**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

🙢🙡🕮🙣🙠



**BÁO CÁO MÔN HỌC**

**CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM NÂNG CAO**

**Đề tài : Hệ thống camera giám sát an ninh CCTV**

Giảng viên hướng dẫn:

***TS. Nguyễn Thị Huyền Châu***

Học viên thực hiện:

***Chử Minh Duy***

***Trần Lan Phương***

***Vũ Văn Dũng***

***Trần Thị Tú Uyên***

***Trần Đức Anh***

Hà Nội – 01/2016

# LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay tin học đã phát triển đạt đến mức độ cao, được ứng dụng vào mọi ngành, mọi lĩnh vực của nền kinh tế đất nước góp phần quan trọng làm cho các ngành này phát triển nhanh hơn, hiệu quả hơn. Tin học quản lý nhằm nâng cao năng suất và tốc độ xử lý một lượng thông tin lớn, phức tạp để đưa ra thông tin kịp thời và nhanh chóng đáp ứng những yêu cầu đặt ra.

Trong những năm gần đây cùng với việc phát triển nền kinh tế là tốc độ gia tăng không ngừng của các hệ thống giám sát an ninh tại mọi nơi. Đặc biệt là camera giám sát đang rất phổ biến ngày nay. Nó được sử dụng rộng rãi trong các cửa hàng, xí nghiệp, cơ quan, trường học, nơi công cộng… Hệ thống camera giúp các nhà quản lý hay chủ cửa hàng dễ dàng nắm bắt mọi hoạt động tại bất cứ nơi đâu, tại thời điểm bất kỳ có kết nối Internet. Do vậy, đòi hỏi có một hệ thống quản lý, điều khiển camera thông minh nhằm giảm bớt tính phức tạp trong các khâu quản lý cũng như điều khiển. Với hệ thống này việc quản lý, điều khiển camera sẽ nhanh chóng dễ dàng.

Giải pháp đặt ra là cần một hệ thống quản lý camera tối ưu nhằm hỗ trợ con người về khâu quản lý. Từ những thực tế trên, nhóm chúng em đã lựa chọn tập trung tìm hiểu và nghiên cứu xây dựng ***“ Hệ thống camera giám sát an ninh CCTV”.*** Hệ thống được phát triển dựa trên hệ thống ELCOM ITS1.0 của Công ty cổ phần đầu tư phát triển công nghệ Điện tử viễn thông.

*Báo cáo gồm 4 chương:*

*Chương 1: Giới thiệu tổng quan*

*Chương 2: Kiến trúc hệ thống*

*Chương 3: Mô hình hóa hệ thống*

*Chương 4: Kết luận*

Qua đây, Nhóm em xin chân thành cảm ơn TS Nguyễn Thị Huyền Châu đã giúp đỡ tận tình cho nhóm em trong thời gian học tập vừa qua.

Xin chân thành cảm ơn.

# CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

* 1. **Tầm quan trọng của đề tài:**

Hệ thống camera giám sát CCTV được xây dựng nhằm mục đích hỗ trợ công tác quản lý thông tin, điều khiển và ghi lại hình ảnh qua video tương tác tại mọi vị trí bất kì nhờ việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông tiên tiến. Nhờ có hệ thống camera giám sát này mà công việc của người quản lý được giảm thiểu. Họ có thể bao quát, điều hành mọi hoạt động, công việc một cách rõ ràng, nhanh chóng, chính xác đem đến hiệu quả tối ưu trong công tác quản lý. Hệ thống giúp tiết kiệm chi phí quản lý, nâng cao hiệu suất công việc.

Trong báo cáo này nhóm mô tả tổng quan kiến trúc tổng thể của phân hệ Camera Control cuả hệ thống ITS; mục đích là để trình bày các vấn đề then chốt nhất để cấu thành hệ thống và giải pháp để thực hiện chúng.

Báo cáo này sẽ là đầu vào cho quá trình thiết kế chi tiết và thực hiện các ứng dụng phần mềm liên quan.

* 1. **Phạm vi**

Báo cáo này trình bày:

* Mô hình phần mềm của hệ thống
* Chi tiết các tình huống sử dụng (use-case) quan trọng
* Mô tả giải pháp, công nghệ và sơ đồ thực hiện các use-case

## **Các định nghĩa và từ viết tắt**

|  |  |
| --- | --- |
| Thuật ngữ | Ý nghĩa |
| CCTV | Close-Circuit Television |
| CC | Camera Control |
| AP | App Proxy |
| WS | Work Station |
| ITS | Intelligent Traffic Systems |
| RTSP | Real Time Streaming Protocol |
| NVR | Network Video Recorder |
| SOAP | Simple Object Access Protocol |

## **Yêu cầu người dùng**

* ***Chức năng:***
* Bật/tắt hệ thống
* Cấu hình hệ thống cho từng chức năng
* Cấu hình thông số kết nối đến camera
* Thêm/Sửa/Xóa/Tìm kiếm kết nối đến camera
* ***Phi chức năng:***
* Hệ điều hành sử dụng (windows)
* Tài nguyên sử dụng: dựa trên số lượng nguồn cần play
* Công suất tối đa ( hỗ trợ 5x5 = 25 luồng đồng thời )
* Có tính dễ sử dụng cho người dùng
* Có tính bảo mật và yêu cầu xác thực người dùng
* Chưa có các yêu cầu về báo cáo thống kê…
* Khả năng chịu lỗi cao ( sử dụng chung lib khi encode và decode dữ liệu )

# CHƯƠNG 2: KIẾN TRÚC HỆ THỐNG

# Các ràng buộc thiết kế kiến trúc

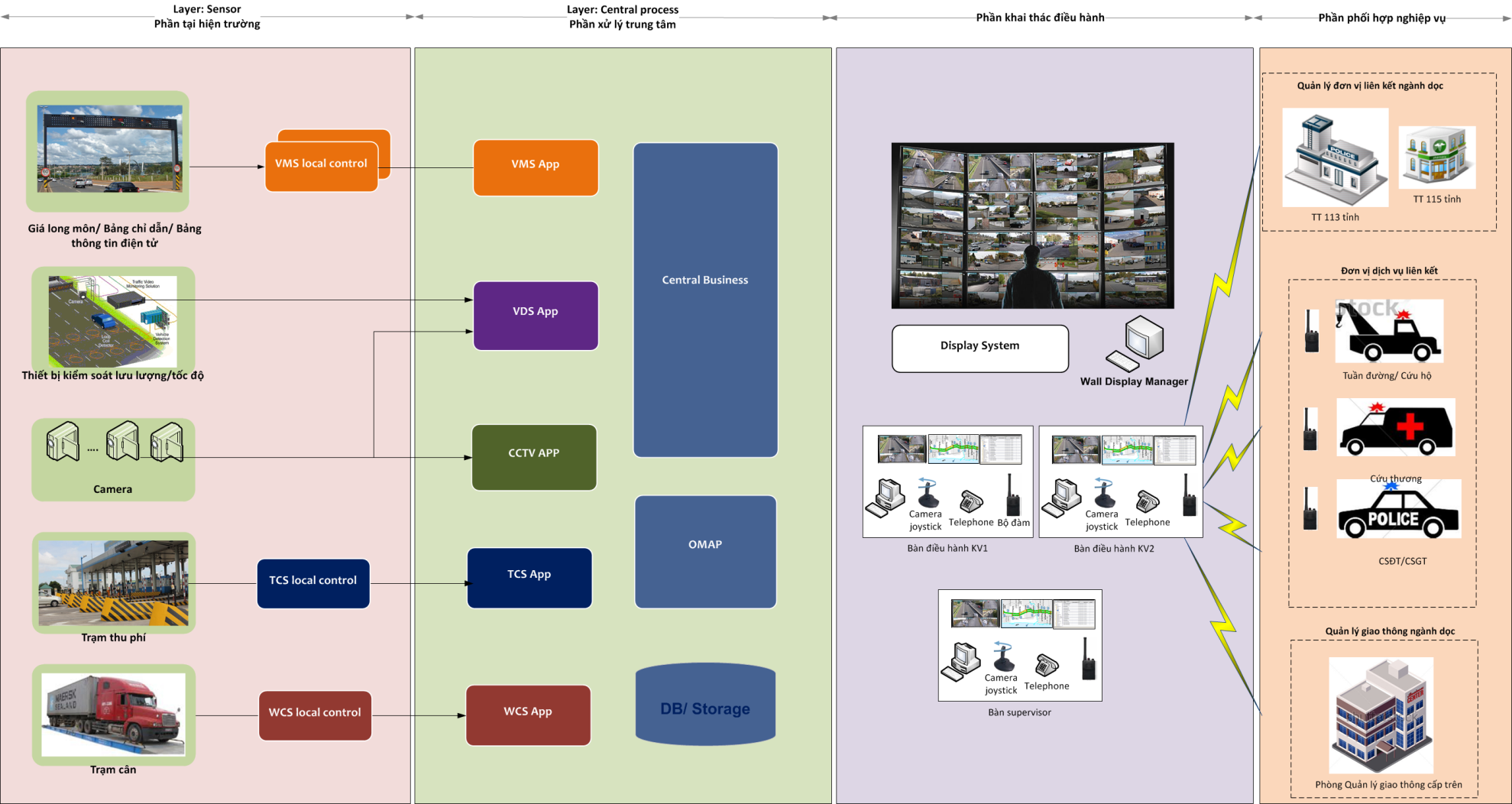
Hệ thống sử dụng mô hình kiến trúc **Client/Server**. Mô hình này sử dụng 1 máy tính để quản lý và nhiều các thiết bị đầu cuối tham gia vào quá trình xử lý và chia sẻ tài nguyên. Mô hình này có nhiều client và một Server. Giữa các Client và Server liên lạc với nhau thông qua hệ thống mạng.

Thiết kế kiến trúc hệ thống tuân thủ theo các nguyên tắc sau:

* ***Tính mở rộng:*** hệ thống phải được module hóa thành các khối chức năng cụ thể để dễ dàng mở rộng quy mô. Sử dụng các giao thức kết nối chuẩn để hạn chế sự phụ thuộc vào ngôn ngữ lập trình và cho các hệ thống khác kết nối vào trong tương lai
* ***Tính độc lập:*** các module có thể vận hành độc lập khi tách rời để tạo ra các sản phẩm/hệ thống con.
* ***Sử dụng chuẩn RTSP*** ***cho mọi tiến trình xem video***

# Kiến trúc hệ thống

**KIẾN TRÚC TỔNG THỂ HỆ THỐNG ITS**



**KIẾN TRÚC PHẦN CỨNG PHÂN HỆ CCTV VÀ TRUNG TÂM**



**Kiến trúc phần mềm trung tâm**

Hình bên dưới mô tả kiến trúc phần mềm của hệ thống bao gồm 3 tầng: là tầng giao tiếp với người dùng, tầng truy nhập hệ thống và tầng xử lý nghiệp vụ.



* **Center Workstation**: gọi là Máy trạm Trung tâm, là ứng dụng UI desktop-based giúp người dùng tương tác điều khiển hệ thống thực hiện các chức năng: giám sát qua CCTV, quản lý sự kiện(tìm kiếm lưu trữ), điều khiển màn hình tường (video wall)
* **Streaming Server**: gọi là Máy chủ Phân phối video, hỗ trợ giao thức RTSP để truyền hình ảnh video thời gian thực đến người dùng. Máy chủ này thực hiện 1 kết nối đến mỗi camera và nhân bản ra nhiều kết nối theo yêu cầu người dùng, vì thế giúp giảm nghẽn mạng
* **Camera Controller**: gọi là Máy chủ điều khiển camera, để điều khiển camera thu phóng, quay, quét (PTZ)
* **Video Processing**: gọi là Máy chủ xử lý Video, sử dụng các công nghệ Computer Vision để phân tích hình ảnh video. Đầu vào của Máy chủ xử lý này là một đường link RTSP lấy từ Máy chủ phân phối video hoặc từ camera(không khuyến khích cách truy cập trực tiếp này). Đầu ra của Máy chủ xử lý video bao gồm thông tin sự kiện dưới dạng file XML xuất ra qua giao thức HTTP và hình ảnh video sau xử lý xuất ra theo giao thức RTSP

**Ghi chú:**

Ở mô hình trên chưa mô tả các khối chức năng đáp ứng truy cập từ Internet để xem sự kiện, xem hình ảnh camera. Điều này để giảm sự phức tạp khi mô tả kiến trúc phần mềm. Theo nguyên tắc thiết kế ở trên, hệ thống áp dụng triệt để các giao thức chuẩn là SOAP và RTSP, cho nên tương lai khi các khối này được thêm vào mà tuân thủ các giao thức trên thì hoàn toàn tương thích với kiến trúc hệ thống hiện hành.

# CHƯƠNG 3: MÔ HÌNH HÓA HỆ THỐNG

# MÔ HÌNH TÌNH HUỐNG SỬ DỤNG (USE-CASE VIEW)

Các tình huống sử dụng (use-case) ở đây là các tình huống chính của hệ thống. Chúng có ý nghĩa then chốt tác động đến thiết kế hệ thống, ngoài ra còn để để minh họa cho nguyên lý hoạt động của hệ thống

**Tác nhân của hệ thống**

* Người quản trị hệ thống (admin)
* Người điều hành hệ thống (operator)

**Use-case liên quan chức năng CCTV**

1. Xem hình trực tiếp của 1 camera
2. Xem lại hình lưu trữ của 1 camera
3. Điều khiển PTZ của 1 camera
4. Xem danh sách camera trong hệ thống
5. Thêm một camera vào danh sách quản lý của hệ thống
6. Giám sát trạng thái hoạt động của camera

**Ghi chú:**

Chi tiết mô tả từng use-case xem trong phần Phụ lục

# MÔ HÌNH LOGIC (LOGICAL VIEW)

Mô hình logic dùng để mô tả các gói phần mềm, các lớp, các module cấu thành lên các chương trình/ứng dụng phần mềm thực hiện các use-case trên

**Đường đi dữ liệu của hệ thống CCTV Chuẩn**

Mô hình này đáp ứng chức năng của một hệ thống CCTV chuẩn bao gồm các chức năng xem hình trực tiếp, xem hình phát lại, điều khiển PTZ



1. Dữ liệu video từ camera chia thành 2 nhánh:
   * Một nhánh sẽ đến khối Máy chủ Ghi hình mạng - NVR để lưu trữ thành file
   * Nhánh thứ 2 sẽ đến khối Streaming Server- Máy chủ Phân phối video để phản xạ thành nhiều luồng thứ cấp phục vụ cho các ứng dụng người dùng(CenterWorkstation – Máy trạm trung tâm). Đầu ra của Streaming Server có thể là máy ứng dụng xem hình hoặc NVR
2. Các bản tin điều khiển ví dụ như điều khiển PTZ từ người dùng sử dụng giao thức SOAP(đường số 8) được các khối xử lý nghiệp vụ tương ứng chẳng hạn. Máy chủ điều khiển camera – Camera Controller.

# MÔ HÌNH XỬ LÝ(PROCESS VIEW)

## **Luồng xử lý xem hình trực tiếp của một camera**

**Sơ đồ**

**Thuyết minh**

1. Người dùng chọn một camera từ danh sách rồi thực hiện thao tác xem hình(bấm nút hoặc nhấn kép chuột)
2. Máy trạm trung tâm sẽ lấy tạo một phiên xem hình theo giao thức RTSP với Máy chủ phân phối video
3. Máy chủ phân phối video đóng vai trò trung gian tạo ra phiên RTSP tới camera
4. Dữ liệu video từ camera truyền về cho Máy chủ phân phối
5. Máy chủ phân phối truyền video về cho Máy trạm trung tâm.

**Chú ý**

Nếu một người dùng khác cũng muốn xem hình từ camera này thì Máy chủ phân phối video sẽ không thực hiện các quá trình 3 và 4 mà sẽ nhân luồng dữ liệu 5 thành một luồng mới và truyền về cho người dùng mới này. Vì thế sẽ tiết kiệm bằng thông đường truyền từ camera đến trung tâm và vẫn phục vụ được nhiều người xem.

## **Luồng xử lý xem lại hình lưu trữ của một camera**

**Sơ đồ**



**Thuyết minh**

1. Người dùng chọn camera và khoảng thời gian cần xem lại
2. Máy trạm trung tâm sẽ thực hiện tìm file thỏa mãn yêu cầu trên máy chủ lưu trữ
3. Máy chủ lưu trữ trả về kết quả tìm kiếm
4. Máy trạm trung tâm hiển thị hình ảnh video lần lượt tất cả các file
5. Người dùng có thể thực hiện các thao tác điều khiển dừng/tua/dịch

## **Luồng xử lý điều khiển PTZ của một camera**

**Sơ đồ**



**Thuyết minh**

1. Người dùng chọn camera cần điều khiển từ danh sách camera của hệ thống
2. Người dùng thực hiện các thao tác pan/tilt/zoom
3. Máy trạm trung tâm gửi lệnh điều khiển đến khối máy chủ điều khiển camera
4. Khối máy chủ điều khiển camera gửi lệnh trực tiếp đến camera được chọn

## **Luồng xử lý lấy danh sách camera của hệ thống**

**Sơ đồ**



**Thuyết minh**

Khi người dùng đăng nhập hệ thống thành công thì Máy trạm trung tâm sẽ thông qua Máy chủ truy cập truy vấn cơ sở dữ liệu để lấy danh sách camera phục vụ người dùng

## **Luồng xử lý thêm một camera và danh sách quản lý của hệ thống**

**Sơ đồ**



**Thuyết minh**

1. Người dùng nhập thông tin cho camera cần thêm. Các thông tin cơ bản gồm:
   * Loại camera: có 2 loại là quan sat(QS) và giám sát(GS)
   * Mã số camera: QS\_xxx, GS\_yyy
   * Đường link đến camera
   * Mức chất lượng video xem trực tiếp
   * Mức chất lượng video lưu trữ
2. Máy trạm trung tâm gửi yêu cầu cho Máy chủ phân phối video thêm camera cần phân phối
3. Máy chủ phân phối sẽ tạo phiên RTSP để lấy luồng video chất lượng cao HD phục vụ xem trực tiếp
4. Máy chủ phân phối gửi kết quả thêm camera
5. Camera mới được thêm vào cơ sở dữ liệu
6. Máy trạm trung tâm yêu cầu ghi nội dung của camera mới
7. Máy chủ ghi hình tạo phiên RTSP để lấy luồng video chất lượng SD phục vụ lưu trữ
8. Kết quả thưc hiện của máy chủ ghi hình
9. Cập nhật thông tin trạng thái được ghi của camera vào CSDL
10. Thông báo kết quả thực thi cho người dùng.

# CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN

Qua báo cáo môn học nhóm đã chỉ ra những nghiên cứu cần thiết về phần mềm quản lý camera giám sát CCTV. Báo cáo đã nêu ra tầm quan trọng của phần mềm đó là tiết kiệm được nhân lực quản lý, tiết kiệm tiền bạc và thời gian, xử lý công việc tình huống kịp thời làm tăng năng suất và hiệu quả công việc. Hiện nay đã có rất nhiều lĩnh vực đã áp dụng hệ thống camera giám sát và đã cho thấy hiệu quả ưu việt của nó. Tuy hệ thống nhóm xây dựng còn một số hạn chế như chất lượng, tốc độ video chưa cao cần cải thiện thêm nhưng hệ thống camera giám sát hứa hẹn là một lĩnh vực tiềm năng trong tương lai. Trong bài báo cáo này, do thời gian tìm hiểu ngắn nên nhóm không thể tránh khỏi những thiếu sót. Nhóm chúng em mong nhận được sự góp ý từ Cô giáo, Anh/Chị và các bạn để hoàn thiện báo cáo.

# PHỤ LỤC: BIỂU ĐỒ TUẦN TỰ MÔ TẢ QUÁ TRÌNH XỬ LÝ CÁC USE-CASE

**Sơ đồ luồng xử lý chung của hệ thống**

Tổng quát, với các trao đổi dữ liệu không phải video thì dùng giao thức webservice từ giao tiếp người dùng thông qua lớp truy cập Application Proxy đến lớp nghiệp vụ có các Application server xử lý

Với các luồng xử lý liên quan đến video thì thông qua giao thức RTSP làm việc trực tiếp với các ứng dụng Streaming Server (xem trực tiếp) hoặc NVR (xem lại)



Các mô hình xử lý dưới đây sẽ mô tả chi tiết luồng xử lý từng use-case trên

**Biểu đồ tuần tự xử lý xem hình camera trực tiếp**



1. Người dùng chọn camera cần xem từ danh sách camera và bấm nút View(hoặc nhấp đúp chuột)
2. Máy trạm trung tâm sẽ lấy đường link RTSP xem hình của camera được chọn. (Chú ý: đường link này là link đại diện chứ không phải là link trực tiếp đến camera)
3. Máy trạm trung tâm thực hiện phiên làm việc RTSP để xem hình video.
4. Quá trình truyền video từ Streaming Server đến Máy trạm trung tâm theo chuẩn RTSP
5. Người dùng thực hiện thao tác ngừng xem trên giao diện Máy trạm trung tâm
6. Máy trạm trung tâm thực hiện hủy phiên RTSP

**Xem danh sách camera trong hệ thống**

**Sơ đồ**

****

**Thuyết minh**

1. Ứng dụng Máy trạm trung tâm – Center Workstation gửi yêu cầu lấy danh sách camera đến Application Proxy.
2. Application Proxy sẽ truy vấn CSDL để lấy thông tin danh sách camera của hệ thống.
3. Application Proxy trả về kết quả cho người dùng. Thông tin về camera không chỉ là tên mà còn có đường link URL để xem video, trạng thái của camera(bật, tắt, có ghi hay không, tín hiệu có hay mất) và nơi lưu trữ

**Thêm một camera vào danh sách quản lý của hệ thống**

**Sơ đồ**

****

**Thuyết minh**

1. Người dùng nhập các thông tin cho camera cần thêm mới. Bao gồm
   * Số hiệu(GS-xxx, QS-xxx, DX-xxx), Tên camera, loại camera()
   * Đường link RTSP đến camera. Quy ước gọi đường link này là link RTSP gốc tới camera(URL-O)
   * Mức chất lượng xem hình trực tiếp: độ phân giải, bitrate
   * Mức chất lượng video lưu trữ: độ phân giải, bitrate
   * Nơi lưu trữ
2. Máy trạm trung tâm gửi yêu cầu thêm mới camera tới lớp truy nhập
3. Máy chủ Application Proxy ở lớp truy nhập sẽ chuyển tiếp yêu cầu thêm mới tới Máy chủ Phân phối video
4. Máy chủ Phân phối video thực thi yêu cầu thêm mới camera. Kết quả là đường link RTSP tới luồng video của camera mới được thêm. Quy ước gọi đường link này là RTSP đại diện camera(URL-P). Vì lí do an toàn và tối ưu băng thông truyền dẫn nên hệ thống hạn chế truy cập trực tiếp đến camera mà phải thông qua proxy chính là Streaming Server
5. Máy chủ Phân phối video gửi trả kết quả
6. Máy chủ Application Proxy chuyển tiếp kết quả về Máy trạm trung tâm
7. Máy trạm trung tâm yêu cầu cập nhật camera mới vào CSDL
8. Máy chủ web thực thi cập nhật CSDL
9. Máy trạm trung tâm gửi yêu cầu ghi video của camera
10. Máy chủ web chuyển tiếp yêu cầu ghi đến Máy chủ NVR
11. Máy chủ NVR thực thi yêu cầu. Giá trị trả về là giá trị số nguyên để biểu diễn kết quả thành công hay các li do thất bại
12. Máy chủ NVR gửi kết quả
13. Máy chủ web chuyển tiếp kết quả về cho Máy trạm trung tâm

**MỤC LỤC**

[**LỜI NÓI ĐẦU 1**](#_Toc441342141)

[**CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU 2**](#_Toc441342142)

[1.1. Tầm quan trọng của đề tài: 2](#_Toc441342143)

[1.2. Phạm vi 2](#_Toc441342144)

[1.3. Các định nghĩa và từ viết tắt 2](#_Toc441342145)

[1.4. Yêu cầu người dùng 2](#_Toc441342146)

[**CHƯƠNG 2: KIẾN TRÚC HỆ THỐNG 4**](#_Toc441342147)

[2.1. Các ràng buộc thiết kế kiến trúc 4](#_Toc441342148)

[2.2. Kiến trúc hệ thống 4](#_Toc441342149)

[**CHƯƠNG 3: MÔ HÌNH HÓA HỆ THỐNG 9**](#_Toc441342150)

[3.1. MÔ HÌNH TÌNH HUỐNG SỬ DỤNG (USE-CASE VIEW) 9](#_Toc441342151)

[3.2. MÔ HÌNH LOGIC (LOGICAL VIEW) 10](#_Toc441342152)

[3.3. MÔ HÌNH XỬ LÝ(PROCESS VIEW) 11](#_Toc441342153)

[3.3.1. Luồng xử lý xem hình trực tiếp của một camera 11](#_Toc441342154)

[3.3.2. Luồng xử lý xem lại hình lưu trữ của một camera 11](#_Toc441342155)

[3.3.3. Luồng xử lý điều khiển PTZ của một camera 12](#_Toc441342156)

[3.3.4. Luồng xử lý lấy danh sách camera của hệ thống 12](#_Toc441342157)

[3.3.5. Luồng xử lý thêm một camera và danh sách quản lý của hệ thống 12](#_Toc441342158)

[**CHƯƠNG 4: KÊT LUẬN 14**](#_Toc441342159)

[**PHỤ LỤC: BIỂU ĐỒ TUẦN TỰ MÔ TẢ QUÁ TRÌNH XỬ LÝ CÁC USE-CASE 15**](#_Toc441342160)