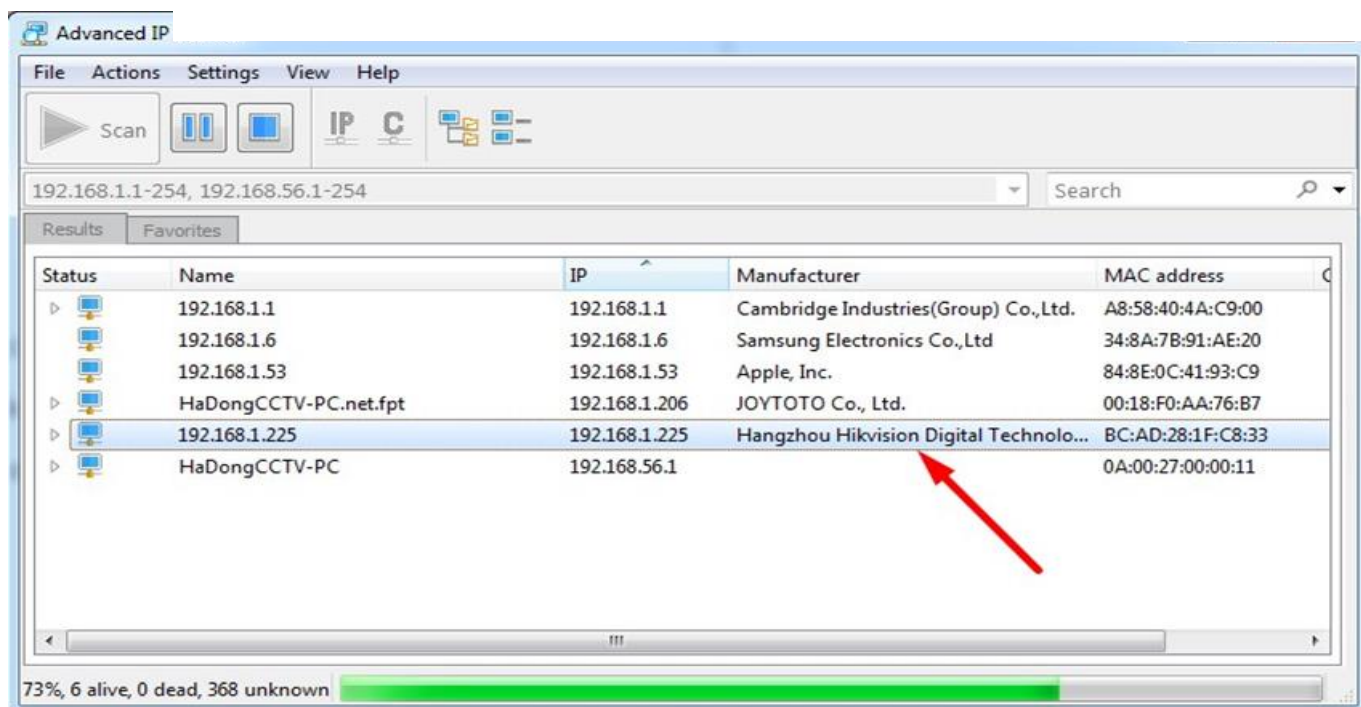


Bước 2: Bạn tìm địa chỉ IP cục bộ của camera quan sát.

Để tìm được địa chỉ IP của camera thì các bạn tải phần mềm Advanced IP Scanner về máy tính, cài đặt trên máy tính. Sau khi cài đặt phần mềm thành công thì các bạn khởi động phần mềm và dò tìm địa chỉ IP:



Đây là giao diện đã cài đặt của phần mềm để tiếp tục dò tìm địa chỉ IP. Bạn nhấn Scan để quét các địa chỉ IP của mạng đang dùng. Công đoạn này mất khoảng 2-3 phút. Phần mềm này sẽ quét tất cả các thiết bị đang dùng mạng nhà bạn và liệt kê tất cả các địa chỉ IP, tên các thiết bị đang sử dụng:



Khi đó bạn sẽ thấy, trên giao diện xuất hiện địa chỉ IP của thiết bị camera mà nhà bạn đang sử dụng. Ví dụ như ở đây là camera của hãng Hikvision. Địa chỉ mà chúng ta quét được của đầu ghi là 192.168.1.225. Đây chính là địa chỉ IP mà chúng ta đang cần tìm.

Bước 3: Thay đổi địa chỉ IP của Camera

Các bạn nhập địa chỉ IP gốc của Camera vào dòng trên là Original IP. Sau đó nhập địa chỉ cần đổi vào 3 dòng khung bên dưới là New IP/ Subnet mask/ Gateway. Đến đây là bạn đã hoàn tất việc cấu hình hệ thống camera IP trên mạng Lan.

2.5. Cấu hình quan sát

1. Cấu hình quan sát

Hệ thống CCTV cho phép bảo vệ, nhân viên an ninh từ trung tâm có thể quan sát được một phạm vi rộng các khu vực cần giám sát, từ đó giúp kiểm soát chặt chẽ khu vực cần bảo vệ. Hình ảnh từ các camera có thể được ghi theo nhiều chế độ như ghi liên tục, ghi theo thời gian hoặc ghi theo sự kiện (chuyển động, cảnh báo ngoài...), để khi có bất kỳ sự cố nào xảy ra bảo vệ hoặc người có trách nhiệm có thể dễ dàng kiểm tra lại thời điểm xảy ra sự cố, qua đó có thể xác định nguyên nhân hoặc lấy đó làm bằng chứng trước pháp luật.

Ngày nay, hệ thống CCTV đã được tích hợp với các công nghệ mới giúp cho việc lưu trữ, xem lại cũng như sao lưu dữ liệu trở nên cực kỳ dễ dàng. Hệ thống còn có thể tích hợp vào mạng LAN hoặc Internet giúp người điều khiển có thể thao tác từ xa vào hệ thống.

1.1 Camera:

Camera là thành phần quan trọng nhất của hệ thống. Tùy theo mục đích giám sát, các khu vực cần theo dõi sẽ được lắp đặt các loại camera thích hợp:

- Camera màu: Quan sát trong điều kiện ánh sáng bình thường
- Camera hồng ngoại, Camera day/night: Quan sát trong điều kiện ánh sáng yếu và trời tối.
- Camera quay quét: Camera có thể điều khiển giúp quan sát linh hoạt.
- Camera IP: Camera sử dụng giao thức TCP/IP để truyền tải hình ảnh, thuận tiện cho các mô hình giám sát phân tán.

1.2 Thiết bị lưu trữ hình ảnh (DVR-Digital Video Recorder):

Đàn không thể thiếu của hệ thống CCTV giúp người quản lý có thể lưu trữ và xem lại dữ liệu hình ảnh các thời điểm nhất định. Nó cũng là thành phần trung gian liên kết giữa hệ thống CCTV với các hệ thống khác (hệ thống báo động, hệ thống kiểm soát vào ra, kết nối internet ...).

- Tùy theo mục đích sử dụng ta có các loại thiết bị ghi hình khác nhau, nhưng có thể phân vào các nhóm chính như sau :
- DVR: Đầu ghi hình chuyên dùng cho các hệ thống mở có thể có nhiều kết nối với các hệ thống khác và yêu cầu điều khiển hệ thống từ xa.
- Card ghi hình: Chuyên dùng để tích hợp hệ thống camera cùng với máy tính PC.
- NVR: Thiết bị ghi hình qua mạng.
- VCR: Thiết bị ghi hình sử dụng băng từ.

1.3 Thiết bị điều khiển :

Thiết bị điều khiển là các thiết bị chuyên dùng để điều khiển các camera (camera quay quét, camera thân dài có đế quay...).

- Bàn phím điều khiển: chuyên dùng điều khiển camera quay quét, camera zoom, camera thân dài có đế quay...
- Ma trận Camera: Tích hợp cùng bàn phím điều khiển giúp điều khiển linh hoạt, thường sử dụng với các hệ thống lớn.

2. Ứng dụng

Hệ thống camera quan sát là hệ thống dùng để theo dõi, giám sát và cảnh báo an ninh cho các khu vực:

- Bãi đỗ xe, cửa ra vào, hành lang, thang máy, kho tàng,...
- Ngân hàng, Máy ATM, Kho, Cửa hàng, Siêu thị, Trạm xăng dầu,...
- Các khu chung cư, Khách sạn, Văn phòng, Bệnh viện, khu vực buôn bán, nơi công cộng, đường giao thông,...

2.6. Vận hành, kiểm tra

QUY TRÌNH BẢO TRÌ HỆ THỐNG CAMERA QUAN SÁT

1. Kiểm tra phần cứng :

1.1. Kiểm tra Camera

- Kiểm tra chất lượng hình ảnh của Camera. Kiểm tra màu sắc, độ tương phản, độ sáng, độ trong suốt của hình ảnh.
- + Nếu chỉ đơn giản là Camera bị mờ do bụi hay các vật khác bám vào ống kính thì vệ sinh lại Camera.
- + Nếu Camera bị xuống màu thì kiểm tra lại các linh kiện của Camera. Và thực hiện sửa chữa thay thế.
- Kiểm tra Led hồng ngoại của Camera còn hoạt động tốt hay không.
 - Kiểm tra Camera có bị vô nước hay không.
 - Kiểm tra chân đế xoay còn hoạt động tốt hay không
 - Sau khi kiểm tra xong phần cứng, nếu thiếu hay trục trặc gì, yêu cầu khách hàng xác nhận.
 - Nếu có thiết bị nào bị hỏng, thực hiện theo quy trình bảo hành.

1.2. Đầu ghi hình camera

- Kiểm tra các nút nhấn trên đầu ghi hình, Kiểm tra Remote điều khiển
- Kiểm tra vệ sinh đầu ghi hình, kiểm tra quạt làm mát.
- Kiểm tra các phích cắm.
- Sau khi kiểm tra xong phần cứng, nếu thiếu hay trục trặc gì, yêu cầu khách hàng xác nhận.
- Nếu có hỏng hóc thì cung cấp linh kiện thay thế

1.3. Đường dây

- Kiểm tra lại các đầu giắc nối của camera có bị ô xi hóa hay không . Nếu bị ô xi hóa thì tiến hành thay thế đầu giắc mới để hình ảnh camera đạt được chất lượng tốt nhất.
- Kiểm tra đường dây tín hiệu từ đầu ghi đến camera.
- Kiểm tra độ suy hao tín hiệu của dây dẫn (Cáp quang, cáp đồng trục, cáp mạng)
- Kiểm tra nguồn cấp cho camera còn đủ hay không . Nếu nguồn yếu bị suy hao thì bổ sung hoặc thay thế nguồn đảm bảo cho thiết bị được hoạt động tốt nhất.

2. Kiểm tra phần mềm :

- Kiểm tra phân dữ liệu lưu trong ổ cứng.
- Hướng dẫn cho khách hàng cách backup dữ liệu khi cần
- Kiểm tra và cài đặt các thông số cơ bản theo nhu cầu sử dụng của khách hàng. Cài đặt các chương trình ứng dụng nếu có yêu cầu của khách hàng. Thiết lập và cấu hình hệ thống quan sát qua internet.
- Tư vấn và cài đặt thêm các phần mềm nâng cao cho hệ thống

BÀI TẬP:

- Hãy thiết kế, xây dựng các mô hình Camera IP?
- Trình bày cách lắp đặt mô hình Camera IP?

Trình bày cách cấu hình Camera?

Tài liệu tham khảo:

[1] Phạm Hoàng Dũng, Nguyễn Đình Tê, Hoàng Đức Hải, Giáo trình Mạng máy tính, NXBGD, 1996

[2] Nguyễn Thúc Hải, Mạng máy tính và các hệ thống mở, NXBGD, 1999