

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

-----



**NGUYỄN TIẾN VŨNG**

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG HỘI NGHỊ TRUYỀN HÌNH  
TRỰC TUYẾN 3 CẤP TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC NINH**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**HÀ NỘI – 2020**

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

-----



**NGUYỄN TIẾN VŨNG**

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG HỘI NGHỊ TRUYỀN HÌNH  
TRỰC TUYẾN 3 CẤP TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC NINH**

**Chuyên ngành: Kỹ thuật viễn thông**

**Mã số: 8.52.02.08**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

***(Theo định hướng ứng dụng)***

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:**

**TS. NGUYỄN MINH HỒNG**

**HÀ NỘI - 2020**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi.

Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

*Hà Nội, ngày 11 tháng 05 năm 2020*  
Tác giả luận văn

**Nguyễn Tiến Vững**

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin cảm ơn gia đình, người thân đã luôn bên cạnh tôi và là nguồn động lực lớn lao để tôi làm việc và học tập.

Tôi xin được gửi lời cảm ơn chân thành tới TS. Nguyễn Minh Hồng - Nguyên Thứ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông, Chủ tịch Hội truyền thông số Việt Nam đã luôn hướng dẫn tận tình trong quá trình làm luận văn.

Đồng thời cũng xin gửi lời cảm ơn tới bạn bè và đồng nghiệp đã động viên, hỗ trợ để tôi có thể hoàn thành luận văn này.

*Hà Nội, ngày 11 tháng 05 năm 2020*

**Nguyễn Tiến Vững**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ, CHỮ VIẾT TẮT .....	v
DANH MỤC BẢNG BIỂU .....	viii
DANH MỤC HÌNH VẼ .....	ix
MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỘI NGHỊ TRUYỀN HÌNH .....	2
1.1. Giới thiệu chung.....	2
1.2. Lịch sử phát triển của hội nghị truyền hình .....	3
1.3. Lợi ích của hội nghị truyền hình.....	5
1.4. Kết luận Chương 1 .....	7
CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ HỆ THỐNG HỘI NGHỊ TRUYỀN HÌNH TRỰC TUYẾN .....	8
2.1. Giải pháp hội nghị truyền hình theo chuẩn H.323 trên IP .....	8
2.1.1. Các tiêu chuẩn thiết kế.....	10
2.1.2. Các thành phần hệ thống .....	14
2.2. Mô hình cho toàn hệ thống hội nghị truyền hình.....	16
2.3. Các thành phần hệ thống hội nghị truyền hình .....	17
2.3.1. Thiết bị quản lý đa điểm.....	17
2.3.2. Thiết bị quản lý hội nghị truyền hình.....	18
2.3.3. Thiết bị mạng và phụ trợ.....	18
2.4. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình .....	19
2.4.1. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình cấp 1 .....	19
2.4.2. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình cấp 2 .....	22
2.4.3. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình cấp 3 .....	24
2.4.4. Bảng thông yêu cầu cho kết nối hội nghị truyền hình .....	27
2.5. Kết luận Chương 2 .....	27

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG TRUYỀN HÌNH HỘI NGHỊ TRỰC TUYẾN 3 CẤP CHO UBND TỈNH BẮC NINH .....	28
3.1. Hiện trạng và sự cần thiết của hệ thống hội nghị truyền hình của UBND tỉnh Bắc Ninh .....	28
3.1.1. <i>Hiện trạng hệ thống công nghệ thông tin và hội nghị truyền hình của UBND tỉnh Bắc Ninh</i> .....	28
3.1.2. <i>Sự cần thiết đầu tư hệ thống hội nghị truyền hình 3 cấp từ cấp tỉnh, huyện đến cấp xã/phường</i> .....	32
3.1.3. <i>Mục tiêu xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình</i> .....	34
3.1.4. <i>Yêu cầu kỹ thuật và giải pháp thực thi xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình</i> .....	34
3.2. Hệ thống truyền hình hội nghị trực tuyến 3 cấp cho UBND tỉnh Bắc Ninh....	39
3.2.1. <i>Sơ đồ mẫu lắp đặt thiết bị tại các phòng họp</i> .....	41
3.2.2. <i>Thiết bị đầu cuối lắp đặt tại các phòng họp</i> .....	44
3.2.3. <i>Danh mục thiết bị cần thiết trang bị cho các cấp trong tỉnh.</i> .....	48
3.2.4. <i>Giải pháp đầu nối tích hợp thiết bị phần cứng và phần mềm hội nghị truyền hình</i> .....	48
3.2.5. <i>Cách thức thực hiện cuộc gọi phần mềm hệ thống hội nghị truyền hình và phần cứng</i> .....	49
3.3 Giải pháp đảm bảo an toàn thông tin cho hệ thống hội nghị truyền hình .....	50
3.4. Phân tích đánh giá về hiệu năng hoạt động hệ thống .....	50
3.4.1. <i>Mô hình thực hiện hội nghị truyền hình trực tuyến</i> .....	50
3.4.2. <i>Đánh giá hoạt động hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến</i> .....	54
3.5. Kết luận Chương 3 .....	56
KẾT LUẬN .....	57
DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	58

## DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ, CHỮ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ
1	CNTT	Công nghệ thông tin
2	CNTT-TT	Công nghệ thông tin - Truyền thông
3	CSDL	Cơ sở dữ liệu
4	HNTH	Hội nghị truyền hình
5	TSLCD	Truyền số liệu chuyên dùng
6	TTTT	Thông tin truyền thông
7	UBND	Ủy ban nhân dân

Từ viết tắt	Nghĩa tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt
AAC	Advanced Audio Coding	Định dạng âm thanh nén
AES	Advanced Encryption Standard	Chuẩn bảo mật tiên tiến
ATM	Asynchronous Transfer Mode	Chế độ truyền tải không đồng bộ
AVC	Advanced Video Coding	Định dạng nén hình ảnh
B-ISDN	Broadband Integrated Services Digital Network	Mạng kỹ thuật số tích hợp băng thông rộng
CAM	Computer-Aided Manufacturing	Tạo dữ liệu đầu vào máy tính
CODEC	Compressor/Decompressor	Nén/Giải nén
CELP	Code Excited Linear Prediction	Mã dự đoán tuyến tính kích thích
CIF	Common Intermediate Format	Định dạng trung gian phổ biến
CPU	Central Processing Unit	Bộ xử lý trung tâm
DVI-I	Digital Video Interface-Integrated	Giao diện video kỹ thuật số tích hợp
FON	Fiber Optic Network	Mạng cáp quang
GSM	Global System for Mobile Communications	Hệ thống thông tin di động toàn cầu
HD	High Definition	Độ nét cao
HDD	Hard Disk Drive	Ổ đĩa cứng
HDMI	High-Definition Multimedia Interface	Giao diện đa phương tiện độ nét cao

<b>Từ viết tắt</b>	<b>Nghĩa tiếng Anh</b>	<b>Nghĩa tiếng Việt</b>
HTTP	HyperText Transfer Protocol	Giao thức truyền tải siêu văn bản
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure	Giao thức truyền siêu văn bản an toàn
IEC	International Electrotechnical Commission	Ủy ban Kỹ thuật điện quốc tế
IP	Internet Protocol	Giao thức internet
IPTV	IP Television	Truyền hình IP
ISDN	Integrated Services Digital Network	Mạng số liên kết đa dịch vụ
ISO	International Organization for Standardization	Tổ chức Quốc tế về Tiêu chuẩn hoá
ITU	International Telecommunication Union	Liên minh Viễn thông quốc tế
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector	Liên minh Viễn thông quốc tế - Tiêu chuẩn hóa viễn thông
LAN	Local Area Network	Mạng nội bộ
LD	Low Delay	Độ trễ thấp
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol	Giao thức phát triển trên chuẩn X500
LMS	Learning Management System	Hệ thống quản lý học tập
MAN	Metro Area Network	Mạng đô thị
MCU	Multi Control Unit	Thiết bị điều khiển đa điểm
MPEG	Moving Picture Experts Group	Nhóm chuyên gia hình ảnh chuyển động
NAT	Network Address Translation	Biên dịch địa chỉ mạng
PC	Personal Computer	Máy tính cá nhân
PCM	Pulse Code Modulation	Điều chế xung mã
PKI	Public Key Infrastructure	Hệ thống mật mã khóa công khai
POTS	Plain old telephone service	Dịch vụ điện thoại đơn giản
PSTN	Public Switch Telephone Network	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng



<b>Từ viết tắt</b>	<b>Nghĩa tiếng Anh</b>	<b>Nghĩa tiếng Việt</b>
QCIF	Quarter Common Intermediate Format	Phần tử định dạng chung gian phổ biến
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
RAM	Random Access Memory	Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên
RSA	Rivest Shamir Adleman	Là một hệ mã hóa bất đối xứng
SD	Standard Definition	Độ nét chuẩn
SIP	Session Initiation Protocol	Giao thức tạo phiên
STUN	Session Traversal Utilities for NAT	Tiện ích phiên truyền tải cho NAT
SVGA	Super Video Graphics Array	Siêu chuẩn hình ảnh
ToS	Type of Service	Loại dịch vụ
UPS	Uninterruptible Power Supply	Hệ thống nguồn
USB	Universal Serial Bus	Kết nối phổ biến
VCEG	Video Coding Experts Group	Nhóm chuyên gia mã hóa video
VCS	Video Conferencing Systems	Hệ thống hội nghị truyền hình
VGA	Video Graphics Array	Chuẩn hình ảnh
VoD	Video On Demand	Video theo yêu cầu
VPN	Virtual Private Network	Mạng riêng ảo
WAN	Wide Area Network	Mạng diện rộng
Web	Website	Trang mạng

## **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 2.1: Thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 1 .....	20
Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 2 .....	23
Bảng 2.3: Thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 3 .....	26
Bảng 3.1: Số liệu hiện trạng thiết bị và đề xuất trang bị bổ sung tại các điểm.....	29
Bảng 3.2: Chức năng của các thành phần hệ thống server .....	44
Bảng 3.3: Thiết bị lắp đặt tại các phòng họp cấp tỉnh/huyện.....	45
Bảng 3.4: Thiết bị lắp đặt tại các phòng họp nhỏ cấp xã/phường.....	47

## **DANH MỤC HÌNH VẼ**

Hình 2.1: Hội nghị truyền hình theo chuẩn H.323 trên mạng IP .....	9
Hình 2.2: Mô hình kết nối hệ thống hội nghị truyền hình đa điểm nội tỉnh .....	16
Hình 2.3: Mô hình kết nối chi tiết thiết bị HNTH tại phòng họp cấp 1 .....	19
Hình 2.4: Mô hình kết nối chi tiết thiết bị HNTH tại phòng họp cấp 2 .....	22
Hình 2.5: Mô hình kết nối chi tiết thiết bị HNTH tại phòng họp cấp 3 .....	25
Hình 3.1: Các tính năng chính của hệ thống phần mềm hội nghị truyền hình.....	36
Hình 3.2: Hệ thống cáp quang trục và các điểm truy nhập của VNPT Bắc Ninh.....	40
Hình 3.3: Mô hình hệ thống hội nghị truyền hình 3 cấp .....	41
Hình 3.4: Mô hình tổng thể hệ thống phòng họp trực tuyến.....	41
Hình 3.5: Mô hình phòng họp trực tuyến.....	42
Hình 3.6: Mô hình kết nối hội nghị ngành dọc .....	51
Hình 3.7: Mô hình kết nối hội nghị tuyến huyện .....	52
Hình 3.8: Mô hình kết nối hội nghị liên tuyến.....	53
Hình 3.9: Mô tả chất lượng đường truyền hệ thống HNTH .....	55

## MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, mức độ ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của các cơ quan nhà nước, xây dựng chính quyền điện tử của tỉnh Bắc Ninh đã đạt được nhiều kết quả tích cực. Tại các Sở, ban, ngành trong tỉnh đều được trang bị máy tính và các thiết bị công nghệ thông tin (CNTT) khác, tại Trung tâm dữ liệu - Sở Thông tin và Truyền thông (TTTT) đã trang bị hệ thống máy chủ ứng dụng, máy chủ cơ sở dữ liệu phục vụ cho hệ thống thành phố thông minh liên thông hiện đại tập trung. Các đơn vị cơ bản đã được đầu tư và nâng cấp bổ sung hệ thống mạng nội bộ đến các đơn vị cấp sở, cấp huyện và cấp xã/phường có kết nối Internet, mạng truyền số liệu chuyên dùng (TSLCD), mạng WAN nội tỉnh, phục vụ công tác khai thác trao đổi thông tin.

Hiện trạng hệ thống hội nghị trực tuyến của Ủy ban nhân dân (UBND) tỉnh bao gồm một điểm ở trung tâm tỉnh và các điểm cầu đặt tại UBND các huyện/thị xã/thành phố, các điểm cầu đều chạy trong mạng truyền số liệu chuyên dùng của UBND tỉnh. Do đó, điểm cầu UBND tỉnh chỉ có thể họp với các điểm cầu UBND huyện/thị xã/thành phố, khi cần họp đến cấp xã/phường thì các xã/phường phải đi đến tập trung tại điểm cầu UBND huyện/thị xã/thành phố để theo dõi.

Do đó, tôi đã lựa chọn đề tài: **“Xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến 3 cấp trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh”** làm luận văn tốt nghiệp nhằm xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến cho UBND tỉnh Bắc Ninh, đến các xã/phường/thị trấn trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh.

Luận văn gồm 3 chương và trình bày về các vấn đề:

**Chương 1:** Tổng quan về hội nghị truyền hình.

**Chương 2:** Giải pháp kỹ thuật và công nghệ hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến.

**Chương 3:** Xây dựng hệ thống truyền hình hội nghị trực tuyến 3 cấp cho UBND tỉnh Bắc Ninh.

# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỘI NGHỊ TRUYỀN HÌNH

## 1.1. Giới thiệu chung

Hội nghị truyền hình (Video Conferencing) là hệ thống thiết bị bao gồm phần cứng và phần mềm, truyền tải hình ảnh và âm thanh giữa hai hoặc nhiều địa điểm từ xa kết nối với nhau qua đường truyền mạng Internet, WAN hay LAN, để đưa tín hiệu âm thanh và hình ảnh của các phòng họp đến với nhau như đang ngồi họp cùng một phòng họp [8]. Thiết bị này có khả năng truyền hình ảnh, âm thanh trực tuyến giữa hai hoặc nhiều điểm cùng đồng thời liên lạc hai chiều, giúp tăng cường khả năng tương tác, trao đổi giữa các thành viên trong hội nghị với nhau.

Với sự phát triển rất mạnh mẽ của công nghệ hội nghị truyền hình như hiện nay, khoảng cách địa lý đã không còn là trở ngại quá lớn. Sử dụng giải pháp hội nghị truyền hình sẽ tiết kiệm được rất nhiều thời gian đi lại, hội họp, đồng thời giải quyết được vấn đề chi phí đi lại, ăn ở, sinh hoạt của các đại biểu tham gia buổi họp tại các địa điểm khác nhau. Ngoài ra, các nguy cơ rủi ro khi di chuyển hình thành, một môi trường chia sẻ thông tin hiệu quả, tận dụng được tối đa các chi phí đầu tư.

Hội nghị truyền hình có thể được áp dụng vào các lĩnh vực:

- Hội nghị, giao ban, điều hành, trao đổi công việc của các đơn vị có vị trí địa lý xa nhau.
- Trao đổi thông tin, tài liệu của các nhóm làm việc chung.
- Dạy và học trực tuyến từ xa theo mô hình học trên mạng (E-Learning).
- Chăm sóc y tế từ xa: người bệnh có thể được khám bệnh, chẩn đoán hay thậm chí phẫu thuật gián tiếp từ các chuyên gia y tế tại những nơi rất xa.

Các công việc và lĩnh vực yêu cầu trao đổi thông tin, hình ảnh, âm thanh thời gian thực khác. Với mỗi lĩnh vực, dịch vụ hội nghị truyền hình luôn là lựa chọn số một khi khoảng cách giữa các điểm liên lạc với nhau là khá xa, không thuận lợi cho

việc đi lại để trực tiếp gặp mặt nhau trao đổi công việc. Đặc biệt trong giai đoạn hiện nay, khi dịch bệnh Covid-19 đang diễn ra trên phạm vi toàn cầu.

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và viễn thông, đã có khá nhiều giải pháp cho hệ thống dịch vụ hội nghị truyền hình. Tuy nhiên với cơ sở hạ tầng mạng tại Việt Nam hiện nay thì các giải pháp phù hợp và khả thi cho dịch vụ hội nghị truyền hình là giải pháp dựa trên công nghệ IP (chuẩn H323) và giải pháp dựa trên công nghệ ISDN (chuẩn H320).

## **1.2. Lịch sử phát triển của hội nghị truyền hình**

Vào những năm 80 của thế kỷ XX, hội nghị truyền hình đã mở ra một hướng mới cho thế giới trong việc trao đổi thông tin khi các đối tượng cần giao lưu ở các vị trí khác nhau mà không có khái niệm về mặt địa lý. Khác với các phương tiện trao đổi thông tin khác như điện thoại, dữ liệu, hội nghị truyền hình cho phép mọi người tiếp xúc với nhau, nói chuyện với nhau thông qua tiếng nói và hình ảnh bằng hình ảnh trực quan. Việc sử dụng công nghệ hội nghị truyền hình, cho thấy hiệu quả sử dụng của nó đã đem lại lợi ích hiệu quả kinh tế rõ rệt, ứng dụng truyền hình cho việc giao lưu, gặp gỡ, hội nghị, hội thảo, đào tạo, chăm sóc sức khỏe từ xa trong ngành y tế, các lĩnh vực khác trong nền kinh tế là sự hợp tác, nghiên cứu và phát triển không ngừng đã đem lại lợi ích và hiệu quả kinh tế vô cùng to lớn cho xã hội.

- Thế hệ đầu tiên, là thời kỳ sơ khai của hệ thống thiết bị hội nghị truyền hình được thực hiện qua mạng kỹ thuật số đa dịch vụ ISDN dựa trên tiêu chuẩn H.230 của Tổ chức ITU.

- Thế hệ thứ hai, là thời kỳ cải cách phát triển của hệ thống thiết bị hội nghị truyền hình ứng dụng cho máy tính cá nhân và công nghệ thông tin, và vẫn dựa vào mạng ISDN và các thiết bị mã hoá/giải mã, nén/giải nén - CODEC.

- Thế hệ thứ ba, là thời kỳ phát triển toàn cầu, thời kỳ này hệ thống thiết bị hội nghị truyền hình phát triển trên cơ sở mạng nội bộ LAN phát triển rất nhanh và có mặt ở khắp mọi nơi trên thế giới.

Hiện nay, công nghệ truyền hình với chất lượng cao sử dụng chuẩn H.230 có tính ưu việt, đã và đang thay thế dần các phương tiện thông tin khác và đã được ứng dụng vào tất cả các ngành kinh tế quốc dân từ quốc phòng, chăm sóc sức khỏe, đào tạo, nghiên cứu khoa học, v.v... và cuối cùng là một công nghệ truyền thông không thể thiếu được trong các ngành kinh tế quốc dân. Công nghệ hiện đại nhất hiện nay của hệ thống thiết bị hội nghị truyền hình là sử dụng theo tiêu chuẩn công nghệ H.323 qua giao thức IP. Khi công nghệ độ nét cao High Definition (HD) chính thức gia nhập thị trường. Với chất lượng hình ảnh rõ nét gấp 10 lần so với chuẩn Standard Definition (SD), độ phân giải hình ảnh đạt đến 720p; Full HD 1080p, nén Video chuẩn H.264, âm thanh AAC-LD, hội nghị truyền hình HD thực sự thoả mãn được nhu cầu "*giao tiếp ảo*", từ đó nhiều tổ chức, doanh nghiệp đã thay thế các cuộc họp trực tiếp bằng những cuộc họp trực tuyến ngày càng nhiều.

- Thế hệ thứ tư, là thời kỳ ứng dụng công nghệ thiết bị thông minh. Ra đời từ 2014 trên cơ sở một loạt các tiến bộ vượt bậc về công nghệ, nó kế thừa di sản trước đó kết hợp với các thiết bị số thông minh.

Một số công nghệ nổi bật được các hãng phát triển:

+ Áp dụng được chuẩn nén H.264 SVC trong việc truyền nhận dữ liệu, giúp cho hình ảnh âm thanh đạt chất lượng cao cấp về hình ảnh và âm thanh với yêu cầu băng thông cực thấp (Full HD 30 fps 1080p chỉ yêu cầu băng thông là 1024 kbps).

+ Dùng công nghệ nhận dạng thông minh đối với siêu âm và hồng ngoại để tiếp nhận tín hiệu từ bút điện tử cảm ứng vào màn hình không cảm ứng, giúp cho người sử dụng có thể vẽ, xóa được bằng bút điện tử đa sắc màu trên màn hình bất kỳ (khung hình trắng hoặc chứa nội dung đang trình chiếu). Hình ảnh đang vẽ sẽ được truyền ngay lập tức tới các đầu cầu khác và ghi lại được thành file ảnh cùng với hình ảnh nền đã trình chiếu.

+ Dùng công nghệ nhận dạng thông minh đối với âm thanh trong tín hiệu thu được từ micro đa hướng để phát hiện ra tiếng người, đây là âm thanh do va chạm vật chất gây ra (tạp âm), giúp cho hệ thống ngay lập tức phát hiện điểm cầu có

người phát biểu để tự động kích hoạt điểm cầu đó trở thành điểm cầu chính, làm cho việc điều khiển các điểm cầu có thể thực hiện hoàn toàn tự động (các điểm cầu đều không cần bật micro khi phát biểu, không cần tắt micro khi ngừng phát biểu).

+ Dùng công nghệ nhận dạng và phán đoán thông minh đối với hình ảnh để tự động điều chỉnh liên tục khuôn hình của camera vừa đủ theo vị trí của những người dự họp, loại bỏ không gian thừa, tự đếm được số người dự họp theo từng giây. Dùng công nghệ nhận dạng và phán đoán đối với hình ảnh khuôn mặt người để tự động phát hiện chính xác người phát biểu trong số những người dự họp và điều chỉnh camera quay chân dung người phát biểu (khi người phát biểu di chuyển thì camera sẽ quay và zoom theo người đó).

Vào thời điểm này hội nghị truyền hình đang phát triển ở hệ thế thứ 4, thế hệ ứng dụng rất nhiều công nghệ, thiết bị thông minh, nó giúp chúng ta ứng dụng linh hoạt hơn cho sự lựa chọn hệ thống hội nghị truyền hình cũng như tạo các cuộc họp trực tuyến, đáp ứng các nhu cầu công việc.

### **1.3. Lợi ích của hội nghị truyền hình**

Sự ra đời của hội nghị truyền hình giúp tăng khả năng tương tác giữa các địa điểm với nhau, hình ảnh thực của cuộc trò chuyện giúp tăng hiệu quả trình bày công việc, nhiều người cùng tham gia trao đổi ý kiến một cách trực tiếp mà không cần nghe lại từ người khác sẽ giúp giảm được những sai lệch thông tin không đáng có.

Hội nghị truyền hình là một bước phát triển đột phá của công nghệ thông tin, nó cho phép những người tham dự tại nhiều địa điểm từ những quốc gia khác nhau có thể nhìn thấy và trao đổi trực tiếp với nhau qua màn hình tivi như đang họp trong cùng một hội trường. Công nghệ này đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt trong hội nghị và hội thảo [8]. Ngoài ra, hội nghị truyền hình còn có thể áp dụng cho nhiều lĩnh vực khác nhằm:

- Tiết kiệm thời gian di chuyển.
- Tiết kiệm kinh phí.



- Thực hiện cuộc họp trực tuyến giữa nhiều địa điểm khác nhau.
- Nhanh chóng tổ chức cuộc họp.
- Lưu trữ toàn bộ nội dung cuộc họp.
- An toàn bảo mật.
- Chất lượng hội nghị ổn định.
- Độ ổn định của hình ảnh và âm thanh cao.
- Các quyết định và nội dung trao đổi được đưa ra kịp thời và đúng lúc.

\* Hội nghị truyền hình làm giảm chi phí đi lại:

Hầu hết các doanh nghiệp và các tổ chức sẽ phải đi gặp gỡ đối tác kinh doanh, tham dự các cuộc họp hội đồng quản trị và tham dự các cuộc họp khách hàng. Hội nghị truyền hình cung cấp thông tin liên lạc mặt đối mặt mà không cần phải rời khỏi doanh nghiệp, không gian làm việc của bạn để giảm chi phí đi lại.

\* Hội nghị truyền hình làm tăng năng suất:

Giao tiếp mặt đối mặt và có thể chia sẻ dữ liệu từ máy tính đồng thời, điều đó làm tăng năng suất làm việc. Những người tham gia có thể nhìn thấy nét mặt rõ ràng thông qua hệ thống hội nghị truyền hình làm cho cuộc trò chuyện thực tế và sinh động hơn, giúp hiểu nhau hơn, điều đó làm cho năng suất cao.

\* Hội nghị truyền hình tiết kiệm thời gian:

Tiết kiệm thời gian bằng cách ngay lập tức kết nối với người sử dụng hội nghị truyền hình. Giao lưu bằng cách loại bỏ thời gian hành trình làm cho hội nghị truyền hình là một giải pháp hiệu quả chi phí.

\* Chia sẻ các bài thuyết trình, dữ liệu và video:

Cũng như giao tiếp qua video, giải pháp hội nghị truyền hình cho phép người dùng chia sẻ các bài thuyết trình, dữ liệu, và các đoạn video khác đồng thời trong một cuộc gọi hội nghị truyền hình.

\* Mang lại lợi nhuận hữu hình về đầu tư:

Tiết kiệm thời gian, loại bỏ chi phí đi lại và tăng năng suất cho phép một doanh nghiệp có thể nhanh chóng đo lường lợi tức đầu tư.

Có thể thấy hội nghị truyền hình đã đem lại nhiều lợi ích cho người sử dụng, và việc đưa vào sử dụng cũng giúp công việc diễn ra tốt đẹp và suôn sẻ hơn.

#### **1.4. Kết luận Chương 1**

Chương này đã nêu ra một cách tổng quan về hội nghị truyền hình, lịch sử phát triển của hội nghị truyền hình cũng như những lợi ích mà hội nghị truyền hình đem lại. Từ đó giúp chúng ta phần nào đó hiểu được quá trình hình thành và phát triển của hội nghị truyền hình, những lợi ích mà hội nghị truyền hình đem lại để có thể áp dụng chúng vào cuộc sống và công việc của chúng ta một cách tốt nhất.

## **CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ HỆ THỐNG HỘI NGHỊ TRUYỀN HÌNH TRỰC TUYẾN**

### **2.1. Giải pháp hội nghị truyền hình theo chuẩn H.323 trên IP**

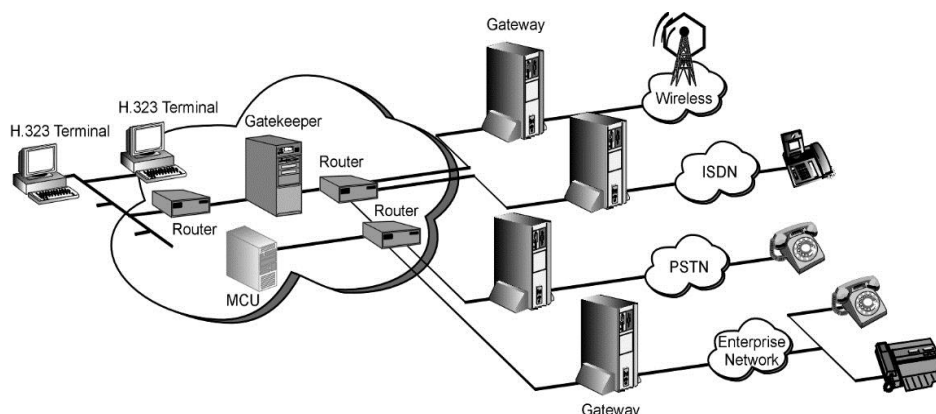
Với những bước tiến nhảy vọt trong công nghệ mạng và Internet, phương thức truyền dẫn cho hệ thống hội nghị truyền hình dựa trên nền tảng của giao thức IP cũng nhanh chóng phát triển và có xu hướng chiếm thị phần lớn trong tương lai. Hệ thống hội nghị truyền hình theo chuẩn H.323 hoạt động hoàn toàn dựa trên mô hình mạng IP - một kiến trúc mạng được dùng phổ biến nhất hiện nay. Cấu trúc H.323 có thể sử dụng một cách thông dụng ở mạng LAN hoặc mạng chuyển mạch gói diện rộng [8].

Dựa trên nền hệ thống mạng IP, mô hình triển khai cho dịch vụ hội nghị truyền hình gồm khá nhiều các thiết bị tích hợp. Mỗi thiết bị đều có các chức năng riêng biệt và không những có thể phục vụ dịch vụ hội nghị truyền hình mà còn có thể phục vụ các dịch vụ khác trên mạng, các thiết bị tích hợp có thể là các thiết bị của các hãng sản xuất khác nhau nhưng cùng tuân thủ các chuẩn dành cho dịch vụ hội nghị truyền hình thời gian thực.

Với hệ thống mạng IP, khả năng hoạt động sẽ khá phức tạp do không những chỉ riêng có hệ thống dịch vụ hội nghị truyền hình mà còn có khá nhiều dịch vụ khác cùng sử dụng các tài nguyên chung. Để đảm bảo các yếu tố cần thiết cho một hệ thống dịch vụ thời gian thực như hệ thống dịch vụ hội nghị truyền hình hoạt động tốt và hiệu quả nhất thì hệ thống mạng cần phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Băng thông đủ lớn để cung cấp liên tục và đầy đủ cho tất cả các ứng dụng.
- Phải có cơ chế phân chia băng thông hoạt động để đảm bảo luôn luôn đáp ứng một cách tốt nhất yêu cầu băng thông của các ứng dụng thời gian thực.
- Các thiết bị kết nối mạng phải có hiệu năng cao, thể hiện ở tốc độ chuyển mạch, tốc độ xử lý gói tin...

Giải pháp hội nghị truyền hình theo chuẩn H.323 trên IP được mô tả ở hình 2.1 dưới đây:



**Hình 2.1: Hội nghị truyền hình theo chuẩn H.323 trên mạng IP**

Trong mô hình này, hệ thống H.323 bao gồm các phần tử chính: thiết bị đầu cuối H.323 (H.323 Terminal), Gateway (GW), Gatekeeper (GK) và khối điều khiển đa điểm MCU. Chức năng cơ bản của các phần tử như sau:

- **Thiết bị đầu cuối H323:** Thiết bị trực tiếp tham gia kết nối để cung cấp dịch vụ như: audio, video, data hoặc fax. Thiết bị này tồn tại dưới rất nhiều hình thức khác nhau, có thể chỉ là chiếc camera cá nhân gắn vào máy tính PC, cũng có thể là thiết bị chuyên dụng chỉ dùng phục vụ cho dịch vụ hội nghị truyền hình. Thiết bị đầu cuối này, vừa cho phép hiển thị các hình ảnh hội nghị thu được lên màn hình tivi (TV) hay màn hình vi tính, vừa là một camera ghi lại các hình ảnh, âm thanh tại phòng họp đầu cuối, sau đó tiến hành mã hoá hình ảnh, âm thanh nhận được sang dạng tín hiệu số và truyền đi trên đường truyền tới thiết bị đầu cuối bên kia. Một thiết bị đầu cuối sẽ có ba giao tiếp cơ bản là: Giao tiếp với màn hình để hiển thị hình ảnh hội nghị, giao tiếp camera và giao tiếp âm thanh với microphone. Bên cạnh đó còn có giao tiếp dữ liệu với hệ thống mạng làm việc để trao đổi và truyền dữ liệu.

- **Gatekeeper:** Là thiết bị thực hiện tất cả các công việc như giải địa chỉ, quản lý băng thông, điều khiển luồng dữ liệu vào, quản trị vùng và định tuyến cho các cuộc gọi hội nghị truyền hình trong và ngoài vùng.

- **MCU:** Là thiết bị quản trị giúp cho việc mở rộng đồng thời nhiều địa điểm hội nghị cùng một lúc. MCU quản lý quá trình thiết lập cuộc gọi, tài nguyên cũng như cho phép nhiều thành viên tham gia vào trong hội nghị. Với khả năng hoạch định, quản lý, giám sát và phân quyền đối với tất cả các điểm hội nghị, thiết bị MCU sẽ làm cho khả năng tương tác, khả năng quản lý trở nên mềm dẻo hơn.

- **Proxy:** Là thiết bị dùng để chấp nhận cuộc gọi từ thiết bị đầu cuối H.323 trong cùng mạng LAN hay cùng vùng gọi đến một thiết bị đầu cuối trong một mạng LAN hay vùng khác. Proxy cung cấp cho người quản trị hệ thống mạng khả năng cài đặt và thực hiện/đảm bảo chất lượng dịch vụ QoS (Quality of Service) trên các vùng liên mạng khác nhau.

- **Gateway:** Là thiết bị thực hiện chuyển đổi giao thức giữa các mạng khác nhau. Do đó cho phép khả năng cùng hoạt động giữa các thiết bị đầu cuối thuộc giao thức H.323 với những đầu cuối H.32x khác.

### ***2.1.1. Các tiêu chuẩn thiết kế***

Các hệ thống hội nghị truyền hình để làm việc được trong môi trường mạng phải tuân thủ các tiêu chuẩn chung về truyền dẫn, mã hóa âm thanh, hình ảnh, điều khiển dữ liệu,... do ITU-T quy định [5], bao gồm:

- Chuẩn truyền thông
- Mã hoá Video
- Mã hoá Audio
- Chuẩn cộng tác dữ liệu
- Các chuẩn điều khiển.

#### **Chuẩn truyền thông:**

- H.320: Được khuyến nghị cho các mạng chuyển mạch kênh như ISDN hoặc kênh riêng (leased-line). H.320 hỗ trợ cho cả liên lạc điểm-điểm và đa điểm.

- H.321: Được khuyến nghị cho các mạng B-ISDN và ATM. H.321 hỗ trợ cho cả liên lạc điểm - điểm và đa điểm.

- H.322: Được khuyến nghị cho các mạng chuyển mạch gói như Frame Relay.

- H.323: Được xây dựng dựa trên các đặc tả sẵn có của H.320, có bổ sung thêm các đặc tính nhằm hỗ trợ cho truyền thông đa phương tiện thời gian thực (Real Time Multimedia) trên các mạng chuyển mạch gói như LAN, WAN, Internet...

- H.324: Được khuyến nghị cho các mạng PSTN, POTS là các mạng điện thoại thông thường.

### **Mã hoá Video:**

- H.261: Chuẩn mã hoá Video H.261 được ITU công bố vào năm 1990. Nó được thiết kế cho dữ liệu ở các tốc độ bằng cấp số nhân của 64kbit/s hay còn gọi là  $p \times 64\text{Kbit/s}$  (trong đó  $p$  bằng 1 đến 30). Thuật toán mã hoá là sự lai ghép giữa việc dự đoán trước hình ảnh, biến đổi mã và bù lại các chuyển động. Dự đoán trước hình ảnh nhằm loại bỏ việc lặp lại thời gian. Biến đổi mã nhằm loại bỏ việc lặp lại không gian. Hướng của các di chuyển được dùng để bù lại các chuyển động. H.261: hỗ trợ cho hai độ phân giải, QCIF (Quarter Common Intermediate Format) và CIF (Common Intermediate Format).

- H.263: là một tiêu chuẩn của ITU-T được công nhận vào những năm 1995-1996. Ban đầu nó được thiết kế cho nhu cầu truyền thông ở tốc độ thấp (dưới 64kbit/s). Sau đó H.263 được sử dụng để thay thế cho H.261 ở hầu hết các ứng dụng. Thuật toán mã hoá của H.263 cũng tương tự như H.261, chỉ có một vài bổ sung và thay đổi nhằm tăng cường khả năng xử lý và sửa lỗi.

- Điểm khác nhau giữa H.261 và H.263: Một nửa của một điểm ảnh được dùng để bù lại sự chuyển động trong khi H.261 dùng cả điểm ảnh trong một lần quét. Một vài phần tử trong cấu trúc chặt chẽ của dòng dữ liệu được thả tự do, sau đó bộ mã sẽ định dạng nó cho những băng thông thấp hơn hoặc để sửa lỗi được tốt hơn. Có tới bốn tùy chọn có thể thay đổi được nhằm tăng cường khả năng xử lý: Hướng chuyển động không hạn chế, mã hoá dựa trên cú pháp số học, tăng khả năng dự đoán, và dự đoán trước các khung hình trước và sau tương tự như MPEG.

- H.264: Là chuẩn nén video thế hệ 3 được đề ra bởi ITU-T. Nó còn có tên là MPEG-4 Part 10 hoặc AVC (Advanced Video Coding). Đây là chuẩn phát triển bởi ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG) và ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG). Lợi ích chính của chuẩn mới này là nó cung cấp hình ảnh video rất rõ nét ở băng thông thấp. H.264 áp dụng những tiến bộ mới nhất trong công nghệ nén video: Phán đoán đa hình, phán đoán liên kết hình,... giúp cho chuẩn này hoạt động tốt hơn tất cả các chuẩn trước.

### **Mã hoá âm thanh (Audio):**

- G.711 - Điều biến mã Pulse các tần số thoại (PCM) trong đó tín hiệu âm thanh 3.1 kHz tương tự được mã thành các luồng 48, 56 hoặc 64 kbps stream. Chỉ được dùng khi không có thể dùng được chuẩn nào khác.

- G.722 - Mã hóa âm thanh 7 kHz thành các luồng 48, 56 hoặc 64 kbps. Chất lượng cao nhưng chiếm nhiều băng thông.

- G.722.1 - Mã hóa âm thanh 7 kHz ở 24 và 32 kbps với tỉ lệ mất khung thấp.

- G.722.1 Annex C - Chuẩn ITU có nguồn gốc từ Siren 14 của - mã hóa âm thanh 14 kHz.

- G.722.2 - Mã hóa lời nói ở khoảng 16 kbps sử dụng Adaptive Multi-Rate Wideband, AMR-WB. Bao gồm 5 chế độ: 6.60, 8.85, 12.65, 15.85 và 23.85 kbps.

- G.723.1 - Mã hóa 3.4 kHz cho viễn thông ở 5.3 kbps và 6.4 kbps.

- G.728 - Mã hóa 3.4 kHz Low Delay Code Excited Linear Prediction (LD-CELP) trong đó âm thanh 3.4 kHz tương tự được mã thành luồng 16 kbps. Chuẩn này cung cấp chất lượng tốt ở tốc độ thấp.

- G.729 A/B - Mã hóa 3.4 kHz với âm thanh gần bằng chất lượng điện thoại cố định, âm thanh được mã thành luồng 8 kbps, mỗi nhà sản xuất có các chuẩn mã hoá riêng, cho chất lượng âm thanh rất cao nếu sử dụng thiết bị đồng nhất của một hãng.

### **Chuẩn cộng tác dữ liệu:**

Bộ tiêu chuẩn cộng tác dữ liệu T.20 ra đời cho phép người sử dụng có thể trao đổi file, chia sẻ ứng dụng,... trong các cuộc hội nghị truyền hình (Video Conferencing). Đáp ứng yêu cầu tương tác, trao đổi dữ liệu đồng thời với hình ảnh và âm thanh ngay trong cuộc hội nghị truyền hình.

### **Các chuẩn điều khiển:**

- H.221 - Định nghĩa cấu trúc khung truyền cho các ứng dụng âm thanh hình ảnh trong các kênh từ 64 tới 1920 kbps; được dùng trong H.320.

- H.223 - Xác định giao thức phối kênh theo gói cho các giao dịch đa phương tiện tốc độ thấp; Annex A và B xử lý các lỗi kênh nhẹ và vừa của máy mobile giống như được dùng trong 3G-324M.

- H.224 - Xác định giao thức điều khiển thời gian thực cho các ứng dụng đơn công sử dụng các kênh H.221 LSD, HSD và HLP.

- H.225 - Xác định các dạng truyền phối kênh để đóng gói và đồng bộ luồng thông tin trong mạng LAN không được đảm bảo QoS.

- H.231 - Xác định thiết bị MEDIA SERVER sử dụng để kết nối nhiều hơn 3 hệ thống H.320 vào 1 hội nghị.

- H.233 - Các hệ thống đảm bảo bí mật cho các dịch vụ âm thanh hình ảnh, dùng cho các thiết bị H.320.

- H.234 - Hệ thống xác thực và quản lý chìa khóa mã hóa cho các dịch vụ âm thanh hình ảnh, dùng cho các thiết bị H.320.

- H.235 - An ninh và mã hóa cho cầu đầu cuối H.323 và H.245.

- H.239 - Định nghĩa vai trò quản lý và các kênh cho các đầu cuối.

- H.300-Series. Làm sao để có thể dữ liệu và cộng tác qua Web thực hiện được đồng thời với hình ảnh video trong 1 hội nghị, cho phép các đầu cuối hỗ trợ H.239 nhận và gửi nhiều luồng riêng rẽ thoại, video và cộng tác dữ liệu.



- H.241 - định nghĩa các thủ tục video mở rộng và các tín hiệu điều khiển các đầu cuối H.300-Series multimedia.

- H.242 - định nghĩa các thủ tục điều khiển và giao thức để thiết lập liên lạc giữa các đầu cuối trên các kênh số tới 2 Mbps; dùng cho H.320.

**Một số chỉ tiêu kỹ thuật chính của hội nghị truyền hình:**

- + Khả năng hỗ trợ sử dụng nhiều mạng truyền dẫn khác nhau.
- + Băng thông kết nối có thể mở rộng từ 128 kbps đến 4Mbps hoặc hơn nữa.
- + Tốc độ truyền hình ảnh đạt từ 15 fps đến 30 fps (Frame/giây).
- + Hỗ trợ đa dạng hóa các ngõ tín hiệu video, audio vào/ra.
- + Hỗ trợ tính năng lưu trữ địa chỉ nội bộ.
- + Hỗ trợ giao diện tiện ích cho việc thao tác, điều khiển tiến trình hội nghị.
- + Các chuẩn Codec, nén giãn, mã hóa tín hiệu hình ảnh và âm thanh tuân theo bộ chuẩn hội nghị truyền hình do ITU quy định.
- + Ngoài ra còn có một số các tính năng hỗ trợ khác nhằm tăng thêm khả năng linh hoạt và giao tiếp với các thiết bị phục vụ hội thảo, hội nghị, giáo dục đào tạo, y tế từ xa,...

**2.1.2. Các thành phần hệ thống**

**Thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình:**

VCS (Video Conferencing Systems) có chức năng chính là thu nhận hình ảnh, âm thanh tại một điểm, mã hoá chúng theo một phương thức nhất định rồi gửi tới đầu xa thông qua một môi trường mạng truyền dẫn. Các thành phần chính của VCS bao gồm:

- Hệ thống camera: Ghi nhận, xử lý hình ảnh cho hội nghị.
- Hệ thống thiết bị hiển thị: Là các màn hình (monitor) hiển thị hình ảnh.
- Hệ thống audio: Khuếch đại âm thanh thu về và phát đi.

- Hệ thống microphone: Thu nhận tín hiệu âm thanh cho hội nghị
- Bộ mã hoá hình ảnh/âm thanh (audio/video codec).
- Các giao tiếp mạng truyền dẫn, xử lý mã hóa tín hiệu truyền dẫn.

Ngoài ra các hệ thống hội nghị truyền hình ngày nay còn hỗ trợ khả năng giao tiếp với các thiết bị phụ trợ.

### **Thiết bị hỗ trợ, điều khiển hội nghị truyền hình đa điểm**

Thiết bị hỗ trợ điều khiển hội nghị truyền hình đa điểm (Multipoint Control Unit - MEDIA SERVER), cho phép nhiều hơn hai thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình VCS liên lạc với nhau đồng thời tạo thành hội nghị truyền hình đa điểm.

### **Gateway - Thiết bị hỗ trợ kết nối đa mạng gateway**

Gateway có chức năng chính là chuyển đổi tín hiệu, giao thức giữa các đầu cuối VCS trong một hội nghị đa giao thức mạng. Gateway trong hệ thống hội nghị truyền hình (HNTH) cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng các chuẩn như H.323 có thể làm việc được với các thiết bị chuẩn H.320... và ngược lại.

**Gatekeeper** - Quản lý băng thông và điều khiển số lượng đầu vào để giới hạn băng thông cho phiên làm việc thành những thành phần nhỏ trong một băng thông có sẵn. Vì vậy có thể có chức năng truyền thêm được các dịch vụ khác như chuyển tệp tin.

- Cung cấp dịch vụ phân giải địa chỉ cho phép dùng địa chỉ của tất cả các thiết bị Gateway, Media Server, VCS theo chuẩn E.164 hoặc bí danh kiểu H.323.

- Tạo và quản lý các vùng trong hội nghị truyền hình.
- Định tuyến các cuộc gọi vào/ra giữa các vùng.

### **Các hệ thống thiết bị phụ trợ khác**

- Hệ thống thiết bị hỗ trợ hiển thị: Gồm các monitor hoặc các màn chiếu, máy chiếu (Projector) hiển thị hình ảnh đầu gần và đầu xa của hội nghị, monitor giám sát hình ảnh camera, hình ảnh từ nguồn video khác, v.v...

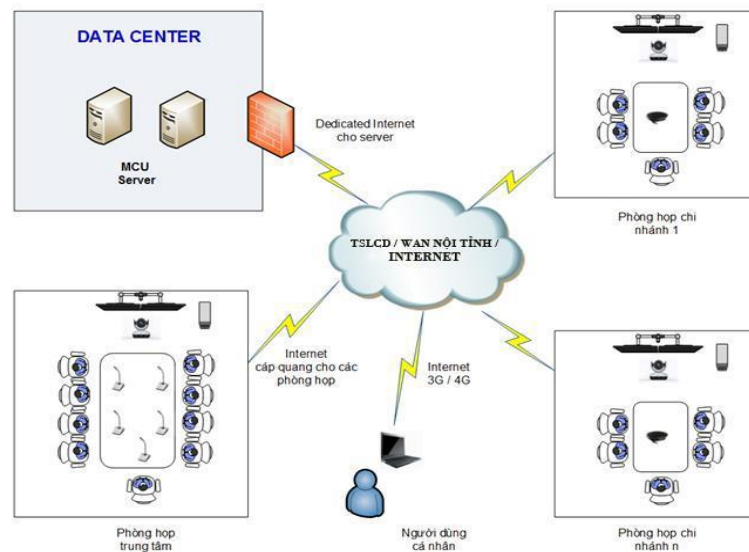
- Hệ thống thiết bị âm thanh: Bao gồm các hệ thống loa, tăng âm khuếch đại âm thanh đầu gần và đầu xa, hệ thống micro để thu âm trong hội nghị

- Hệ thống máy chủ cài phần mềm hỗ trợ (thường là cài đặt trên máy chủ riêng biệt, hoặc cả phần cứng lẫn phần mềm) hỗ trợ các chức năng quản trị, phát triển dịch vụ cho hệ thống như các chức năng đăng ký phiên làm việc trước, đặt lịch hội thảo, nâng cấp phần mềm trực tuyến.

## 2.2. Mô hình cho toàn hệ thống hội nghị truyền hình

Yêu cầu hệ thống bao gồm: Tại điểm trung tâm 01 phòng máy trung tâm, có nhiệm vụ kết nối và xử lý tín hiệu video và voice cho các cuộc họp hội nghị truyền hình đến các điểm cầu cấp 1, 2 và 3.

Giải pháp triển khai hệ thống hội nghị truyền hình đa điểm được mô tả như ở hình vẽ 2.2 dưới đây:



**Hình 2.2: Mô hình kết nối hệ thống hội nghị truyền hình đa điểm nội tỉnh**

### Thiết bị tại điểm trung tâm:

- 01 thiết bị điều khiển đa điểm MCU có năng lực quản lý nhiều điểm cầu trực tuyến và có khả năng nâng cấp mở rộng hệ thống.

- 01 thiết bị quản lý cho hệ thống hội nghị truyền hình.

### **Thiết bị đầu cuối tại các phòng họp:**

- Tại phòng họp trung tâm cấp 1: Sử dụng thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình với tiêu chuẩn hình ảnh độ phân giải cao Full HD1080p đáp ứng tốt cho những phòng họp lớn. Hỗ trợ hiển thị 2 luồng dữ liệu ra 2 màn hình độc lập cho các nội dung khác nhau như hiển thị hình ảnh đầu xa với đầu gần hay hình ảnh đầu xa với dữ liệu chia sẻ. Phòng họp sử dụng 2 camera PTZ với độ phân giải Full HD1080p với zoom quang 12x, cho phép có thể bao quát toàn bộ hình ảnh và toàn bộ thành viên tham gia hội nghị.

- Tại phòng họp cấp 2: Sử dụng thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình với tiêu chuẩn hình ảnh độ phân giải cao Full HD1080p đáp ứng tốt cho những phòng họp lớn. Hỗ trợ hiển thị 2 luồng dữ liệu ra 2 màn hình độc lập cho các nội dung khác nhau như hiển thị hình ảnh đầu xa với đầu gần hay hình ảnh đầu xa với dữ liệu chia sẻ. Phòng họp sử dụng 01 camera PTZ với độ phân giải Full HD1080p với zoom quang 5x, cho phép có thể bao quát toàn bộ hình ảnh và toàn bộ thành viên tham gia hội nghị.

- Tại phòng họp cấp 3: Sử dụng thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình với tiêu chuẩn hình ảnh độ phân giải cao Full HD1080p/60fps. Thiết bị bao gồm bộ giải mã (codec), camera, micro tích hợp nhỏ gọn thuận tiện cho việc di chuyển, cài đặt và sử dụng, đáp ứng tốt cho những phòng họp vừa và nhỏ.

## **2.3. Các thành phần hệ thống hội nghị truyền hình**

### **2.3.1. Thiết bị quản lý đa điểm**

- Hệ thống bao gồm 01 thiết bị điều khiển đa điểm với năng lực cho phép kết nối tới tất cả các điểm cấp 2, 3 tham gia họp trực tuyến. Tài nguyên MCU sẽ được quản lý qua hệ thống quản lý chuyên dụng đồng bộ đi kèm.

- Hoàn toàn tương thích trong việc quản lý, điều khiển, cấu hình với các sản phẩm đầu cuối của các hãng khác nhau như: Avaya, Polycom, Lifesize, Cisco,...

Cho phép kết nối phiên họp đồng thời với các loại thiết bị đầu cuối dùng H.323, SIP.

- Cho phép thực hiện các phiên truyền hình hội nghị với sự tham gia tương tác của các loại thiết bị đầu cuối khác nhau (HD, SD) mà không gây suy giảm hay ảnh hưởng đến chất lượng âm thanh/hình ảnh tại mỗi điểm riêng biệt. Với tính năng phân bổ tài nguyên động cho phép tiết kiệm tài nguyên khi phiên họp có nhiều điểm kết nối với độ phân giải khác nhau.

### ***2.3.2. Thiết bị quản lý hội nghị truyền hình***

Là thành phần trung tâm thực hiện chức năng quản lý thiết bị và các tài khoản người dùng trên hệ thống. Cung cấp giao diện duy nhất cho người quản trị hệ thống, cho phép giám sát một cách trực quan toàn bộ tài nguyên trên hệ thống.

- Quản lý toàn bộ các dạng thiết bị video trên mạng bao gồm cả thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình.

- Khả năng quản lý thiết bị đầu cuối của nhiều hãng khác nhau.

- Khả năng tích hợp đồng thời danh bạ người dùng tích hợp sẵn hoặc với LDAP.

- Khả năng quản lý trạng thái và báo cáo sự cố.

- Quản trị hệ thống từ xa: Nâng cấp phần mềm, cấu hình và khởi động lại thiết bị đầu cuối.

- Quản lý danh bạ tập trung và cho phép phân phối tới các thiết bị đầu cuối.

- Cho phép quản lý và cấu hình qua giao diện Web.

### ***2.3.3. Thiết bị mạng và phụ trợ***

Hệ thống phòng máy trung tâm được trang bị thiết bị mạng và phụ trợ để vận hành hệ thống như sau:

- Switch 24 port.

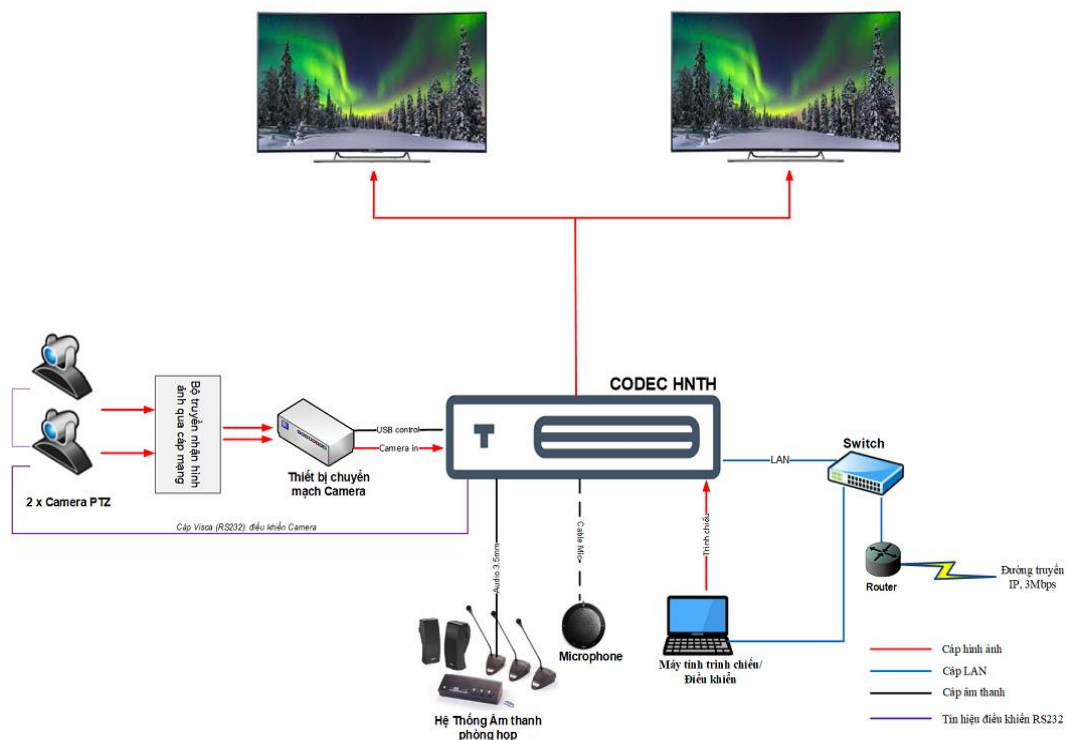
- UPS: Cấp nguồn điện an toàn cho hệ thống MCU, thiết bị mạng.
- Tủ rack: Dùng để lắp đặt các thiết bị trong phòng máy trung tâm chắc chắn, an toàn, gọn gàng.

## 2.4. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình

### 2.4.1. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình cấp 1

Tại phòng họp trung tâm được trang bị thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình chất lượng hình ảnh full HD1080p, với 02 camera với khả năng zoom quang lên tới 12x. 02 camera này có thể quay quét để thu nhận hình ảnh toàn bộ phòng họp.

Mô hình hệ thống hội nghị truyền hình cấp 1 được mô tả như ở hình vẽ 2.3 dưới đây:



Hình 2.3: Mô hình kết nối chi tiết thiết bị HNTH tại phòng họp cấp 1

**Một số tính năng của thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình tại phòng họp trung tâm:**

- Chất lượng hình ảnh rõ nét 1080p/60 khung hình/s, hỗ trợ tần số âm thanh chất lượng cao và hỗ trợ giao thức H.323, SIP cho phép tăng khả năng lựa chọn truyền dẫn trên mạng IP.

- Thiết bị có hệ thống xử lý và camera riêng biệt nên dễ dàng trang bị vị trí camera ở bất kỳ nơi nào để lấy được hình ảnh rõ nét và toàn diện nhất.

- Điều khiển từ xa nhiều chức năng và được thiết kế gọn nhẹ.

- Sử dụng công nghệ nén hình ảnh

tiên tiến nhất hiện nay với H.264 High Profile, SVC cho phép truyền hình ảnh với độ nén cao hơn giúp tiết kiệm băng thông của đường truyền.

- Các camera được bố trí hợp lý đảm bảo góc quay tới các vị trí của người tham dự trong phòng họp lớn.

- Các camera được kết nối qua bộ thiết bị chuyển mạch chuyên dụng được tích hợp sẵn khả năng điều khiển thông qua bộ Codec mà không cần phải dùng tới hệ thống điều khiển camera ngoài, tạo khả năng thao tác vận hành dễ dàng cho người điều khiển phiên họp.

**Bảng 2.1: Thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 1**

Thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 1	Thông số kỹ thuật cơ bản
Chuẩn giao thức truyền thông	- IP: H.323, SIP
	- Bit rate: H.323, SIP: lên tới 6 Mbps, khả năng nâng cấp lên tới 12 Mbps
	- Khả năng tương thích với MCU theo chuẩn: H.243, H.231
Video	- Độ phân giải: 1920 × 1080p
	- Hỗ trợ các chuẩn: H.263, H.263+, H.263++, H.264, H.264 High Profile, SVC
	- Hỗ trợ 2 kênh đồng thời 1080p60
	- Hỗ trợ nâng cấp MCU nhúng với khả năng kết nối lên đến 9 điểm 1080p30; hỗ trợ kết nối đến Mobile

Âm thanh	- Hỗ trợ các chuẩn âm thanh: G.711, G.722, G.722.1, G.722.1 Annex C, G.719, AAC-LD, AAC-LC
	- Công nghệ khử tiếng vọng
	- Tự động khử tiếng ồn
	- Tự động điều khiển khuếch đại
Giao diện	- Đầu vào video: 1 cổng HDMI, 1 cổng DVI-I
	- Đầu ra video: 2 cổng HDMI
	- Đầu vào audio: 1 cổng HDMI, 1 cổng microphone, 1 cổng âm thanh 3,5mm.
	- Đầu ra audio: 2 cổng HDMI
	- Giao diện mạng: 2 cổng 10/100/1000
	- Giao diện USB: 2 cổng USB; có khả năng ghi nội dung qua usb
Camera	- Độ phân giải camera: 1080p60
	- Zoom: 12x zoom quang học.
	- Vị trí đặt trước: 100 vị trí
Tính năng mạng	- Hỗ trợ các chuẩn truyền thông IPv4 và IPv6
	- Tự động tìm kiếm Gatekeeper
	- Hỗ trợ QoS: IP Precedence, IP Type of Service (ToS), Differentiated Services (diffserv)
Chức năng quản lý gói IP	- Kiểm soát luồng
	- Kiểm soát mất gói tin bằng cách hạ tốc độ
	- Chính sách phục hồi gói tin
Tường lửa (Firewall Traversal)	- Tự động NAT qua HTTP và STUN
	- Hỗ trợ H.460.18, H.460.19
Mã hóa bảo mật	- Nhúng sẵn chức năng mã hóa
	- Mã hóa Media: hỗ trợ tối thiểu Advanced Encryption Standard 256 bit (AES-256)
	- Hỗ trợ truy cập và cấu hình qua Web với HTTPS
	- Cho phép lựa chọn bật/ tắt các tính năng IP
Giao diện với người dùng cuối	- Lựa chọn tối thiểu 24 ngôn ngữ
	- Tích hợp tính năng lịch trong Microsoft Exchange
Nguồn	100-240VAC, 50-60Hz

### **Thiết bị phụ trợ:**

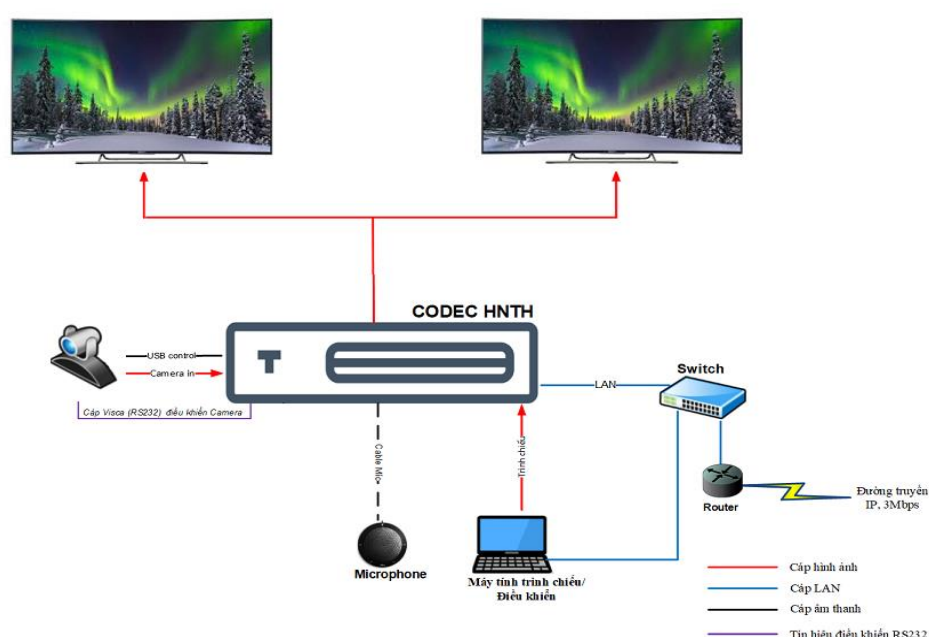
- 01 máy tính: Vận hành hệ thống truyền hình hội nghị.
- 02 Tivi hiển thị hình ảnh.
- Hệ thống có thể tích hợp với hệ thống âm thanh của hội trường bằng cách kết nối tới thiết bị mixer âm thanh.
- Kệ, giá treo Tivi hiển thị, giá 3 chân gá camera.
- Vật tư phụ khác.



### 2.4.2. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình cấp 2

Tại các phòng họp của tuyến cấp 2 được trang bị thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình chất lượng hình ảnh full HD1080p, với 01 camera với khả năng zoom quang lên tới 5x.

Mô hình hệ thống hội nghị truyền hình cấp 2 được mô tả như ở hình vẽ 2.4 dưới đây:



**Hình 2.4: Mô hình kết nối chi tiết thiết bị HNTH tại phòng họp cấp 2**

**Một số tính năng của thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình tại các phòng họp này:**

- Chất lượng hình ảnh rõ nét 1080p/60 khung hình/s, hỗ trợ tần số âm thanh chất lượng cao và hỗ trợ giao thức H.323, SIP cho phép tăng khả năng lựa chọn truyền dẫn trên mạng IP.

- Thiết bị có hệ thống xử lý và camera riêng biệt nên dễ dàng trang bị vị trí camera ở bất kỳ nơi nào để lấy được hình ảnh rõ nét và toàn diện nhất.

- Điều khiển từ xa nhiều chức năng và được thiết kế gọn nhẹ.
- Sử dụng công nghệ nén hình ảnh tiên tiến nhất hiện nay với H.264 High Profile, SVC cho phép truyền hình ảnh với độ nén cao hơn giúp tiết kiệm băng thông của đường truyền.
- Các camera được bố trí hợp lý đảm bảo góc quay tới các vị trí của người tham dự trong phòng họp lớn
- Các camera được kết nối qua bộ thiết bị chuyên mạch chuyên dụng được tích hợp sẵn khả năng điều khiển thông qua bộ Codec mà không cần phải dùng tới hệ thống điều khiển camera ngoài, tạo khả năng thao tác vận hành dễ dàng cho người điều khiển phiên họp.

**Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 2**

Thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 2	Thông số kỹ thuật cơ bản
Chuẩn giao thức truyền thông	- IP: H.323, SIP
	- Bit rate: H.323, SIP: lên tới 4 Mbps, khả năng nâng cấp lên tới 12 Mbps
	- Khả năng tương thích với MCU theo chuẩn: H.243, H.231
Video	- Độ phân giải: 1920 × 1080p
	- Hỗ trợ các chuẩn: H.263, H.263+, H.263++, H.264, H.264 High Profile, SVC
	- Hỗ trợ 2 kênh đồng thời 1080p60
	- Hỗ trợ nâng cấp MCU nhúng với khả năng kết nối lên đến 4 điểm 1080p30; hỗ trợ kết nối đến Mobile
Âm thanh	- Hỗ trợ các chuẩn âm thanh: G.711, G.722, G.722.1, G.722.1 Annex C, G.719, AAC-LD, AAC-LC
	- Công nghệ khử tiếng vọng
	- Tự động khử tiếng ồn
	- Tự động điều khiển khuếch đại
Giao diện	- Đầu vào video: 1 cổng HDMI, 1 cổng DVI-I
	- Đầu ra video: 2 cổng HDMI
	- Đầu vào audio: 1 cổng HDMI, 1 cổng microphone, 1 cổng âm thanh 3,5mm.
	- Đầu ra audio: 2 cổng HDMI
	- Giao diện mạng: 2 cổng 10/100/1000
	- Giao diện USB: 2 cổng USB; hỗ trợ nâng cấp tính năng ghi nội dung qua USB

Camera	- Độ phân giải camera: 1080p60
	- Zoom: 5x zoom quang học
	- Vị trí đặt trước: 100 vị trí
Tính năng mạng	- Hỗ trợ các chuẩn truyền thông IPv4 và IPv6
	- Tự động tìm kiếm Gatekeeper
	- Hỗ trợ QoS: IP Precedence, IP Type of Service (ToS), Differentiated Services (diffserv)
Chức năng quản lý gói IP	- Kiểm soát luồng
	- Kiểm soát mất gói tin bằng cách hạ tốc độ
	- Chính sách phục hồi gói tin
Tường lửa (Firewall Traversal)	- Tự động NAT qua HTTP và STUN
	- Hỗ trợ H.460.18, H.460.19
Mã hóa bảo mật	- Nhúng sẵn chức năng mã hóa
	- Mã hóa Media: hỗ trợ tối thiểu Advanced Encryption Standard 256 bit (AES-256)
	- Hỗ trợ truy cập và cấu hình qua Web với HTTPS
	- Cho phép lựa chọn bật/ tắt các tính năng IP
Giao diện với người dùng cuối	- Lựa chọn tối thiểu 24 ngôn ngữ
	- Tích hợp tính năng lịch trong Microsoft Exchange
Nguồn	100-240VAC, 50-60Hz

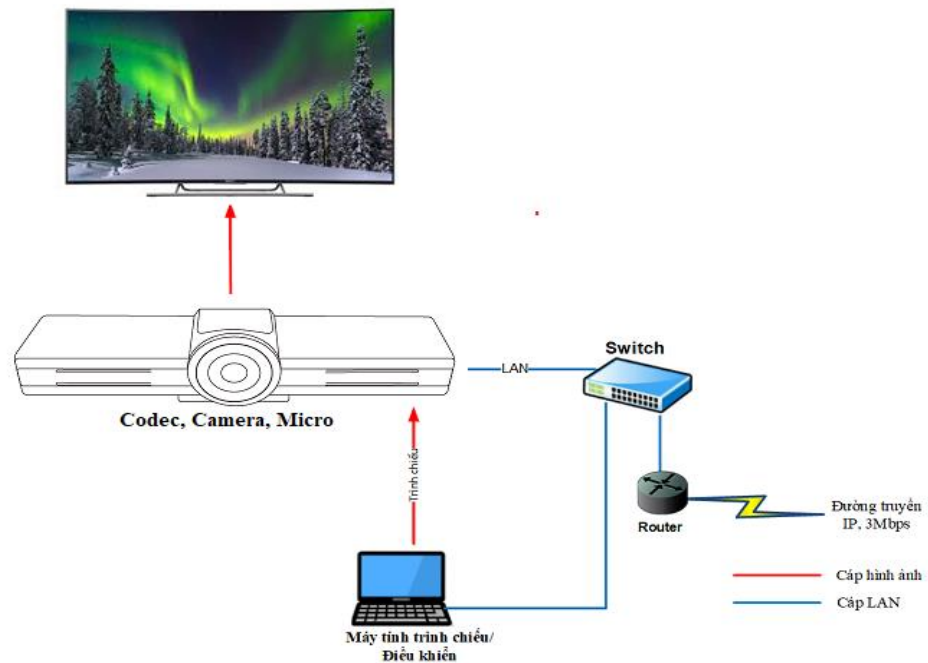
#### **Thiết bị phụ trợ:**

- 02 Tivi hiển thị hình ảnh.
- Hệ thống có thể tích hợp với hệ thống âm thanh của hội trường bằng cách kết nối tới thiết bị mixer âm thanh.
- Kệ, giá treo Tivi hiển thị, giá 3 chân gá camera.
- Vật tư phụ

#### **2.4.3. Giải pháp kỹ thuật cho hệ thống phòng họp hội nghị truyền hình cấp 3**

Tại các phòng họp cấp 3 được trang bị thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình chất lượng hình ảnh full HD1080p. Thiết bị này được thiết kế tích hợp tất cả trong một (All in one), bao gồm đầy đủ thành phần như camera, micro, bộ giải mã (codec) cùng cáp tín hiệu kết nối sẵn giúp sử dụng linh hoạt, dễ dàng di chuyển...

Mô hình hệ thống hội nghị truyền hình cấp 3 được mô tả như ở hình vẽ 2.5 dưới đây:



**Hình 2.5: Mô hình kết nối chi tiết thiết bị HNTH tại phòng họp cấp 3**

**Một số tính năng của thiết bị đầu cuối hội nghị truyền hình tại các phòng họp này:**

- Hình ảnh rõ nét 1080p, hỗ trợ tần số âm thanh chất lượng cao và hỗ trợ giao thức H.323, SIP cho phép tăng khả năng lựa chọn truyền dẫn trên mạng IP.
- Điều khiển từ xa nhiều chức năng và được thiết kế gọn nhẹ.
- Hỗ trợ chuẩn hình ảnh ITU-T H.264, hiển thị toàn màn hình tốc độ 1080p khung hình/s.
- Hỗ trợ hiển thị 2 luồng hình ảnh đồng thời.
- Sử dụng công nghệ nén hình ảnh tiên tiến nhất hiện nay với H.264 High Profile cho phép truyền hình ảnh với độ nén cao hơn giúp tiết kiệm băng thông của đường truyền.

**Bảng 2.3: Thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 3**

Thiết bị đầu cuối tại phòng họp cấp 3	Thông số kỹ thuật cơ bản
Chuẩn giao thức truyền thông	- IP: H.323, SIP
	- Bit rate: H.323, SIP: lên tới 4 Mbps
	- Khả năng tương thích với MCU theo chuẩn: H.243, H.231
Video	- Độ phân giải: 1920 × 1080p
	- Hỗ trợ các chuẩn: H.264, H.264 High Profile
	- Hỗ trợ 2 kênh đồng thời từ camera và nội dung chia sẻ
	- Hỗ trợ chia sẻ nội dung không dây lên tới 1080p
Âm thanh	- Hỗ trợ các chuẩn âm thanh: G.711, G.719, G.728 và G.729 A/B, G.722, G.722.1, G.722.1 Annex C
	- Công nghệ khử tiếng vọng
	- Tự động khử tiếng ồn
	- Tự động điều khiển khuếch đại
Giao diện	- Đầu ra video: 1 cổng HDMI, hỗ trợ lên tới 4k (3840 x 2160)
	- Đầu vào audio: hỗ trợ bluetooth
	- Đầu ra audio: 1 cổng HDMI; hỗ trợ bluetooth
	- Giao diện mạng: 1 cổng 10/100/1000; hỗ trợ wifi
	- Giao diện USB: tối thiểu 2 cổng USB
Camera	- Độ phân giải camera: 1080p30
	- Góc nhìn ngang 102 độ.
	- Góc nhìn dọc 68 độ.
Tính năng mạng	- Hỗ trợ các chuẩn truyền thông IPv4 và IPv6
	- Tự động tìm kiếm Gatekeeper
	- Hỗ trợ QoS: IP Precedence, IP Type of Service (ToS), Differentiated Services (diffserv)
Chức năng quản lý gói IP	- Kiểm soát luồng
	- Kiểm soát mất gói tin bằng cách hạ tốc độ
	- Chính sách phục hồi gói tin
Tường lửa (Firewall Traversal)	- Tự động NAT qua HTTP và STUN
	- Hỗ trợ H.460.18, H.460.19
Mã hóa bảo mật	- Nhúng sẵn chức năng mã hóa
	- Mã hóa Media: hỗ trợ tối thiểu Advanced Encryption Standard 256 bit (AES-256)
	- Hỗ trợ truy cập và cấu hình qua Web với HTTPS
	- Cho phép lựa chọn bật/ tắt các tính năng IP
Giao diện với người dùng cuối	- Lựa chọn tối thiểu 24 ngôn ngữ
	- Tích hợp tính năng lịch trong Microsoft Exchange
Nguồn	100-240VAC, 50-60Hz

**Thiết bị phụ trợ:**

- 01 Tivi hiển thị hình ảnh
- Kệ, giá treo Tivi hiển thị, giá 3 chân gá camera.
- Vật tư phụ

**2.4.4. Bảng thông yêu cầu cho kết nối hội nghị truyền hình**

- Để đảm bảo với chất lượng độ phân giải hình ảnh HD720p tốc độ tối thiểu từ 512 kbps đến 768 kbps kết nối từ thiết bị và cộng thêm 20%.
- Với độ phân giải Full HD1080p cần kết nối từ 1280 kbps trở lên.
- Tương tự bảng thông tổng tại điểm trung tâm cũng được tính dựa trên công thức này, thì tùy theo số lượng điểm kết nối về đồng thời ta sẽ tính được tốc độ tại điểm trung tâm bằng tổng các điểm nhánh cộng lại.

**2.5. Kết luận Chương 2**

Chương này đã nêu ra một số yêu cầu kỹ thuật, một số chuẩn cơ bản để thiết kế hệ thống hội nghị truyền hình. Trong Chương này đã đưa ra được mô hình hội nghị truyền hình cấp 1, cấp 3, cấp 3 đồng thời đưa ra các tiêu chí, các thiết bị vật tư chính để xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình 3 cấp.

## **CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG TRUYỀN HÌNH HỘI NGHỊ TRỰC TUYẾN 3 CẤP CHO UBND TỈNH BẮC NINH**

### **3.1. Hiện trạng và sự cần thiết của hệ thống hội nghị truyền hình của UBND tỉnh Bắc Ninh**

#### ***3.1.1. Hiện trạng hệ thống công nghệ thông tin và hội nghị truyền hình của UBND tỉnh Bắc Ninh***

Tại Sở, ban, ngành và các đơn vị trong tỉnh Bắc Ninh, đều được trang bị máy tính và các thiết bị CNTT khác. Tại Trung tâm dữ liệu - Sở Thông tin và Truyền thông (TTTT) đã trang bị hệ thống máy chủ ứng dụng và máy chủ cơ sở dữ liệu (CSDL) phục vụ cho hệ thống thành phố thông minh liên thông hiện đại tập trung.

Về hạ tầng mạng truyền thông và mạng máy tính nội bộ: Các đơn vị cơ bản đã đầu tư và nâng cấp bổ sung hệ thống mạng nội bộ đến các đơn vị cấp sở, cấp huyện, cấp xã có kết nối Internet, mạng TSLCD, mạng WAN nội tỉnh, phục vụ công tác khai thác trao đổi thông tin. 100% cơ quan nhà nước cấp tỉnh, cấp huyện, thị và hầu hết các cơ quan cấp xã đã được kết nối mạng LAN, đáp ứng được nhu cầu trao đổi dữ liệu trong nội bộ cơ quan. 100% cơ quan nhà nước các cấp trên địa bàn tỉnh đã được kết nối Internet tốc độ cao. 100% máy tính của cán bộ, công chức được kết nối Internet (trừ các máy tính liên quan đến dữ liệu mật). 100% các sở, ban, ngành, UBND cấp huyện, 100% UBND cấp xã và một số cơ quan khác trên địa bàn tỉnh đã được kết nối với hệ thống mạng WAN nội tỉnh tốc độ cao, đáp ứng yêu cầu về trao đổi dữ liệu giữa các cơ quan nhà nước kết nối đến trung tâm dữ liệu của tỉnh [4].

Trung tâm tích hợp dữ liệu tỉnh, đã được đầu tư nâng cấp, mở rộng bước đầu đáp ứng được nhu cầu đặt máy chủ của các cơ quan nhà nước trên địa bàn tỉnh; dự án xây dựng Trung tâm tích hợp dữ liệu (Data center) tỉnh được triển khai đúng tiến độ nhằm mục đích tập trung hệ thống thông tin của cơ quan Đảng, Nhà nước trên địa bàn tỉnh để dễ dàng quản lý, khai thác sử dụng 24/7, hạn chế tối đa việc mất an toàn thông tin và dữ liệu.

Hiện trạng hệ thống hội nghị trực tuyến của UBND tỉnh bao gồm một điểm ở Tỉnh và các điểm cầu đặt tại các UBND huyện, toàn bộ thiết bị codec đầu cuối là thiết bị Sony, tất cả đều chạy trong mạng truyền số liệu chuyên dùng riêng của UBND tỉnh. Do đó, hiện tại thì điểm cầu UBND tỉnh chỉ có thể họp với các điểm cầu UBND huyện, khi cần họp đến cấp xã/phường thì các xã/phường phải đi đến tập trung tại điểm cầu UBND huyện để theo dõi, dẫn đến mất rất nhiều thời gian cho công tác chuẩn bị phòng họp cũng như rất nhiều chi phí cho việc ăn ở và đi lại của đại biểu.

**Bảng 3.1: Số liệu hiện trạng thiết bị và đề xuất trang bị bổ sung tại các điểm**

Stt	Hạng mục	Hiện trạng thiết bị		Đề xuất trang bị bổ sung	Ghi chú
		Có/Không	Số lượng		
<b>A</b>	<b>Trung tâm tỉnh, hệ thống MCU mềm</b>	Không	0		
<b>B</b>	<b>Khối Sở, ban, ngành</b>				
1	Số điểm có thiết bị VCS (CAM HD)	Có	3	19	Các đơn vị đã có sẽ tích hợp đa điểm CAM
2	Số điểm có máy tính dùng riêng	Không	0	19	
3	Số điểm có ti vi từ 65 inch trở lên	Có	2	0	
4	Số điểm có ti vi dưới 65 inch	Có	4	0	
5	Số điểm không có tivi	Có	14	0	
6	Số điểm có hệ thống giá đỡ, tủ kệ.	Không	0	0	
7	Số điểm có hệ thống âm thanh, mic phòng họp	Có	16	38	Bổ sung mỗi đơn vị 2 bộ mic đa hướng không dây
8	Phụ kiện cáp nối, cáp tín hiệu	Không	0	19	
<b>C</b>	<b>Khối UBND huyện/thị/thành phố</b>				
1	Số điểm có thiết bị VCS (CAM HD)	Có	5	8	
2	Số điểm có máy tính dùng riêng	Không	0	8	
3	Số điểm có ti vi từ 65 inch trở lên	Có	1	7	
4	Số điểm có ti vi dưới 65 inch	Có	3	0	



5	Số điểm không có ti vi	Có	4	0	
6	Số điểm có hệ thống giá đỡ, tủ kệ	Không	0	8	
7	Số điểm có hệ thống âm thanh, mic phòng họp	Có	7	8	Bổ sung mỗi đơn vị 1 bộ mic đa hướng không dây
8	Phụ kiện cáp nối, cáp tín hiệu	Không	0	8	
<b>D</b>	<b>Khối các xã phường</b>				
1	Số điểm có thiết bị VCS (CAM HD)	Không	0	126	
2	Số điểm có máy tính dùng riêng	Không	0	126	
3	Số điểm có ti vi từ 65 inch trở lên	Có	67	59	Bổ sung cho các đơn vị tivi dưới 65 inch
4	Số điểm có ti vi dưới 65 inch	Có	28	0	
5	Số điểm không có ti vi	Có	31	0	
6	Số điểm có hệ thống giá đỡ, tủ kệ	Không	0	126	
7	Số điểm có hệ thống âm thanh, mic phòng họp	Không	0	126	
8	Phụ kiện cáp nối, cáp tín hiệu	Không	0	126	

Để giải quyết được yêu cầu này, cần phải có một giải pháp để mở rộng hệ thống hội nghị trực tuyến này đến cấp xã/phường mà khi đó ở điểm cầu UBND Tỉnh khi cần có thể tổ chức một họp trực tuyến đến cấp xã/phường một cách nhanh chóng và dễ dàng, không mất thời gian cho việc triệu tập các đại biểu về UBND huyện và các công tác chuẩn bị khác. Đồng thời điểm cầu UBND tỉnh cũng có thể cho phép điểm cầu ở xã/phường được phát biểu đến toàn tỉnh ngay trong cuộc họp.

Việc tiếp tục triển khai bằng phần cứng xuống đến toàn bộ cấp xã/phường sẽ gặp một số vấn đề khó khăn chính là chi phí mở rộng bằng hệ thống phần cứng là rất lớn, việc quản lý hệ thống cũng sẽ trở nên phức tạp (cần có đội ngũ quản lý riêng cho hệ thống này) và băng thông yêu cầu cho hệ thống MCU sẽ rất lớn (dẫn đến phải nâng cấp toàn bộ hạ tầng mạng kết nối).

Việc triển khai bằng giải pháp phần mềm hội nghị truyền hình ba cấp sẽ mang tính khả thi và linh hoạt hơn, đáp ứng được mọi nhu cầu họp trực tuyến và

cùng với đó là một mức chi phí hợp lý phù hợp với ngân sách của UBND tỉnh. Một số lợi ích thiết thực khi triển khai bằng phần mềm hội nghị truyền hình như sau:

- Có thể mở rộng trực tiếp từ cấp UBND tỉnh đến các xã/phường trực thuộc mà không hề có tác động hoặc thay đổi gì vào hệ thống phần cứng hiện tại. Điều này nhằm đảm bảo cho hai hệ thống phần cứng và phần mềm hội nghị truyền hình hoạt động hoàn toàn tương thích và ổn định cùng nhau.

- Dễ dàng quản lý và tùy biến toàn bộ hệ thống thông qua giao diện Web.

- Với thiết kế đặt máy chủ MCU tập trung tại trung tâm dữ liệu, với nguồn điện sẵn sàng 24/24, băng thông được tối ưu hóa, sẽ đảm bảo được chất lượng của cuộc họp và tính sẵn sàng để có thể tổ chức cuộc họp bất cứ lúc nào và bất cứ đâu.

- Có thể mở rộng hệ thống dễ dàng, nhanh chóng mà không gây bất kỳ ảnh hưởng nào lên hệ thống hiện có.

- Các UBND huyện có thể chủ động tổ chức các cuộc họp trực tuyến riêng của mình, từ huyện xuống đến các xã/phường, hoặc giữa các huyện với nhau làm gia tăng sự giao tiếp và phối hợp công tác giữa các đơn vị cùng tỉnh. Ngoài ra, các Huyện có thể tận dụng triệt để hệ thống để tổ chức các cuộc họp giao ban, đào tạo nội bộ trực tuyến, hoặc các buổi họp rút kinh nghiệm trong huyện.

- Giải pháp phần mềm hội nghị truyền hình đem đến sự tương thích với nhiều chủng loại thiết bị đầu cuối, tích hợp được với nhiều chủng loại thiết bị khác nhau, do đó các điểm cầu hoàn toàn có thể chọn lựa những thiết bị phù hợp với yêu cầu, mục đích, ngân sách và không gian phòng họp của mình mà không bị bó buộc như khi sử dụng thiết bị phần cứng.

- Tích hợp sẵn thuật toán mã hóa AES 256 bit và có thể kết hợp với các giải pháp bảo mật khác để tăng cường sự bảo mật cho hệ thống, như là Secured VPN, One time password hoặc là chứng thực hai lớp (Two-factors authenticate).

- Có thể mở rộng hệ thống để ứng dụng khác như hệ thống lưu trữ lại cuộc họp để làm tư liệu, hoặc kết hợp thêm tính năng IPTV để có thể xem được cuộc họp trên nhiều loại thiết bị sử dụng nhiều nền tảng hệ điều hành khác nhau.

### ***3.1.2. Sự cần thiết đầu tư hệ thống hội nghị truyền hình 3 cấp từ cấp tỉnh, huyện đến cấp xã/phường***

Hội nghị truyền hình là một bước phát triển đột phá của công nghệ thông tin, nó cho phép những người tham dự tại nhiều địa điểm từ những địa điểm địa lý khác nhau có thể nhìn thấy và trao đổi trực tiếp với nhau qua màn hình tivi như đang họp trong cùng một hội trường. Công nghệ này đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt trong hội họp và hội thảo. Ngoài ra, hội nghị truyền hình còn được ứng dụng rộng rãi trong giáo dục đào tạo, an ninh quốc phòng, y tế và chăm sóc sức khỏe [8].

Năm 2015, Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1819/QĐ-TTg ngày 26 tháng 10 năm 2015, Phê duyệt Chương trình quốc gia về ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan nhà nước giai đoạn 2016 - 2020, với mục tiêu: Cung cấp các dịch vụ công cơ bản trực tuyến mức độ 4, đáp ứng nhu cầu thực tế, phục vụ người dân và doanh nghiệp mọi lúc, mọi nơi, dựa trên nhiều phương tiện khác nhau. Ứng dụng công nghệ thông tin để giảm thời gian, số lần trong một năm người dân, doanh nghiệp phải đến trực tiếp cơ quan nhà nước thực hiện các thủ tục hành chính; Ứng dụng hiệu quả công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan nhà nước nhằm tăng tốc độ xử lý công việc, giảm chi phí hoạt động; Phát triển hạ tầng kỹ thuật, các hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu quốc gia, tạo nền tảng phát triển Chính phủ điện tử, bảo đảm an toàn, an ninh thông tin. Tích hợp, kết nối các hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu trên quy mô quốc gia, tạo lập môi trường chia sẻ thông tin qua mạng rộng khắp giữa các cơ quan trên cơ sở Khung Kiến trúc Chính phủ điện tử Việt Nam; Thực hiện thành công các mục tiêu hàng năm nêu trong Nghị quyết của Chính phủ về Chính phủ điện tử [3].

Bắc Ninh là tỉnh đồng bằng với diện tích tự nhiên 822,71 km<sup>2</sup>, toàn tỉnh hiện nay có 8 đơn vị hành chính cấp huyện bao gồm: 1 thành phố, 1 thị xã, 6 huyện. Được phân chia thành 126 đơn vị hành chính cấp xã/phường, trong đó có 23 phường, 6 thị trấn và 97 xã và 21 cơ quan Sở, ban, ngành cấp tỉnh [4].

Thực hiện chủ trương của Thủ tướng Chính phủ, ngày 23 tháng 11 năm 2018 Ban tuyên giáo tỉnh Bắc Ninh đã thực hiện thử nghiệm triển khai hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến phục vụ cho triển khai Nghị quyết Hội nghị Trung ương 8 từ Trung ương đến toàn tỉnh Bắc Ninh, Tỉnh ủy Bắc Ninh, các huyện, thị trấn, phường, xã và các Sở ban ngành, khối Đảng ủy các doanh nghiệp, các chi bộ trên địa bàn tỉnh với tổng số điểm kết nối là 273 điểm cầu. Tỉnh ủy Bắc Ninh tiết kiệm được thời gian, chi phí,... so với theo hình thức tập trung.

Xuất phát từ các nhu cầu và thực tiễn trên, Sở TTTT quyết tâm ứng dụng có hiệu quả CNTT và truyền thông đa phương tiện (hội nghị truyền hình trực tuyến) vào công tác quản lý, tham mưu và phục vụ hoạt động chỉ đạo, điều hành của Tỉnh ủy, UBND tỉnh. Thúc đẩy cải cách hành chính, tiến tới Chính phủ điện tử tại tỉnh nhà. Góp phần hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật CNTT-TT, đáp ứng yêu cầu ứng dụng và phát triển CNTT trên địa bàn tỉnh cũng như yêu cầu tổ chức họp trực tuyến của Chính phủ.

Tại UBND các huyện, thường xuyên có rất nhiều các cuộc họp với các xã/phường, nếu họp qua phương thức truyền thống việc đi lại sẽ rất nhiều do thường xuyên có nhu cầu liên lạc và trao đổi với nhau giữa cấp huyện và xã/phường dẫn đến việc đầu tư một hệ thống hội nghị truyền hình là cần thiết và tiết kiệm chi phí rất nhiều cho việc hội họp truyền thống. Tuy việc trao đổi qua điện thoại cũng có thể giải quyết được nhu cầu trao đổi thông tin giữa các cá nhân với nhau nhưng việc chỉ đạo thông tin, nghị quyết tức thì bằng âm thanh, hình ảnh từ Lãnh đạo UBND tỉnh, UBND huyện đến toàn bộ cấp xã/phường là không thể. Đặc biệt rất khó khăn trong việc trình bày hay hướng dẫn chi tiết cho nhiều người khác về một vấn đề chuyên môn nào đó bằng văn bản. Trong trường hợp này nếu có sự xuất hiện của

“bảng trắng” hay “hình ảnh” thì mọi chuyện sẽ trở nên thật dễ dàng và thuận tiện. Ngoài ra, các buổi họp đột xuất cũng và các buổi đào tạo nội bộ cũng là một nhu cầu thiết yếu. Và việc triệu tập tất cả các thành viên lại ngay lập tức là rất khó khăn hoặc không thể. Qua đó, một hệ thống hội nghị truyền hình sẽ là một giải pháp hoàn hảo trong trường hợp này. Vì vậy việc xây dựng một hệ thống hội nghị truyền hình đáp ứng nhu cầu hội họp và trao đổi thông tin trực tiếp giữa các cấp các ngành, địa phương đơn vị trong tỉnh, là việc cần làm để nhằm tiết kiệm chi phí và tăng hiệu quả công tác điều hành trực tuyến trong tỉnh.

### ***3.1.3. Mục tiêu xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình***

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao trong việc ứng dụng công nghệ thông tin, xây dựng Chính phủ điện tử việc triển khai hệ thống HNTH qua môi trường internet trong mạng WAN nội tỉnh cho Ủy ban nhân dân tỉnh đảm bảo các mục tiêu sau:

- Tiết kiệm thời gian và chi phí so với việc tổ chức các cuộc hội nghị, giao ban, đào tạo, tập huấn về chuyên môn, nghiệp vụ theo hình thức tập trung;
- Bảo vệ sức khỏe và loại bỏ các sự cố tổn hại phát sinh do vấn đề di chuyển.
- Hỗ trợ đắc lực cho công tác chỉ đạo, điều hành từ xa, đáp ứng nhu cầu hướng dẫn, phổ biến công tác chuyên môn, nghiệp vụ của các đơn vị;
- Thực hiện dễ dàng, nhanh chóng các cuộc họp trực tuyến giữa nhiều địa điểm khác nhau;
- Triển khai hệ thống đơn giản và nhanh chóng, dễ dàng sử dụng và quản trị hệ thống.

### ***3.1.4. Yêu cầu kỹ thuật và giải pháp thực thi xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình***

Các ưu điểm kỹ thuật công nghệ của hệ thống hội nghị truyền hình được thể hiện chi tiết như sau:

- Hệ thống phần mềm hội nghị truyền hình sử dụng duy nhất thuật toán riêng SFDV++ để nén hình ảnh. Thuật toán này có khả năng nén gấp đôi so với thuật toán nén thông dụng là H.74 và gấp 4 lần so với MPEG4 do đó băng thông đòi hỏi để truyền dữ liệu hình ảnh sẽ giảm đi nhiều lần. Điều này giúp cho hệ thống phần mềm hội nghị truyền hình có thể cung cấp chất lượng hình ảnh âm thanh tốt với hạ tầng mạng TSLTD hoặc mạng WAN nội tỉnh. Do đó tiết kiệm chi phí vận hành hệ thống hàng tháng.

- Hệ thống hỗ trợ ngôn ngữ tiếng Việt. Dễ dàng cho người sử dụng.

- Tính năng đa dạng: Ngoài âm thanh, hình ảnh, hệ thống tích hợp sẵn các công cụ tương tác trực tuyến: Tin nhắn; Chat; Bảng trắng; Truyền file; Chia sẻ ứng dụng; Điều khiển; Ghi âm nội dung (âm thanh và hình ảnh); Chia sẻ ứng dụng, Desktop share, Close User Group,... Cho phép người dùng có thể tương tác, giao tiếp, phản hồi với đồng nghiệp, đối tác, nhà cung cấp và khách hàng trên toàn thế giới theo cách hiệu quả nhất bằng các công cụ tương tác phục vụ việc họp hành, đào tạo, tập huấn chuyên môn nghiệp vụ từ xa nhằm tiết kiệm thời gian, chi phí.

- Chuẩn/giao thức đa dạng: Hỗ trợ các chuẩn nén H.74, H.74 main profile, H.73, MPEG4, hỗ trợ các giao thức H.232/SIP. Tích hợp dễ dàng vào các hệ thống hội nghị truyền hình khác như Polycom, Sony, Cisco... và thiết bị di động (smartphone).

- Thuật toán mã hóa bảo mật AES 256 bit.

- Tính linh hoạt cao, dễ sử dụng, tiết kiệm chi phí: Có thể thiết lập cuộc họp ở bất cứ nơi đâu:

+ Tại các phòng họp, phòng làm việc.

+ Cho người dùng cá nhân (Sử dụng máy tính xách tay hoặc thiết bị di động smartphone).

- Có thể kết nối với hầu như tất cả các loại thiết bị ghi hình (camera hoặc webcam), hệ thống âm thanh, hệ thống microphone hiện trạng đang có tại các đơn

vị,... Do đó có thể tiết kiệm được rất nhiều chi phí vì sẽ tận dụng được các thiết bị sẵn có (đã được trang bị) tại hầu hết các phòng họp bình thường hiện nay.

- MCU server hỗ trợ lên tới 300 điểm/MCU. Hệ thống cho phép đầu tư từng phần theo nhu cầu, dễ dàng mở rộng các điểm cầu và nâng cấp hệ thống từ độ phân giải HD lên đến full HD 1080P.

- Triển khai hệ thống đơn giản và nhanh chóng, dễ dàng sử dụng và quản trị hệ thống.

- Tiết kiệm chi phí đầu tư cho khách hàng.

**Các yêu cầu kỹ thuật hệ thống hội nghị truyền hình được thể hiện chi tiết tại phụ lục 1.**

Các chức năng chính của hệ thống hội nghị truyền hình được mô tả ở hình vẽ 3.1 dưới đây:



**Hình 3.1: Các tính năng chính của hệ thống phần mềm hội nghị truyền hình**

Ngoài âm thanh, hình ảnh, hệ thống tích hợp sẵn các công cụ tương tác trực tuyến: Tin nhắn; Chat; Bảng trắng; Truyền file; Chia sẻ ứng dụng; Điều khiển; Ghi âm nội dung (âm thanh và hình ảnh); Chia sẻ ứng dụng, Desktop share, Close User Group,... Cho phép người dùng có thể tương tác, giao tiếp, phản hồi với đồng nghiệp, đối tác, nhà cung cấp và khách hàng trên toàn thế giới theo cách hiệu quả nhất bằng các công cụ tương tác phục vụ việc hợp hành, đào tạo, tập huấn chuyên môn nghiệp vụ từ xa nhằm tiết kiệm thời gian, chi phí.



**Hỗ trợ chuẩn hình ảnh:**

Chuẩn HD: HD1080P; HD720P; HD480P; HD320P.

SVGA; VGA; CIF; QCIF.



**Crystal clear audio:**

Tích hợp công nghệ lọc nhiễu tiếng vọng.



**Unified communication:**

Cho phép kết nối các thành phần đầu cuối hội nghị truyền hình từ các nhà sản xuất phát triển khác nhau sử dụng chung bộ chuẩn H323/SIP.



**Instant message:**

Cho phép gửi tin nhắn hội thoại giữa các điểm cầu.



**Security:**

Bảo mật mã hóa AES 256bit / PKI / RSA



**Voice/Video mail:**

Cho phép gửi thư thoại hoặc hình ảnh.





### **Whiteboard:**

Công cụ bảng thuyết trình cho phép người dùng đưa lên các tệp thuyết trình với các công cụ hỗ trợ thuyết trình trong phòng họp hoặc các trao đổi cá nhân.



### **File Transfer:**

Hệ thống cho phép các điểm cầu truyền tệp tin cho nhau.



### **App/Desktop sharing:**

Cho phép điểm cầu chia sẻ ứng dụng hoặc toàn màn hình đến các điểm cầu khác.



### **Scheduled/Managed Conference:**

Cho phép người dùng đặt lịch / quản lý các cuộc họp.



### **Web-Cobrowser:**

Hệ thống cho phép các người dùng tham dự trong phòng họp cùng duyệt chung một trang Web.



### **Close – user – group:**

Hệ thống cho phép chia nhóm người dùng.



### **Multi Display / Multi Camera:**

Một điểm đầu cuối có thể trang bị 04 màn hình hiển thị và 04 Camera đầu vào.



### **Recording:**

Hệ thống cho phép các điểm đầu cuối có thể ghi lại cuộc họp mà họ tham gia.

### **3.2. Hệ thống truyền hình hội nghị trực tuyến 3 cấp cho UBND tỉnh Bắc Ninh**

Hiện tại, mạng cáp quang của VNPT Bắc Ninh được kết nối từ trạm truy nhập trung tâm tỉnh đến các trạm truy nhập trung tâm các huyện/thị và từ đó được kết nối tới các trạm truy nhập đặt ở hầu hết các xã/phường trên địa bàn toàn tỉnh. Từ các điểm truy nhập trung tâm tỉnh, huyện/thị, xã/phường tùy vào địa hình, khoảng cách địa lý, được kết nối với các trạm phát sóng di động. Ngoài hệ thống mạng các quang trực kết nối các trạm, VNPT Bắc Ninh còn có hệ thống mạng cáp quang thuê bao rộng khắp tới các khu vực dân cư, các cơ quan ban ngành, các doanh nghiệp trên địa bàn toàn tỉnh, mạng cáp quang này được xây dựng triển khai để thay thế hệ thống cáp đồng cung cấp các dịch vụ viễn thông, công nghệ thông tin cho khách hàng, nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người sử dụng.

Với mạng cáp quang rộng, được tổ chức theo mạch vòng kết nối mạng MAN, các thiết bị truyền dẫn, thiết bị Switch tại 99 điểm truy nhập, thì việc triển khai cũng như đảm bảo an toàn cho mạng TSLCD của UBND huyện/thị xã/thành phố, xã/phường và các cơ quan ban ngành rất thuận lợi, nhanh chóng.

Yêu cầu hệ thống bao gồm 3 cấp:

- Điểm trung tâm: Cấp 1.

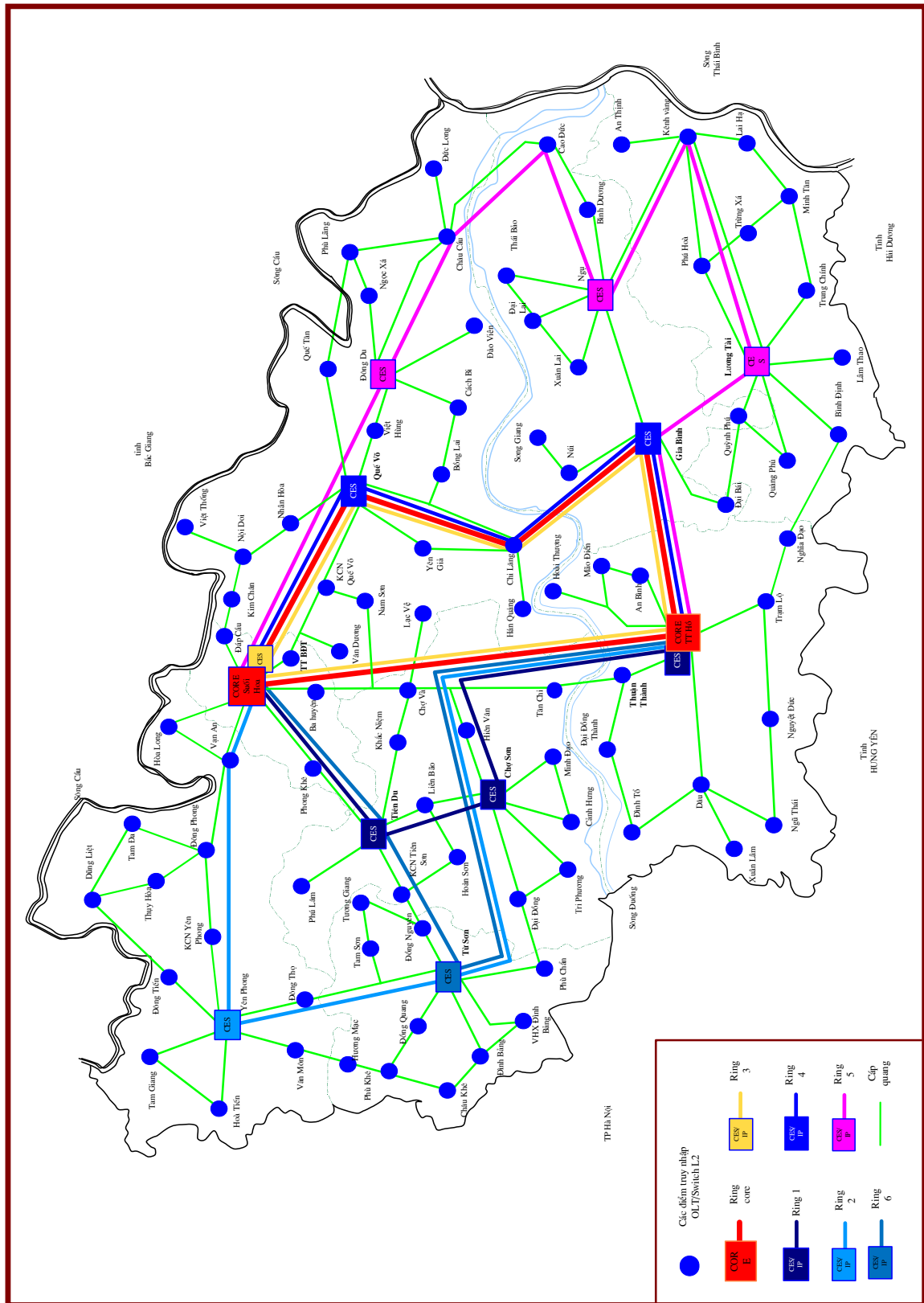
+ 01 phòng máy trung tâm, có nhiệm vụ kết nối và xử lý tín hiệu hình ảnh và âm thanh cho các cuộc họp hội nghị truyền hình.

+ 01 phòng họp trung tâm tại UBND tỉnh.

- Tại các đơn vị huyện/thành phố và cấp Sở: Cấp 2

- Tại đơn vị cấp xã/phường: Cấp 3

Mạng cáp quang và các điểm truy nhập của VNPT Bắc Ninh được mô tả ở hình 3.2 dưới đây:



**Hình 3.2: Hệ thống cáp quang trực và các điểm truy nhập của VNPT Bắc Ninh**

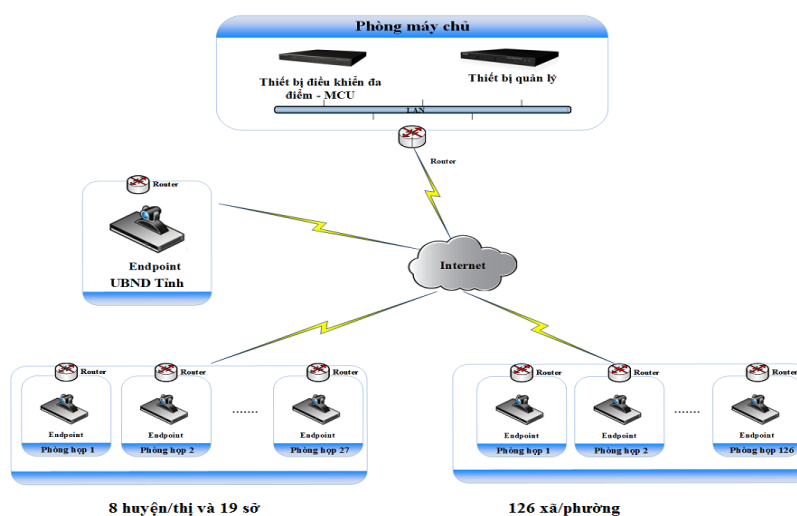
Hệ thống Hội nghị truyền hình 3 cấp được mô tả ở hình vẽ 3.3 dưới đây:



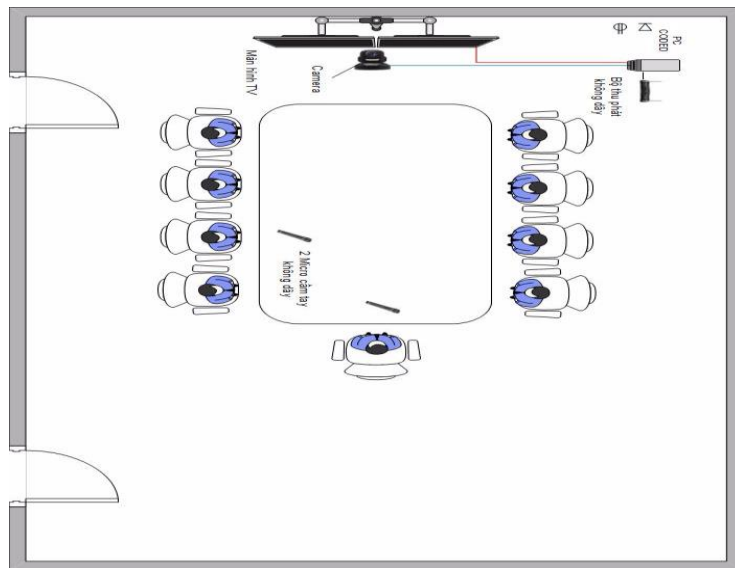
**Hình 3.3: Mô hình hệ thống hội nghị truyền hình 3 cấp**

### **3.2.1. Sơ đồ mẫu lắp đặt thiết bị tại các phòng họp**

Hệ thống hội nghị truyền hình phân làm 03 cấp: Tại trung tâm điều khiển là hệ thống máy chủ MCU Server của Trung tâm tích hợp dữ liệu tỉnh Bắc Ninh cài đặt phần mềm bản quyền của hệ thống hội nghị truyền hình; Tại mỗi điểm cầu tỉnh/huyện sẽ đặt một thiết bị PC Coded/Capture Card có cài phần mềm bản quyền hội nghị truyền hình; và các điểm ở cấp xã/phường cũng sẽ được trang bị một máy tính được cài phần mềm bản quyền hội nghị truyền hình để có thể tham gia vào cuộc họp hội nghị truyền hình.



**Hình 3.4: Mô hình tổng thể hệ thống phòng họp trực tuyến**



**Hình 3.5: Mô hình phòng họp trực tuyến**

Chức năng và nhiệm vụ cụ thể của mỗi thành phần hệ thống như sau:

**Máy chủ (Server):**

- Quản lý và chứng thực cho tài khoản đăng nhập vào hệ thống.
- Quản lý hệ thống cơ sở dữ liệu người dùng (User database), quyền truy cập bằng chính sách (Policy) và theo nhóm người dùng (User Group).
- Thực hiện các cuộc gọi (Call Setup) cho các users. Duy trì kết nối và thông báo tình trạng Online của User.
- Duy trì và quản lý phiên kết nối giữa Server và Client.
- Cung cấp chức năng quản trị toàn bộ hệ thống thông qua giao diện Web (Web service). Cung cấp tính năng quản trị đa người dùng.
- Tạo kết nối thông qua Proxy cho Users ở trong môi trường bảo mật cao.

**MCU Server:**

- MCU với nhiệm vụ chính là tổ chức và điều khiển các phòng họp đa điểm, kết nối với tất cả đầu cầu ở tuyến huyện vào phòng họp của tỉnh để xem và nghe được tín hiệu hình ảnh/âm thanh từ UBND tỉnh, toàn bộ các điểm cầu ở huyện/thị sẽ theo dõi được cuộc họp như đang ngồi tại UBND tỉnh.

- Trong cuộc họp, nếu có huyện nào cần phát biểu thì MCU sẽ cho phép tín hiệu hình ảnh/âm thanh của huyện đó gửi đến cho Capture PC xử lý, sau đó Capture PC sẽ chuyển tiếp tín hiệu ở huyện đến cho hệ thống MCU mềm đặt tại UBND tỉnh. Cuối cùng tại điểm cầu UBND tỉnh, 19 Sở, ban, ngành, 8 UBND huyện/thị/thành phố và 126 UBND xã/phường sẽ nghe và nhìn thấy huyện này phát biểu.

- Trộn kênh (Mixing) Audio/Video từ các đầu cầu gửi đến và gửi trả lại cho từng điểm cầu.

- Cho phép tạo nhiều phòng họp và có thể tổ chức lên đến 8 cuộc họp đồng thời trên cùng một MCU server (phiên bản Standard).

- Xử lý toàn bộ các chức năng điều hành cuộc họp cho Chủ tọa.

- Giúp điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối (camera/micro/loa) của các đầu cầu tham gia.

- Cung cấp các chức năng tương tác (Collaborative) và điều khiển giữa các đầu cầu.

### **Capture/PC Coded:**

- Tại các phòng họp có thiết bị phần cứng cấp tỉnh/huyện/thị: Cứ tại mỗi điểm có thiết bị phần cứng sẽ được lắp đặt một PC được trang bị một card bắt hình (Capture card) để lấy tín hiệu hình ảnh, âm thanh từ thiết bị Coded phần cứng, phần mềm hội nghị truyền hình bản quyền được cài trên PC Coded sau đó sẽ mã hóa rồi chuyển tín hiệu này sang cho MCU server xử lý và gửi video đến tất cả các điểm có lắp đặt PC Coded cấp tỉnh/huyện/xã.

- Tại các phòng họp cấp xã/phường: PC Coded tại các điểm sử dụng phần mềm hội nghị truyền hình bản quyền (cấp xã/phường) sẽ mã hóa tín hiệu âm thanh, hình ảnh rồi chuyển tín hiệu này đến hệ thống MCU server xử lý và gửi tín hiệu âm thanh, hình ảnh đến tất cả các điểm có lắp đặt PC Coded cấp tỉnh/huyện/xã.

### 3.2.2. Thiết bị đầu cuối lắp đặt tại các phòng họp

#### Chức năng của các thành phần hệ thống Server:

- Vị trí đặt máy chủ hệ thống MCU Server: Hệ thống MCU Server được lắp đặt tại trung tâm tích hợp dữ liệu của UBND tỉnh. Việc đặt các máy chủ MCU ở Data Center với băng thông và nguồn cấp điện 24/24 sẽ đảm bảo cho toàn bộ các cuộc họp được diễn ra ổn định, thông suốt và các MCU cũng sẽ được cấu hình nhằm phân tải và dự phòng cho nhau.


- Hệ thống máy chủ chính bao gồm 2 máy chủ (mỗi máy chủ bao gồm bốn thành phần là FON, Web, Proxy, Database). Hai máy chủ sẽ chạy song song đồng thời và theo chế độ dự phòng 1:1, máy dự phòng (Secondary) sẽ tự động cập nhật thông tin vào Database của mình nếu có thay đổi xảy ra trong Database của máy chủ Primary. Trong trường hợp máy chủ Primary gặp sự cố và không thể sử dụng được thì máy chủ Secondary sẽ tự động chuyển thành Primary giúp cho hệ thống không bị gián đoạn.

**Bảng 3.2: Chức năng của các thành phần hệ thống server**






Stt	Tên thiết bị	Số lượng	Hình ảnh
<b>A.</b>	<b>HỆ THỐNG PHẦN MỀM MCU SERVER</b>		
1	<p><b>Server 5 in 1 License:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Server: Có chức năng tạo và quản lý database của users, chứng thực và cho phép kết nối, tạo kết nối, cho phép người quản trị cấu hình và quản lý thông qua giao diện Web. Một VFON server có thể quản lý lên đến 10.000 Users.</li> <li>- Webserver: Cung cấp giao diện quản trị hệ thống qua Web.</li> <li>- Database: Là cơ sở dữ liệu của toàn bộ hệ thống. Hỗ trợ xuất dữ liệu. Lưu trữ các bản ghi (Log).</li> <li>- Proxy: Chứng thực thông qua một server khác</li> <li>- MCU: Cho phép tạo và điều khiển các cuộc họp đa điểm trên môi trường Internet với các tính năng: Video / Audio / Document Sharing / Recording / Whiteboard / Web Sharing / Text,....</li> </ul> <p>Một MCU sẽ cho phép tổ chức được nhiều cuộc họp riêng biệt cùng lúc. Và một MCU có khả năng mở rộng lên đến 300 điểm/MCU.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng License có thể trang bị thêm theo nhu cầu sử dụng hàng năm. Các License sẽ được trang bị lâu dài theo hãng.</li> </ul>	01 License (155 điểm cầu)	




2	<b>Máy chủ cài đặt phần mềm bản quyền Server 5 in 1 License:</b> <b>Cấu hình tối thiểu theo yêu cầu:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CPU: Intel® Xeon® Processor E5-2680</li> <li>- RAM: 4 x 8GB</li> <li>- Raid Controller: RAID 0, 1, 5, 10</li> <li>- Hard Drive: &gt; 120GB, 2.5in SATA</li> <li>- Optical Drive</li> <li>- Form Factor: Rack 1U</li> <li>- OS: Window server 2012 license</li> </ul>	01 License (155 điểm cầu)	(Không trang bị: Sử dụng máy chủ tập trung của TT tích hợp dữ liệu).
<b>B. SIP MOBILE SERVER</b>			
1	<b>SIP Mobile Server License:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cho phép kết nối với thiết bị di động Smartphone</li> <li>- Hỗ trợ lên đến 20.000 IDs/Server</li> </ul>	01 License	
2	<b>Máy chủ cài đặt phần mềm bản quyền SIP Mobile Server License: Cấu hình tối thiểu theo yêu cầu:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CPU: Intel® Xeon® Processor E5-2680</li> <li>- RAM: 4 x 8GB</li> <li>- Raid Controller: RAID 0, 1, 5, 10</li> <li>- Hard Drive: &gt; 120GB, 2.5in SATA</li> <li>- Optical Drive</li> <li>- Form Factor: Rack 1U</li> <li>- OS: Hệ điều hành Ubuntu 14.04 LTS</li> </ul>		(Không trang bị: Sử dụng máy chủ tập trung của TT tích hợp dữ liệu).

**Bảng 3.3: Thiết bị lắp đặt tại các phòng họp cấp tỉnh/huyện**

Stt	Tên thiết bị	Số lượng	Hình ảnh
<b>A.</b>	<b>Thiết bị lắp đặt tại phòng họp cấp tỉnh: UBND tỉnh BN để lấy tính hiệu hình ảnh (video) và âm thanh (audio) gửi đến cấp xã/phường</b>		
1	<b>PC CODED:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CPU Intel Core i7</li> <li>- RAM 8 GB</li> <li>- HDD 500 GB</li> <li>- Bàn phím, chuột không dây</li> </ul>	01 bộ	
2	Capture Card: Để lấy tính hiệu video out của thiết bị HNTH	01 bộ	
2	Window 10 hoặc cao hơn	01 bộ	
3	Phần mềm hội nghị truyền hình (Client License)	01 bộ	
4	<b>Phụ kiện đấu nối:</b> Cáp HDMI, cáp âm thanh, HDMI, Jack chuyển đổi, ...	01 bộ	
<b>B.</b>	<b>Thiết bị lắp đặt tại các phòng họp cấp Sở Ban ngành để lấy tính hiệu hình ảnh (video) và âm thanh (audio) gửi đi và đến.</b>		





1	<b>PC CODED:</b> - CPU Intel Core i7 - RAM 8 GB - HDD 500 GB - Bàn phím, Chuột không dây	19 bộ	
2	Capture Card: Để lấy tính hiệu video out của thiết bị HNTH	19 bộ	
3	Window 10 hoặc cao hơn	19 bộ	
4	Phần mềm hội nghị truyền hình (Client License)	19 bộ	
5	<b>Camera (thiết bị VCS):</b> - Độ phân giải Full HD 1080P - HOV (độ mở ống kính) : 72.5° - Cài đặt trước vị trí: 10 vị trí qua điều khiển từ xa. - Độ zoom quang học 12X - Quay ngang: -170° đến +170° - Quay dọc: -30° đến +90°	19 bộ	
6	<b>Phụ kiện đầu nối:</b> Cáp HDMI, Cáp âm thanh, HDMI, Jack chuyển đổi, ...	19 bộ	
7	<b>Thiết bị Loa &amp; Micro tích hợp không dây:</b> - Loa & Micro tích hợp thu âm đa hướng 360 độ. - Các phím chức năng: Bật / Tắt micro, Volume UP/Down. - Kết nối không dây bằng USB adapter link 370 và cáp USB 2.0 (cấp nguồn).	38 bộ	
<b>C. Thiết bị lắp đặt tại các phòng họp cấp UBND Thành phố/Huyện/Thị để lấy tính hiệu hình ảnh (video) và âm thanh (audio) gửi đi và đến.</b>			
1	<b>PC CODED:</b> - CPU Intel Core i7 - RAM 8 GB - HDD 500 GB - Bàn phím, Chuột không dây	08 bộ	
2	Capture Card: Để lấy tính hiệu video out của thiết bị HNTH	08 bộ	
3	Window 10 hoặc cao hơn	08 bộ	
4	Phần mềm Hội nghị truyền hình (Client License)	08 bộ	
5	<b>Camera (thiết bị VCS):</b> - Độ phân giải Full HD 1080P - HOV (độ mở ống kính) : 72.5° - Cài đặt trước vị trí: 10 vị trí qua điều khiển từ xa. - Độ zoom quang học 12X - Quay ngang: -170° đến +170° - Quay dọc: -30° đến +90°	08 bộ	
6	<b>Phụ kiện đầu nối:</b> Cáp HDMI, Cáp âm thanh, HDMI, Jack chuyển đổi, ...	08 bộ	




7	<b>Thiết bị Loa &amp; Micro tích hợp không dây:</b> - Loa & Micro tích hợp thu âm đa hướng 360 độ. - Các phím chức năng: Bật / Tắt micro, Volume UP/Down. - Kết nối không dây bằng USB adapter link 370 và cáp USB 2.0 (cấp nguồn).	16 bộ	
8	<b>Màn hình TV SMART TV 4K 65 inch (Hoặc tương đương)</b> Để hiển thị video các điểm cầu sử dụng hội nghị truyền hình.	07 bộ	
9	<b>Khung giá lắp các thiết bị hội nghị truyền hình:</b> - Tivi; Camera; PC; Amply	08 bộ	

### **Thiết bị lắp đặt tại các phòng họp nhỏ cấp xã/phường:**

Giải pháp phần mềm hội nghị truyền hình tương thích với các thiết bị âm thanh, hình ảnh hiện có tại các đơn vị, do đó các điểm cầu hoàn toàn có thể tận dụng các thiết bị phần cứng phù hợp với yêu cầu, mục đích, ngân sách và không gian phòng họp của mình mà không bị bó buộc như khi sử dụng thiết bị phần cứng.

**Bảng 3.4: Thiết bị lắp đặt tại các phòng họp nhỏ cấp xã/phường**

Stt	Tên thiết bị	Số lượng	Hình ảnh
<b>A.</b>	<b>Thiết bị lắp đặt cho các phòng họp nhỏ cấp xã/phường:</b>		
1	<b>PC CODED:</b> - CPU Intel Core i5 - RAM 4 GB - HDD 500 GB - Bàn phím, Chuột không dây	126 bộ	
2	Window 10 hoặc cao hơn	126 bộ	
3	Phần mềm Hội nghị truyền hình (Client License)	126 bộ	
4	<b>Phụ kiện đầu nối:</b> Cáp HDMI, Cáp âm thanh, HDMI, Jack chuyển đổi,...	126 bộ	
5	<b>Camera (thiết bị VCS):</b> - Độ phân giải Full HD 1080P - HOV (độ mở ống kính) : 62.5° - Cài đặt trước vị trí: 10 vị trí qua điều khiển từ xa. - Độ zoom quang học 10X - Quay ngang: -170° đến +170° - Quay dọc: -30° đến +90°	126 bộ	

6	<b>Thiết bị micro cầm tay không dây:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ Micro không dây:</li> <li>+ Bộ thu phát không dây: 01 cái</li> <li>+ Micro cầm tay không dây: 02 cái</li> <li>- Sử dụng loa của TV (TV có cổng kết nối HDMI) hoặc loa của phòng họp có sẵn</li> </ul>	126 bộ	
7	<b>Khung giá lắp các thiết bị hội nghị truyền hình:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TiVi; Camera; PC; Amply</li> </ul>	126 bộ	
8	<b>Màn hình TV SMART TV 4K (Hoặc tương đương)</b> Để hiển thị video các điểm cầu sử dụng hội nghị truyền hình.	60 bộ	

### ***3.2.3. Danh mục thiết bị cần thiết trang bị cho các cấp trong tỉnh.***

Danh mục các thiết bị cần thiết trang bị cho các cấp trong tỉnh được thể hiện trong các phụ lục 2, phụ lục 3 và phụ lục 4.

### ***3.2.4. Giải pháp đấu nối tích hợp thiết bị phần cứng và phần mềm hội nghị truyền hình***

Giải pháp đấu nối giữa thiết bị phần cứng hiện có và phần mềm hội nghị truyền hình bản quyền được thực hiện thực tế tại các dự án triển khai hội nghị truyền hình trực tuyến 3 cấp từ UBND tỉnh/Sở, ban, ngành → thành phố/huyện/thị xã → Phường/xã/thị trấn

#### **Phần âm thanh:**

Ngõ ra âm thanh của thiết bị đang có sẽ đấu đồng thời với ngõ vào trên Amply và cổng Line In trên PC Codec. Luồng âm thanh này sẽ được truyền phát ra hệ thống loa của tỉnh/huyện và đồng thời nối với PC Codec để đẩy tín hiệu âm thanh xuống cho các xã/phường trực thuộc.

Bộ micro hiện có sẵn tại các tỉnh/huyện sẽ được đấu đồng thời vào ngõ vào MIC in trên Amply và cổng MIC in trên PC Codec. Theo kiểu kết nối này khi đầu cầu tỉnh/huyện phát biểu thì đồng thời cả hai hệ thống phần cứng và phần mềm hội nghị truyền hình đều có thể nghe thấy.

Trên PC Codec sẽ nhận đồng thời cả 02 luồng âm thanh đi vào để cho MCU xử lý; khi đó cả hai âm thanh từ hệ thống phần cứng và hệ thống micro của tỉnh/huyện có thể được truyền đồng thời đến cho các xã/phường.

Hệ thống Amply và loa tại các phòng họp cấp tỉnh/huyện: hiện hệ thống này đang kết nối thiết bị phần cứng để phát âm thanh từ thiết bị phần cứng, với cấu trúc Amply cho phép nhiều ngõ vào đồng thời.

#### **Phần hình ảnh:**

Hình ảnh từ cấp Tỉnh/Huyện đến cấp xã/phường: Ngõ xuất hình ảnh video trên thiết bị phần cứng được đấu nối trực tiếp với ngõ vào trên PC Codec (thông qua capture card), máy Codec sẽ dùng tín hiệu hình ảnh này như là một đầu vào camera, tiếp theo MCU server sẽ truyền tiếp tín hiệu hình ảnh này đến cho các điểm cầu ở cấp xã/phường.

Hình ảnh từ cấp xã/phường đến cấp tỉnh/huyện: Tín hiệu hình ảnh video tại cấp xã/phường sẽ được mã hóa bởi PC Coded gửi đến hệ thống MCU, sau đó tín hiệu video sẽ được gửi đến PC Coded cấp tỉnh/huyện giải mã và đưa tín hiệu video ra màn hình. Nhờ đó toàn bộ các điểm cầu lắp đặt thiết bị phần cứng cấp tỉnh/huyện sẽ được nhìn thấy tất cả các điểm cầu ở cấp xã/phường.

#### ***3.2.5. Cách thức thực hiện cuộc gọi phần mềm hệ thống hội nghị truyền hình và phần cứng***

Để thực hiện cuộc họp 3 cấp tỉnh/huyện, thị xã, thành phố/xã, phường với 154 điểm, điểm cầu chủ tọa tại tỉnh sẽ dùng hệ thống MCU thiết bị để khởi tạo cuộc họp, sau khi tạo cuộc họp và đã kết nối thành công với thiết bị End Point phần cứng của các huyện. Tại điểm cầu chủ tọa tỉnh sẽ dùng hệ thống phần mềm hội nghị truyền hình MCU để khởi tạo cuộc họp đa điểm và mời tất cả các điểm xã/phường của các huyện tham gia cuộc họp. Sau khi tất cả xã/phường vào được cuộc họp trên MCU thì tín hiệu hình ảnh và âm thanh từ điểm cầu chủ tọa tỉnh bắt đầu được truyền thông suốt đến tất cả các Xã/Phường của tỉnh theo dõi, thiết bị phần cứng và

PC Codec Client sẽ đóng vai trò trung gian để trung chuyển tín hiệu hình ảnh và âm thanh giữa hai hệ thống máy chủ MCU thiết bị và máy chủ MCU mềm.

Trong cuộc họp với 154 điểm thì khi điểm cầu chủ tọa tỉnh khởi tạo xong cuộc họp, chủ tọa của tỉnh sẽ tắt toàn bộ âm thanh của tất cả các điểm cầu từ xã/phường gửi lên, trong quá trình họp đang diễn ra nếu có điểm cầu chủ tọa tỉnh muốn mời một xã/phường bất kỳ lên phát biểu, thì chủ tọa cuộc họp ở điểm cầu tỉnh đó chỉ việc bấm nút để cho phép đầu cầu xã/phường này được phát biểu. Khi đầu cầu xã/phường được chủ tọa cho phép phát biểu rồi thì tất cả các điểm cầu trên toàn tỉnh đều có thể nghe và nhìn thấy điểm cầu xã/phường này.

### **3.3 Giải pháp đảm bảo an toàn thông tin cho hệ thống hội nghị truyền hình**

#### **An toàn vật lý:**

- Đối với thiết bị mạng, MCU, VCS đáp ứng tối thiểu yêu cầu vật lý cho hệ thống thông tin cấp độ 3 quy định tại Phụ lục A của TCVN 11930:2017 [5].

- Đối với các hệ thống thông tin khác đáp ứng tối thiểu yêu cầu vật lý cho hệ thống thông tin theo cấp độ quy định tại Phụ lục A của TCVN 11930:2017 [5].

#### **An toàn trong thiết lập hệ thống:**

An toàn các máy chủ: Tối ưu, đóng các cổng, các dịch vụ không cần thiết, cập nhật bản vá trước khi đưa vào sử dụng.

An toàn các thiết bị MCU, VCS: Thiết lập mật khẩu để quản lý truy nhập, sử dụng kết nối mạng an toàn, có mã hóa khi truy nhập, quản trị MCU, VCS.

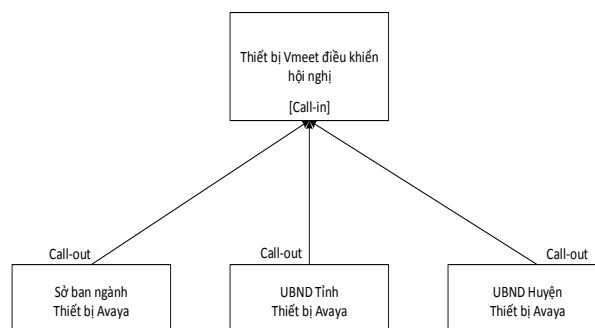
An toàn dữ liệu âm thanh, hình ảnh: Tuân thủ tuyệt đối kịch bản phiên họp.

### **3.4. Phân tích đánh giá về hiệu năng hoạt động hệ thống**

#### **3.4.1. Mô hình thực hiện hội nghị truyền hình trực tuyến**

##### **\* Hội nghị ngành dọc:**

Mô hình kết nối UBND tỉnh hợp với các Sở, ban, ngành và UBND huyện được mô tả tại hình 3.6 dưới đây:



**Hình 3.6: Mô hình kết nối hội nghị ngành dọc**

#### **Mô tả kịch bản:**

- Tại điểm cầu UBND tỉnh, bố trí 01 máy tính điều khiển là PC/Laptop với cấu hình CPU: core i5 hoặc core i7 (recording), RAM: 4GB/8GB và 01 máy giám sát cấu hình: Core i3/4GB RAM.

- Thời điểm diễn ra hội nghị máy điều khiển khởi tạo hội nghị.

- Các điểm cầu thiết bị phần cứng Avaya, tại UBND tỉnh, UBND huyện và các Sở, ban, ngành, thực hiện gọi tới phòng họp trên MCU Vmeet với cú pháp: [Vmeet\_Meeting\_ID]@10.86.197.15. Máy tính điều khiển thực hiện các cuộc gọi tới từng điểm cầu thành viên với cú pháp: Invite > H323/SIP > [IP thiết bị Avaya].

- Kịch bản điều khiển: Máy tính điều khiển đóng vai trò chủ tọa của hội nghị, điều khiển việc hiển thị và phát biểu của các điểm cầu Avaya tham dự.

- Kịch bản hiển thị:

- + Hiển thị điểm cầu UBND tỉnh đối với toàn bộ các điểm cầu.

- + Hiển thị điểm cầu phát biểu đối với toàn bộ các điểm cầu.

- Kịch bản âm thanh:

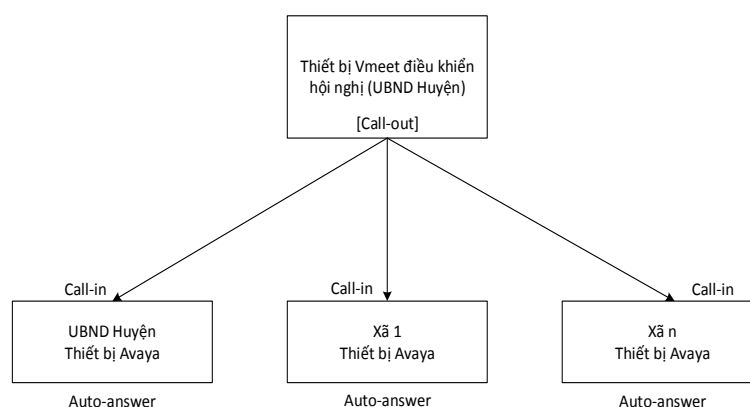
- + Trong hội nghị chỉ có tối đa 2 điểm cầu phát biểu đồng thời.

- + Các điểm cầu đều nghe thấy chủ tọa phát biểu.

- + Các điểm cầu đều nghe thấy điểm cầu phát biểu.

**\* Hội nghị tuyến huyện:**

Mô hình kết nối UBND huyện hợp với các UBND xã trực thuộc được mô tả tại hình 3.7 dưới đây:



**Hình 3.7: Mô hình kết nối hội nghị tuyến huyện**

#### **Mô tả kịch bản:**

- Tại điểm cầu UBND huyện đã trang bị 01 máy tính điều khiển là PC với cấu hình CPU: core i3; RAM: 4GB.

- Thời điểm diễn ra hội nghị máy điều khiển khởi tạo hội nghị. Máy tính điều khiển thực hiện các cuộc gọi tới từng điểm cầu thành viên với cú pháp: Invite > H323/SIP > [IP thiết bị Avaya cấp xã].

- Kịch bản điều khiển: Máy tính điều khiển đóng vai trò chủ tọa của hội nghị, điều khiển việc hiển thị và phát biểu của các điểm cầu Avaya tham dự.

#### **- Kịch bản hiển thị:**

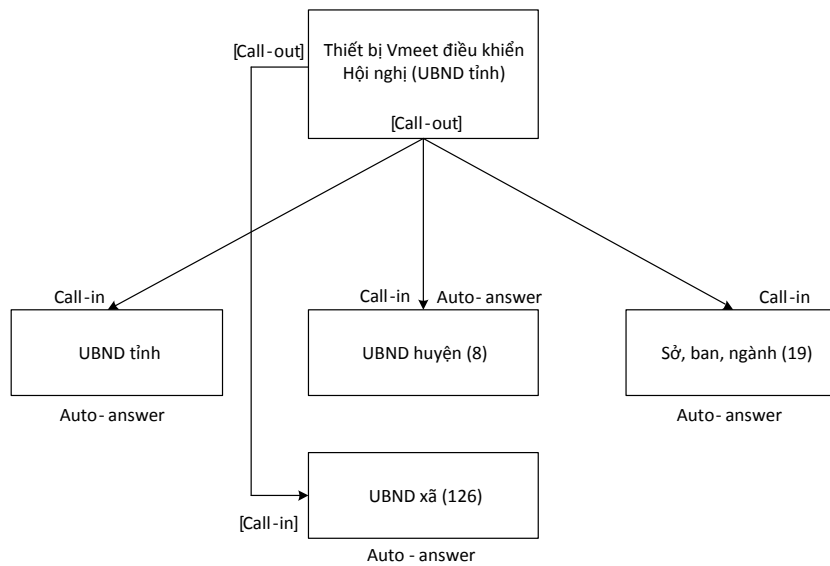
- + Hiển thị điểm cầu UBND huyện đối với toàn bộ các điểm cầu.
- + Hiển thị điểm cầu phát biểu đối với toàn bộ các điểm cầu.

#### **- Kịch bản âm thanh:**

- + Trong hội nghị chỉ có tối đa 2 điểm cầu phát biểu đồng thời.
- + Các điểm cầu đều nghe thấy chủ tọa phát biểu.
- + Các điểm cầu đều nghe thấy điểm cầu phát biểu.

#### **\* Hội nghị liên tuyến:**

Mô hình kết nối hội nghị được tổ chức giữa UBND tỉnh, các Sở, ban, ngành, UBND huyện và UBND xã được mô tả ở hình 3.8 dưới đây:



**Hình 3.8: Mô hình kết nối hội nghị liên tuyến**

**Mô tả kịch bản:**

- Tại điểm cầu UBND huyện đã trang bị 01 máy tính điều khiển là PC với cấu hình CPU: core i3; RAM: 4GB.
- Thời điểm diễn ra hội nghị máy điều khiển khởi tạo hội nghị. Máy tính điều khiển thực hiện các cuộc gọi tới từng điểm cầu thành viên với cú pháp Invite > H323/SIP > [IP thiết bị Avaya cấp xã].
- Kịch bản điều khiển: Máy tính điều khiển đóng vai trò chủ tọa của hội nghị, điều khiển việc hiển thị và phát biểu của các điểm cầu Avaya tham dự.
- Kịch bản hiển thị:
  - + Hiển thị điểm cầu UBND tỉnh đối với toàn bộ các điểm cầu.
  - + Hiển thị điểm cầu phát biểu đối với toàn bộ các điểm cầu.
- Kịch bản âm thanh:
  - + Trong hội nghị chỉ có tối đa 2 điểm cầu phát biểu đồng thời.
  - + Các điểm cầu đều nghe thấy chủ tọa phát biểu.
  - + Các điểm cầu đều nghe thấy điểm cầu phát biểu.



### ***3.4.2. Đánh giá hoạt động hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến***

Qua thời gian lắp đặt, thử nghiệm hệ thống hoạt động tốt, ổn định. UBND tỉnh, huyện/thị xã/thành phố và các sở, ban, ngành đã tổ chức các cuộc họp trực tuyến theo từng cấp theo các chuyên đề khác nhau và theo mô hình 3 cấp thì hệ thống đã đáp ứng được các yêu cầu đề ra, thiết bị hoạt động ổn định trong suốt quá trình diễn ra cuộc họp. Hình ảnh, âm thanh các điểm cầu tốt đáp ứng được yêu cầu của hội nghị, hệ thống này được các đồng chí Lãnh đạo tỉnh đánh giá tốt, đây là tiền đề để VNPT Bắc Ninh tiếp tục triển khai rộng hơn tới các ngành nghề khác trên địa bàn.

- Tính hiệu quả: Trong khoảng thời gian từ tháng 2 đến tháng 4 năm 2020, trước tình hình thực tế của tại địa phương, VNPT Bắc Ninh đã gấp rút triển khai hệ thống HNTTH cho UBND tỉnh. Từ khi triển khai xong thì tất cả các cuộc họp trực tuyến, từ cuối tháng 3 và tháng 4 năm 2020 của các cấp chính quyền, các Sở, ban, ngành trên địa bàn đều sử dụng hệ thống HNTTH này để họp và triển khai các công việc. Chính vì vậy hệ thống HNTTH trực tuyến này được đánh giá vô cùng hiệu quả trong việc chỉ đạo, triển khai công việc và đó cũng là tiền đề để các cấp chính quyền, các Sở, ban, ngành trên địa bàn tỉnh sử dụng nó trong giai đoạn tiếp theo, nhằm giảm đi các cuộc họp tập trung, các văn bản triển khai... mà các công việc vẫn được thực hiện tốt.

- Về khả năng đáp ứng các tiêu chí đề ra: Với hệ thống đã vận hành kết nối 154 điểm cầu, mọi người tham gia các cuộc họp trực tuyến đều đánh giá tốt về chất lượng âm thanh, hình ảnh. Hệ thống kết nối, sử dụng được với một số trang thiết bị hiện có của một số đơn vị như ti vi, camera, máy tính, hệ thống âm thanh, từ đó tiết kiệm được phần nào chi phí, khi không phải bỏ đi tất cả những trang thiết bị cũ, trang bị cái mới. Hệ thống có thể mở rộng được lên tới 300 điểm cầu, do vậy rất thuận tiện cho UBND tỉnh khi muốn đầu tư thêm các phòng họp cho các đối tượng khác khi cần, cũng như kết nối với hệ thống hội nghị truyền hình của các đơn vị, doanh nghiệp riêng biệt khác trong tỉnh.

Chất lượng cuộc họp được giám sát thông qua các gói tin trên đường truyền, được mô tả ở hình 3.9 dưới đây:

Host Name	Succeed ...	Failed ...	% Failed	Last Ping Status	Last Ping Time	Last Ping TTL	Average Ping Time	Last Succeed On	Last Failed On
10.85.2.13	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.14	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.15	2719	0	0%	Succeeded	2	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.16	2709	10	0.37%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	3/17/2020 9:40:43 AM
10.85.2.20	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.21	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.22	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.23	2719	0	0%	Succeeded	2	61	1	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.24	2719	0	0%	Succeeded	5	61	4	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.2.132	2719	0	0%	Succeeded	1	61	1	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.4	2719	0	0%	Succeeded	2	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.6	2719	0	0%	Succeeded	2	61	3	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.7	2719	0	0%	Succeeded	2	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.9	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.10	2719	0	0%	Succeeded	2	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.12	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.14	2719	0	0%	Succeeded	1	61	1	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.15	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.3.2	2719	0	0%	Succeeded	1	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.12.2	2719	0	0%	Succeeded	2	61	2	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.12.3	2719	0	0%	Succeeded	2	61	1	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.12.4	2719	0	0%	Succeeded	2	61	1	3/17/2020 10:09:19 AM	
10.85.12.5	2719	0	0%	Succeeded	2	61	1	3/17/2020 10:09:19 AM	

Sent On	Reply IP Address	Ping Time	Ping TTL	Ping Status
3/17/2020 10:03:...	10.85.2.24	11	61	Succeeded
3/17/2020 9:59:3...	10.85.2.24	9	61	Succeeded
3/17/2020 9:59:5...	10.85.2.24	9	61	Succeeded
3/17/2020 10:01:...	10.85.2.24	9	61	Succeeded
3/17/2020 10:07:...	10.85.2.24	9	61	Succeeded
3/17/2020 10:01:...	10.85.2.24	8	61	Succeeded

**Hình 3.9: Mô tả chất lượng đường truyền hệ thống HNTH**

Khi triển khai hệ thống thì tốc độ đường truyền cũng được nâng cấp cho các điểm cầu (Cấp 1 là 100 Mbps, cấp 2 là 80 Mbps, cấp 3 là 60 Mbps) đủ để đảm bảo yêu cầu truyền dữ liệu, hình ảnh được tốt, hơn nữa khi khởi tạo kết nối các điểm cầu cho cuộc họp, thì điểm cầu chủ tọa (Chủ tọa có thể là cấp 1 hoặc cấp 2 tùy vào yêu cầu cuộc họp) sẽ chủ động đưa lên màn hình những điểm cầu cần thiết, cho phép hay không cho phép âm thanh từ các điểm cầu, để các điểm còn lại cùng nghe, vì vậy âm thanh không bị vọng, nhiều các điểm cầu đều nghe, nhìn rất rõ ràng.

Bắt đầu từ khi triển khai trang bị hệ thống phần cứng, phần mềm, đều được tuân thủ các tiêu chí ban đầu đặt ra cho xây dựng hệ thống HNTH trực tuyến của UBND tỉnh Bắc Ninh, đặc biệt hệ thống dùng đường TSLCD của UBND tỉnh do đó tính bảo mật cao, giúp hệ thống hoạt động ổn định, từ đó hệ thống đáp ứng tốt các yêu cầu đã đặt ra.

### **3.5. Kết luận Chương 3**

Trước nhu cầu giải quyết công việc của các cấp chính quyền cũng như các Sở, ban, ngành trên địa bàn tỉnh, đòi hỏi nhanh, sâu sát đến nhiều đối tượng trong hệ thống chính trị. Trong khi việc tổ chức các hội nghị triển khai trực tiếp mất rất nhiều thời gian và nguồn lực. Hệ thống HNTH trực tuyến 3 cấp mà VNPT đề xuất xây dựng và triển khai cho UBND tỉnh đã đáp ứng tốt các yêu cầu công việc của các cấp chính quyền trong tỉnh.

Chương này trình bày về hiện trạng hệ thống công nghệ thông tin và hội nghị truyền hình của UBND tỉnh Bắc Ninh từ đó đưa ra mục tiêu, yêu cầu kỹ thuật và giải pháp xây dựng hội nghị truyền hình 3 cấp cho UBND tỉnh Bắc Ninh.

## KẾT LUẬN

Luận văn đã nghiên cứu, tìm hiểu về một số công nghệ hội nghị truyền hình trực tuyến nói chung và thực trạng hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến của UBND tỉnh Bắc Ninh nói riêng, nêu được các ưu nhược điểm của hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến hiện có của UBND tỉnh Bắc Ninh, những khó khăn còn tồn tại khi triển khai họp trực tuyến với các Sở, ban, ngành và tới các xã/phường/thành phố trên địa bàn tỉnh. Qua các phương pháp thống kê, phân tích thực tế hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến và triển khai hội nghị trực tuyến hiện có. Từ đó, tôi đã tổng hợp lại những điểm cần khắc phục và cùng các đồng nghiệp đưa ra các giải pháp xây dựng hệ thống hội nghị truyền hình trực tuyến 3 cấp cho UBND tỉnh Bắc Ninh. Qua quá trình triển khai các giải pháp từ giai đoạn thử nghiệm đến việc đưa ra triển khai thực tế đã đạt được hiệu quả cao. Hiện tại, tất cả các Sở, ban, ngành, các xã/phường/thành phố trên địa bàn tỉnh có thể được triệu tập và họp trực tuyến bất kể thời gian nào khi cần, mà không cần công tác chuẩn bị về thời gian địa điểm cũng như thành phần họp. Từ đó các công việc cần triển khai được linh hoạt với từng Sở, ban, ngành, với từng địa phương khi cần với các thành phần không hạn chế, chính vì vậy mọi nội dung công việc của các cấp chính quyền cũng được triển khai sâu rộng hơn nhanh hơn đến các cấp, không cần nhiều đến thủ tục văn bản chỉ đạo mà công việc vẫn được triển khai thực hiện, báo cáo đầy đủ, nhanh chóng.

Với những kết quả đã đạt được từ hệ thống hội nghị truyền hình 3 cấp của UBND tỉnh Bắc Ninh, có thể áp dụng mô hình trên với các đơn vị khác trong tỉnh và cùng kết nối với hệ thống của UBND tỉnh khi cần thiết, để việc chỉ đạo chung của tỉnh được tốt và Lãnh đạo tỉnh cũng nắm bắt được tình hình chung, cũng như các công việc cấp bách của các ngành, từ đó đưa ra được các mục tiêu, phương hướng được được nhanh nhất cho các đơn vị trên địa bàn tỉnh.

Hướng phát triển tiếp theo sẽ là nâng cấp hệ thống có thể kết nối với các thiết bị cá nhân như điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính cá nhân để những đại biểu không có mặt ở cơ quan công sở mà vẫn có thể dự họp bất cứ đang ở đâu.

## **DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] Ban khách hàng tổ chức doanh nghiệp VNPT, “Tài liệu hướng dẫn sử dụng MegaVmeeting (phiên bản 1.1)”, Năm 2018 (<http://vmeet.vnn.vn/>).

[2] Bộ Thông tin và Truyền thông, “Quản lý và sử dụng tài nguyên Internet”, Thông tư số 06/2019/TT-BTTTT ngày 19 tháng 7 năm 2019.

[3] Chính phủ, “Phê duyệt Chương trình quốc gia về ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan nhà nước giai đoạn 2016-2020”, Quyết định số 1819/QĐ-TTg ngày 26/10/2015.

[4] VNPT Bắc Ninh, “Số liệu thực tiễn tại cơ quan, ban, ngành, UBND các cấp trên địa bàn tỉnh”, VNPT Bắc Ninh khảo sát từ tháng 5 năm 2019.

[5] Bộ Thông tin và Truyền thông, “Xây dựng, triển khai hạ tầng mạng và hệ thống thiết bị; Tiêu chuẩn kỹ thuật kết nối các hệ thống Hội nghị truyền hình; Ứng dụng công nghệ thông tin phục vụ các cuộc họp trực tuyến của các Bộ, Ủy ban nhân dân các cấp”, Công văn số 2558/BTTTT-CBĐTW ngày 02 tháng 8 năm 2019.

[6] Softfoundry International Pte Ltd, “Bring the best video from every phone. Make them communicate seamlessly”, Softfoundry Presentation 2017 (<http://www.softfoundry.com/>).

[7] Softfoundry International Pte Ltd, “V-Web Manager Operation Guide”, Release Date: November 2014 (<http://www.softfoundry.com/>).

[8] Trang bachkhoaviet, “Giải pháp hội nghị truyền hình”, “Tổng quan về hội nghị truyền hình”, [bachkhoaviet.com/blog?journal\\_blog\\_tag=hội nghị truyền hình](http://bachkhoaviet.com/blog?journal_blog_tag=h%E1i%20ngh%E1%20truy%E1n%20h%C3%ACnh).

[9] Trang smediavn, “Truyền thông hợp nhất”, [www.smediavn.com/danh-muc/giai-phap-hoi-nghi-truyen-hinh.html](http://www.smediavn.com/danh-muc/giai-phap-hoi-nghi-truyen-hinh.html).

## Phụ lục 1

### CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT HỆ THỐNG HỘI NGHỊ TRUYỀN HÌNH

TT	Tính năng kỹ thuật	Yêu cầu
<b>A</b>	<b>PHẦN MỀM QUẢN LÝ HỆ THỐNG HỘI NGHỊ TRỰC TUYẾN</b>	
<b>I</b>	<b>Các yêu cầu chung</b>	
1	Kiến trúc hệ thống	
1.1	Các thành phần máy chủ liên kết với nhau theo dạng module thông qua giao thức IP	Bắt buộc
1.2	Hệ thống sử dụng kiến trúc giao tiếp điểm tới đa điểm với hệ thống máy chủ đặt phân tán dạng đám mây (Cloud)	Bắt buộc
1.3	Các máy chủ có thể được đặt tại cùng hoặc tại nhiều nơi khác nhau	Bắt buộc
2	Khả năng sẵn sàng cao (High Availability)	
2.1	Máy chủ quản lý toàn hệ thống có thể hoạt động ở các chế độ dự phòng: Active/Active hoặc Active/Standby.	Bắt buộc
3	Năng lực của hệ thống	
3.1	Hệ thống có thể quản lý lên đến 20.000 người dùng.	Bắt buộc
4	Khả năng mở rộng	
4.1	Mở rộng không hạn chế số lượng MCU trong hệ thống	Bắt buộc
4.2	Mở rộng không hạn chế số lượng Concurrent User	Bắt buộc
<b>II</b>	<b>Quản trị và giám sát hệ thống</b>	
1	Yêu cầu chung	
1.1	Quản trị hệ thống hoàn toàn thông qua giao diện Web	Bắt buộc
2	Quản trị hệ thống	
2.1	Quản trị thông tin tài khoản người dùng (User) và nhóm người dùng (Group) theo chính sách hệ thống (Policy)	Bắt buộc
2.2	Cung cấp quản trị nhiều cấp (Multi-level administration). Người quản trị cao nhất (Administrator) có thể quản lý các tài khoản quản trị cấp thấp hơn (Group Admin).	Bắt buộc

2.3	<p>Có thể phân quyền quản trị cho từng tài khoản quản trị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quản lý thông tin cá nhân User trong nhóm.</li> <li>- Quản lý quyền của User trong nhóm.</li> <li>- Xem log/history của User trong nhóm.</li> </ul>	Bắt buộc
3	Giám sát hệ thống (System Monitoring)	
3.1	Quản lý giám sát License phần mềm: Tổng số License có, số đã dùng, số còn lại	Bắt buộc
3.2	Giám sát người dùng theo thời gian thực: Tổng số người dùng đang Online/Offline, địa chỉ IP đăng nhập	Bắt buộc
3.3	<p>Giám sát được trạng thái của MCU theo thời gian thực:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lưu lượng dữ liệu vào ra trên mỗi MCU.</li> <li>- Số lượng điểm cầu đang trong cuộc họp trên các MCU.</li> <li>- Các hội nghị đang diễn ra trên các MCU.</li> <li>- MCU nào còn rảnh, đang quá tải, lỗi hỏng.</li> </ul>	Bắt buộc
4	Nhật ký (Log) hệ thống và lịch sử sử dụng(history)	
4.1	Ghi lại toàn bộ nhật ký quản trị, thao tác cấu hình hoặc chỉnh sửa dữ liệu trong hệ thống	Có
4.2	<p>Ghi lại lịch sử (history) sử dụng của các điểm cầu.</p> <p>+ Đăng nhập/Đăng xuất.</p> <p>+ Tạo, hủy Conference và ngày giờ.</p> <p>+ Thời điểm tham gia và rời cuộc họp.</p> <p>+ Thời lượng tham gia.</p>	Có
4.3	<p>Ghi lại lịch sử (history) các cuộc họp:</p> <p>+ Ngày/giờ khởi tạo.</p> <p>+ Thời gian họp (bắt đầu, kết thúc).</p> <p>+ Các đầu cầu được mời và điểm cầu có hoặc không tham dự cuộc họp.</p>	Có
<b>III</b>	<b>Tích hợp hệ thống</b>	
1	Tích hợp chức năng Gateway và Gatekeeper để kết nối với các thiết bị phần cứng khác thông qua giao thức SIP/H.323	
2	Có thể tích hợp chức năng lưu trữ lại nội dung cuộc họp trên máy chủ Media	Bắt buộc
3	Có thể tích hợp thêm chức năng phát trực tuyến cuộc họp lên môi trường web (Live Stream)	Bắt buộc

4	Có thể tích hợp với các giải pháp khác để tăng cường bảo mật như: chứng thực 2 lớp, IPsec, Secure VPN, SSL,...	Bắt buộc
<b>B</b>	<b>PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN CUỘC HỌP ĐA ĐIỂM</b>	
<b>I</b>	<b>Các yêu cầu chung</b>	
1	Nguyên lý và mô hình hoạt động	
1.1	Các máy chủ MCU có thể kết nối xếp chồng lên nhau (Cascade) để gia tăng số lượng điểm cầu trong cùng một phòng họp	Có
1.2	Các máy chủ MCU có thể chạy ở chế độ phân tải (Load balance) cho nhau	Có
1.3	Các MCU có thể dự phòng chéo cho nhau. Khi một máy chủ MCU gặp sự cố, các cuộc họp đang được MCU đó phục vụ sẽ tự động chuyển sang MCU khác đang hoạt động	Bắt buộc
2	Năng lực của MCU	
2.1	Hỗ trợ lên đến 300 kết nối (điểm cầu) đồng thời trên cùng một MCU	Bắt buộc
2.2	Hỗ trợ lên đến 20 phòng họp riêng biệt đồng thời trên cùng một MCU	Bắt buộc
2.3	Hỗ trợ lên đến 1,200 điểm cầu trong cùng một Room (phòng họp) sử dụng chế độ Cascade	Bắt buộc
<b>II</b>	<b>Khả năng kết nối với các thiết bị khác</b>	
1	Tính năng cho phép mời các điểm cầu phần cứng (endpoint phần cứng) như Scopia, Polycom, Sony, Lifesize, Cisco ... tham gia vào cuộc họp thông qua giao thức H.323	Có
2	Tính năng cho phép các thiết bị di động là điện thoại thông minh (Smartphone) và máy tính bảng (Tablet) sử dụng hệ điều hành Android hoặc iOS tham gia vào cuộc họp	Có
<b>C</b>	<b>TÍNH NĂNG HỘI NGHỊ TRỰC TUYẾN TRÊN MÁY TRẠM</b>	
<b>I</b>	<b>Các yêu cầu chung</b>	
1	Hình ảnh (Video)	
1.1	Số điểm cầu tối đa có thể lên hình trong một cuộc họp. (81 điểm cầu)	Lên hình điểm cầu



1.2	Hỗ trợ kết nối đa màn hình, lên đến 04 màn hình với bốn nội dung khác nhau	Đa màn hình
1.3	Hỗ trợ lên đến 04 camera đồng thời	Đa camera
1.4	Hỗ trợ thay đổi lên đến 60 layout khác nhau	Nhiều layout
1.5	Chức năng tự động điều chỉnh số khung hình/giây để thích nghi với băng thông thực. Tránh làm gián đoạn cuộc họp khi băng thông thay đổi đột ngột	Bắt buộc
1.6	Hỗ trợ Video codec mới nhất H.264, H.264 SVC, H.265, VP9	Bắt buộc
2	Âm thanh (Audio)	
2.1	Tự động giảm tiếng nhiễu hoặc ồn (Noise reduction)	Có
2.2	Triệt tiếng vọng tự (echo cancellation)	Có
3	Bảo mật	
3.1	Sử dụng mã hóa dữ liệu trên đường truyền bằng thuật toán mã hóa AES 256 bit. Kết hợp bảo mật bằng mật khẩu (password), chính sách hệ thống (System Policy), cô lập theo từng nhóm người dùng (Close User group) và tính năng khóa cuộc họp (Lock conference)	Bắt buộc
<b>II</b>	<b>Các tính năng Hội nghị truyền hình</b>	
1	Các chức năng điều khiển cuộc họp của chủ tọa	
1.1	Có thể dùng vai trò Chairman để điều khiển cuộc họp với vai trò ẩn danh. Toàn bộ các điểm cầu sẽ không thấy các thao tác điều khiển cuộc họp	Có
1.2	Chủ tọa có thể thay đổi vai trò của thành viên tham dự hội nghị: Chủ tọa, tham dự, trình bày, dự thính	Có
1.3	Quyền cho phép tự động phóng to cửa sổ Video của đầu cầu đang phát biểu. (Voice excitation)	
1.4	Quyền cho phép hiển thị luân phiên Video của các điểm cầu. (Polling)	
1.5	Quyền điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối (Camera/Speaker/Microphone) của cửa bất kỳ điểm cầu trong cuộc họp	Có
1.6	Quyền đồng bộ Layout của chủ tọa cho tất cả các điểm cầu	Có
2	Tính năng trình bày (Presentation) và cộng tác (Collaborate) giữa các điểm cầu trong cuộc họp	

2.1	Chia sẻ và trình diễn được tất cả định dạng dữ liệu văn bản: Word, Excel, PPT, PDF, html	Có
2.2	Chia sẻ được hầu hết định dạng dữ liệu Multimedia. - Ảnh: JPG, JPEG, PNG, GIF, BMP - Video: flv, mpeg-4, avi - Audio: mp3, wave, mid	Có
2.3	Gửi tập tin (file) qua lại giữa các điểm cầu	Có
2.4	Có đầy đủ công cụ hỗ trợ thuyết trình trên bảng trắng:viết, vẽ tự do, ghi chú, tô highlight, chèn hình	Có
2.5	Chia sẻ cửa sổ ứng dụng Web và màn hình Desktop	Có
2.6	Có công cụ biểu quyết trực tuyến (Vote)	Có
2.7	Công cụ Chat (instant messaging) giữa các đầu cầu	Có
3	Giao diện người sử dụng	
3.1	Đa ngôn ngữ	Anh/Việt/Trung
3.2	Ngôn ngữ mặc định	Có thể tùy biến được
3.3	Có thể hiệu chỉnh, nâng cấp và tùy biến giao diện theo yêu cầu	Có
4	Các tính năng khác	
4.1	Ghi hình cuộc họp (record)	
4.2	Có thể xem lại các cuộc họp đã được ghi hình và lưu lại trên máy chủ dưới dạng VoD và thông qua giao diện Web.	
<b>D</b>	<b>THIẾT BỊ MÀN HÌNH TIVI</b>	
	Loại tivi: Smart Tivi. Kích cỡ màn hình: $\geq 55$ inch. Độ phân giải: Ultra HD 4K	Bắt buộc
<b>E</b>	<b>GIÁ TREO</b>	
	Loại giá treo di động dành cho các màn hình LCD 32"- 65"	Bắt buộc

## Phụ lục 2

**DANH MỤC THIẾT BỊ TẠI UBND TỈNH VÀ CÁC SỞ, BAN, NGÀNH**

ST T	TÊN ĐƠN VỊ	HẠNG MỤC						
		PC Code d	Capt ure Card	Wind ow 10	Phần mềm HNTH	Phụ kiện đầu nối	Camer a (thiết bị VCS)	Thiết bị loa & Micro tích hợp không dây
1	UBND tỉnh	1	1	1	1	1	0	0
2	Sở Nội vụ	1	1	1	1	1	1	2
3	Sở KH và ĐT	1	1	1	1	1	1	2
4	Sở Tài chính	1	1	1	1	1	1	2
5	Sở Giao thông vận tải	1	1	1	1	1	1	2
6	Sở Nông nghiệp&PTNT	1	1	1	1	1	1	2
7	Sở GD và ĐT	1	1	1	1	1	1	2
8	Sở Công Thương	1	1	1	1	1	1	2
9	Sở Tài nguyên và Môi trường	1	1	1	1	1	1	2
10	Sở Lao động, TBXH	1	1	1	1	1	1	2
11	Sở VHTT DL	1	1	1	1	1	1	2
12	Sở Tư pháp	1	1	1	1	1	1	2
13	Thanh Tra tỉnh	1	1	1	1	1	1	2
14	Ban QL các KCN	1	1	1	1	1	1	2
15	Ban quản lý ATTP	1	1	1	1	1	1	2
16	Viện Nghiên cứu phát triển KTXH	1	1	1	1	1	1	2
17	Sở Y tế	1	1	1	1	1	1	2
18	Sở KHCN	1	1	1	1	1	1	2
19	Sở Xây dựng	1	1	1	1	1	1	2
20	Sở TTTT	1	1	1	1	1	1	2
	<b>Tổng cộng:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>38</b>

### Phụ lục 3

#### DANH MỤC THIẾT BỊ TẠI UBND HUYỆN/THỊ/THÀNH PHỐ

ST T	TÊN ĐƠN VỊ	HẠNG MỤC								
		PC Co ded	Capt ure Card	Wind ow 10	Phần mềm HNT H	Phụ kiện đầu nối	Camer a (thiết bị VCS)	Màn hình TV SMAR T TV 4K 65 inch	Khung giá lắp các thiết bị HNTH	Thiết bị loa & Micro tích hợp không dây
1	UBND TP BN	1	1	1	1	1	1	0	1	2
2	UBND TX Từ Sơn	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3	UBND huyện Tiên Du	1	1	1	1	1	1	1	1	2
4	UBND huyện Yên Phong	1	1	1	1	1	1	1	1	2
5	UBND huyện Quế Võ	1	1	1	1	1	1	1	1	2
6	UBND huyện Thuận Thành	1	1	1	1	1	1	1	1	2
7	UBND huyện Gia Bình	1	1	1	1	1	1	1	1	2
8	UBND huyện Lương Lai	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	<b>Tổng cộng:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>16</b>

## Phụ lục 4

### DANH MỤC THIẾT BỊ TẠI UBND XÃ/PHƯỜNG

ST T	TÊN ĐƠN VỊ	HẠNG MỤC							
		PC Cod ed	Wind ow 10	Phần mềm HNTH	Phụ kiện đầu nối	Camer a (thiết bị VCS):	Màn hình TV SMART TV 4K 55 inch	Khung giá lắp các thiết bị HNTH	Thiết bị Loa & Micro tích hợp không dây
	<b>KV TPBN</b>								
1	UBND phường Vân Dương	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UBND phường Tiền An	1	1	1	1	1	0	1	1
3	UBND phường Hạp Lĩnh	1	1	1	1	1	0	1	1
4	UBND phường Khắc Niệm	1	1	1	1	1	1	1	1
5	UBND phường Võ Cường	1	1	1	1	1	1	1	1
6	UBND phường Vạn An	1	1	1	1	1	0	1	1
7	UBND phường Hòa Long	1	1	1	1	1	1	1	1
8	UBND phường Ninh xá	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UBND phường Phong Khê	1	1	1	1	1	1	1	1
10	UBND phường Vệ An	1	1	1	1	1	1	1	1
11	UBND phường Khúc Xuyên	1	1	1	1	1	1	1	1
12	UBND phường Kính Bắc	1	1	1	1	1	0	1	1
13	UBND Xã Nam Sơn	1	1	1	1	1	1	1	1
14	UBND phường Vũ Ninh	1	1	1	1	1	1	1	1
15	UBND phường Đại Phúc	1	1	1	1	1	1	1	1

16	UBND phường Suối Hoa	1	1	1	1	1	1	1	1
17	UBND phường Thị Cầu	1	1	1	1	1	1	1	1
18	UBND phường Đáp Cầu	1	1	1	1	1	1	1	1
19	UBND phường Kim Chân	1	1	1	1	1	1	1	1
	Cộng:	19	19	19	19	19	15	19	19
	<b>TX Từ Sơn</b>								
20	UBND phường Trang Hạ	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UBND Xã Phù Khê	1	1	1	1	1	0	1	1
22	UBND phường Đồng Kỵ	1	1	1	1	1	1	1	1
23	UBND xã Hương Mạc	1	1	1	1	1	1	1	1
24	UBND phường Tân Hồng	1	1	1	1	1	1	1	1
25	UBND phường Đông Ngàn	1	1	1	1	1	1	1	1
26	UBND phường Đồng Nguyên	1	1	1	1	1	0	1	1
27	UBND xã Tương Giang	1	1	1	1	1	0	1	1
28	UBND phường Đình Bảng	1	1	1	1	1	0	1	1
29	UBND phường Châu Khê	1	1	1	1	1	0	1	1
30	UBND Xã Phù Chấn	1	1	1	1	1	1	1	1
31	UBND Xã Tam Sơn	1	1	1	1	1	0	1	1
	Cộng:	12	12	12	12	12	6	12	12
	<b>KV Tiên Du</b>								
32	UBND Thị trấn Lim	1	1	1	1	1	1	1	1
33	UBND xã Liên Bảo	1	1	1	1	1	1	1	1
34	UBND xã Lạc Vệ	1	1	1	1	1	1	1	1
35	UBND xã Tân Chi	1	1	1	1	1	1	1	1
36	UBND xã Cảnh Hưng	1	1	1	1	1	1	1	1
37	UBND xã Việt Đoàn	1	1	1	1	1	1	1	1
38	UBND xã Minh Đạo	1	1	1	1	1	1	1	1

39	UBND xã Hoàn Sơn	1	1	1	1	1	1	1	1
40	UBND xã Đại Đồng	1	1	1	1	1	0	1	1
41	UBND xã Tri Phương	1	1	1	1	1	0	1	1
42	UBND xã Hiên Vân	1	1	1	1	1	1	1	1
43	UBND xã Phú Lâm	1	1	1	1	1	1	1	1
44	UBND xã Phật Tích	1	1	1	1	1	1	1	1
45	UBND xã Nội Duệ	1	1	1	1	1	1	1	1
	Cộng:	14	14	14	14	14	12	14	14
	<b>KV Yên Phong</b>								
46	UBND Thị trấn Chờ	1	1	1	1	1	1	1	1
47	UBND xã Trung Nghĩa	1	1	1	1	1	0	1	1
48	UBND xã Tam Giang	1	1	1	1	1	0	1	1
49	UBND xã Thụy Hòa	1	1	1	1	1	1	1	1
50	UBND xã Đông Phong	1	1	1	1	1	1	1	1
51	UBND xã Dũng Liệt	1	1	1	1	1	1	1	1
52	UBND xã Đông Thọ	1	1	1	1	1	1	1	1
53	UBND xã Văn Môn	1	1	1	1	1	0	1	1
54	UBND xã Đông Tiến	1	1	1	1	1	0	1	1
55	UBND xã Yên Trung	1	1	1	1	1	1	1	1
56	UBND xã Long Châu	1	1	1	1	1	1	1	1
57	UBND xã Hòa Tiến	1	1	1	1	1	0	1	1
58	UBND xã Yên Phụ	1	1	1	1	1	1	1	1
59	UBND xã Tam Đa	1	1	1	1	1	1	1	1
	Cộng:	14	14	14	14	14	9	14	14
	<b>KV Quế Võ</b>								
60	UBND Thị trấn Phố mới	1	1	1	1	1	0	1	1
61	UBND xã Bằng An	1	1	1	1	1	0	1	1
62	UBND xã Yên Giả	1	1	1	1	1	0	1	1

63	UBND xã Phương Liễu	1	1	1	1	1	0	1	1
64	UBND xã Bồng Lai	1	1	1	1	1	0	1	1
65	UBND xã Cách Bi	1	1	1	1	1	0	1	1
66	UBND xã Phụng Mao	1	1	1	1	1	0	1	1
67	UBND xã Châu Phong	1	1	1	1	1	0	1	1
68	UBND xã Hán Quảng	1	1	1	1	1	0	1	1
69	UBND xã Đào Viên	1	1	1	1	1	0	1	1
70	UBND xã Phù Lãng	1	1	1	1	1	0	1	1
71	UBND xã Việt Thống	1	1	1	1	1	0	1	1
72	UBND xã Đức Long	1	1	1	1	1	0	1	1
73	UBND xã Nhân Hòa	1	1	1	1	1	0	1	1
74	UBND xã Việt Hùng	1	1	1	1	1	0	1	1
75	UBND xã Phù Lương	1	1	1	1	1	0	1	1
76	UBND xã Đại Xuân	1	1	1	1	1	0	1	1
77	UBND xã Ngọc Xá	1	1	1	1	1	0	1	1
78	UBND xã Quế Tân	1	1	1	1	1	0	1	1
79	UBND xã Chi Lãng	1	1	1	1	1	0	1	1
80	UBND xã Mộ Đạo	1	1	1	1	1	0	1	1
	Cộng:	21	21	21	21	21	0	21	21
	<b>KV Thuận Thành</b>								
81	UBND Thị trấn Hồ	1	1	1	1	1	1	1	1
82	UBND xã Hà Mãn	1	1	1	1	1	1	1	1
83	UBND xã Xuân Lâm	1	1	1	1	1	1	1	1
84	UBND xã Mão Điền	1	1	1	1	1	0	1	1
85	UBND xã Hoài Thượng	1	1	1	1	1	0	1	1
86	UBND xã An Bình	1	1	1	1	1	0	1	1



87	UBND xã Nghĩa Đạo	1	1	1	1	1	1	1	1
88	UBND xã Ninh Xá	1	1	1	1	1	1	1	1
89	UBND xã Trạm Lộ	1	1	1	1	1	1	1	1
90	UBND xã Gia Đông	1	1	1	1	1	1	1	1
91	UBND xã Đại Đồng Thành	1	1	1	1	1	1	1	1
92	UBND xã Song Hồ	1	1	1	1	1	1	1	1
93	UBND xã Đình Tổ	1	1	1	1	1	1	1	1
94	UBND xã Trí Quả	1	1	1	1	1	1	1	1
95	UBND xã Nguyệt Đức	1	1	1	1	1	0	1	1
96	UBND xã Thanh Khương	1	1	1	1	1	0	1	1
97	UBND xã Song Liễu	1	1	1	1	1	0	1	1
98	UBND xã Ngũ Thái	1	1	1	1	1	0	1	1
	Cộng:	18	18	18	18	18	11	18	18
	<b>KV Gia Bình</b>								
99	UBND Thị trấn Đông Bình	1	1	1	1	1	0	1	1
100	UBND xã Quỳnh Phú	1	1	1	1	1	0	1	1
101	UBND xã Bình Dương	1	1	1	1	1	0	1	1
102	UBND xã Cao Đức	1	1	1	1	1	1	1	1
103	UBND xã Đông Cứu	1	1	1	1	1	1	1	1
104	UBND xã Giang Sơn	1	1	1	1	1	1	1	1
105	UBND xã Lăng Ngâm	1	1	1	1	1	1	1	1
106	UBND xã Song Giang	1	1	1	1	1	0	1	1
107	UBND xã Đại Lai	1	1	1	1	1	0	1	1
108	UBND xã Vạn Ninh	1	1	1	1	1	0	1	1
109	UBND xã Thái Bảo	1	1	1	1	1	0	1	1
110	UBND xã Đại Bái	1	1	1	1	1	0	1	1
111	UBND xã Nhân Thắng	1	1	1	1	1	0	1	1

112	UBND xã Xuân Lai	1	1	1	1	1	1	1	1
	Cộng:	14	14	14	14	14	5	14	14
	<b>KV Lương Tài</b>								
113	UBND Thị trấn Thứa	1	1	1	1	1	0	1	1
114	UBND xã Phú Hòa	1	1	1	1	1	0	1	1
115	UBND xã Phú Lương	1	1	1	1	1	0	1	1
116	UBND xã Trung Chính	1	1	1	1	1	0	1	1
117	UBND xã Bình Định	1	1	1	1	1	0	1	1
118	UBND xã Lâm Thao	1	1	1	1	1	0	1	1
119	UBND xã Quảng Phú	1	1	1	1	1	1	1	1
120	UBND xã Trung Khê	1	1	1	1	1	0	1	1
121	UBND xã Trùng Xá	1	1	1	1	1	0	1	1
122	UBND xã An Thịnh	1	1	1	1	1	0	1	1
123	UBND xã Lai Hạ	1	1	1	1	1	0	1	1
124	UBND xã Mỹ Hương	1	1	1	1	1	0	1	1
125	UBND xã Minh Tân	1	1	1	1	1	1	1	1
126	UBND xã Tân Lãng	1	1	1	1	1	0	1	1
	Cộng:	14	14	14	14	14	2	14	14
	<b>Tổng cộng:</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>60</b>	<b>126</b>	<b>126</b>