

HỎI - ĐÁP CÔNG NGHỆ

Ứng dụng giao thông thông minh (ITS)

Hỏi: Trên thế giới, ứng dụng giao thông thông minh (ITS) đã trở thành một giải pháp tin cậy, cải thiện đáng kể tình trạng mất an toàn giao thông. Thời gian qua, các cơ quan chức năng đã có nhiều động thái hướng đến ứng dụng công nghệ tiên tiến nhằm giảm thiểu tai nạn giao thông. Vậy, các nhà khoa học Việt Nam có những đóng góp nào cho lĩnh vực này?

Đáp: Theo Ủy ban An toàn giao thông quốc gia, mỗi năm Việt Nam thiệt hại 30.000 tỉ đồng do ùn tắc giao thông. Riêng Hà Nội và TP.HCM, tổng thiệt hại lên tới gần 19.000 tỉ đồng. Về tai nạn giao thông, trong năm 2014, cả nước xảy ra 25.322 vụ tai nạn, làm chết 8.996 người, bị thương 24.417 người. Đây là con số khá cao so với các nước trong khu vực và thế giới, cũng là thực trạng nhức nhối tại Việt Nam.

Thời gian qua, bên cạnh những nỗ lực của chính quyền, các doanh nghiệp, các nhà khoa học Việt Nam cũng tiến hành nhiều nghiên cứu, ứng dụng các giải pháp tiên tiến nhằm ngăn ngừa và giảm thiểu các tác hại do “vấn nạn” này gây ra. Có thể kể đến Đề tài KC01.14/11-15 “Xây dựng cấu trúc hệ thống giao thông thông minh và các quy chuẩn công nghệ thông tin, truyền thông, điều khiển áp dụng trong hệ thống giao thông thông minh tại Việt Nam”; Dự án SXTN mã số KC03.DA06/11-15 “Hoàn thiện tính năng hệ thống giám sát hình ảnh giao thông thông minh” của TS. Phạm Hồng Quang, TS. Tạ Tuấn Anh và các đồng nghiệp tại Trung tâm Tin học và Tính toán (Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam); giải pháp sử dụng kết quả từ việc phân tích gói dữ liệu lớn (big data) qua các thiết bị giám sát hành trình, dữ liệu xe con di động của Viettel,...

Năm 2010, sáng chế có tên Hệ thống giám sát giao thông bằng công nghệ không dây của các tác giả Vũ Minh Tuấn, Đỗ Văn Thắng, Đỗ Mạnh Trường, Ngô Tuấn Dũng (Trung tâm Quảng cáo và Dịch vụ phát thanh (VOVAS)) được Cục Sở hữu Trí tuệ cấp bằng số 1-0008706. Hệ thống giám sát giao thông này truyền bằng sóng vô tuyến băng thông rộng. Trong đó, mỗi cụm giám sát gồm các nút camera được kết nối mạng lưới (mesh) nhờ các thiết bị thu phát mạng lưới (MWR), các thiết bị kết nối vô tuyến PTP (điểm - điểm) được bố trí tạo thành các đường trục chính (backhaul) để truyền dữ liệu từ các cụm giám sát về trung tâm xử lý.

Các hệ thống giám sát giao thông thu thập thông tin về tình trạng giao thông, đặc biệt là trong các thành phố



lớn có mật độ giao thông cao, và truyền thông tin thu thập được về trung tâm để xử lý, phân tích và đưa ra các chỉ dẫn kịp thời nhằm giảm thiểu nguy cơ ùn tắc. Để tăng tính linh hoạt và khả năng mở rộng, các hệ thống này thường ứng dụng công nghệ truyền vô tuyến để truyền tín hiệu thu được từ các camera lắp đặt tại các vị trí hay xảy ra ùn tắc về trung tâm xử lý. Tuy nhiên, việc triển khai các hệ thống truyền vô tuyến băng thông rộng trong điều kiện có nhiều vật cản, ví dụ như nơi có nhiều nhà cao tầng, thường gặp nhiều khó khăn. Hơn nữa, để truyền với cự ly xa trong khi duy trì băng thông đủ lớn đòi hỏi phải sử dụng các thiết bị chuyên dụng đắt tiền, khiến chi phí hệ thống rất cao. Sáng chế giải quyết được những vấn đề này, đảm bảo truyền thông tốt với băng thông đủ lớn để truyền hình ảnh từ các camera tại hiện trường về trung tâm, đáp ứng được các nhu cầu hiện tại và cả trong tương lai.

Hệ thống giám sát giao thông theo sáng chế bao gồm:

– Các cụm giám sát được bố trí tại các khu vực cần giám sát. Mỗi cụm giám sát gồm có:

- Các camera được lắp đặt tại một số vị trí trong khu vực cần giám sát;
- Các thiết bị thu phát mạng lưới kết nối trực tiếp với các camera;
- Một thiết bị được bố trí để thu tất cả các tín hiệu mà các camera truyền về qua sóng vô tuyến và được cấu hình cổng nối (gateway) để định tuyến toàn bộ thiết bị thu phát mạng lưới và cho phép quản lý các thiết bị được truyền thông qua cổng nối này;



• Một thiết bị kết nối vô tuyến PTP được kết nối hữu tuyến với thiết bị cổng nối để truyền tín hiệu từ thiết bị cổng nối về trung tâm bằng sóng vô tuyến một cách trực tiếp hoặc qua thiết bị kết nối vô tuyến PTP của cụm giám sát khác.

– Các thiết bị kết nối vô tuyến PTP tạo thành các đường trục chính để truyền dữ liệu từ các cụm giám sát về trung tâm xử lý;

– Trung tâm xử lý gồm các máy chủ xử lý tín hiệu thu được qua thiết bị kết nối PTP trung tâm và thực hiện các chức năng như hiển thị trong phòng thu, kết nối tới các ISP để cung cấp thông tin tới các thiết bị đầu cuối.

Mô tả phương án thực hiện sáng chế

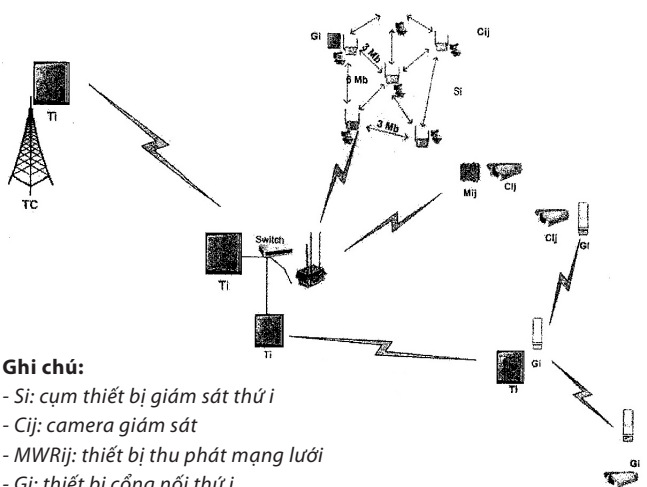
Các cụm thiết bị giám sát Si được bố trí tại các khu vực cần giám sát. Trong mỗi cụm thiết bị giám sát, thường có từ 4 đến 6 camera Cij được lắp đặt tại một số vị trí trong khu vực cần giám sát, chẳng hạn ở các nút giao thông trên các tuyến phố. Để đảm bảo chất lượng hình ảnh, tốt hơn là sử dụng các chuẩn nén như MJPEG, H264,... Với các chuẩn

nén này thì băng thông đường truyền chỉ cần từ 500 kb/s tới tối đa 3Mb/s là xem được hình ảnh thời gian thực (real time), không bị giật. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng loại camera với chuẩn nén thấp hơn, ví dụ MPEG 4, nhưng để có thể truyền hình ảnh tốt từ camera về trung tâm thì băng thông đường truyền yêu cầu từ 5-8 Mb/s cho một camera. Như vậy, việc lựa chọn camera là một yếu tố quan trọng và có ảnh hưởng lớn tới đường truyền dẫn vô tuyến.

Mỗi camera Cij được kết nối trực tiếp với một thiết bị thu phát mạng lưới (MWR - mesh) Mij. Các thiết bị MWR Mij tạo thành mạng lưới kết nối các nút camera trong mỗi cụm với nhau. Mỗi thiết bị MWR Mij không những có chức năng thu phát vô tuyến mà còn có chức năng như một bộ định tuyến (router) thông minh. Tốt hơn là, các thiết bị MWR Mij ứng dụng công nghệ OFDM tạo khả năng kết nối không cần tầm nhìn thẳng cho thiết bị, định tuyến linh hoạt cho các gói tin truyền trên đường truyền. Các thiết bị này cần có tốc độ đủ để truyền tín hiệu cho từ 4 đến 6 camera trong mỗi cụm, và có công suất đủ để tạo khả năng phủ sóng rộng, liên kết tốt giữa các nút mạng lưới với nhau.

Một thiết bị thu các tín hiệu camera dưới các tuyến phố và được cấu hình cổng nối (gateway) Gi để định tuyến toàn bộ các thiết bị MWR Mij trong mỗi cụm Si. Thiết bị cổng nối Gi trong mỗi cụm thường được lắp đặt ở độ cao thích hợp, ví dụ trên nóc tòa nhà nhằm hạn chế sự suy giảm tín hiệu do vật cản, đảm bảo băng thông tối đa. Thiết bị cổng nối Gi quản lý mặt nạ mạng con (subnet mask) của các camera Cij trong cụm Si tương ứng để đảm bảo chỉ cho các tín hiệu từ các camera được thiết lập được truyền qua cổng nối Gi này, nhờ đó tối ưu được băng thông.

Thiết bị cổng nối Gi được nối hữu tuyến với một thiết bị kết nối vô tuyến PTP Ti để truyền tín hiệu từ các camera trong cụm giám sát Si tương ứng về trung tâm. Trong trường hợp khoảng cách từ một cụm giám sát cụ thể tới trung tâm nằm trong cự ly truyền của thiết bị kết nối vô tuyến PTP Ti, thì tín hiệu từ cụm giám sát sẽ được thiết bị kết nối vô tuyến PTP Ti truyền trực tiếp về thiết bị kết nối trung tâm Tc. Ngược lại, đối với các cụm giám sát ở xa trung tâm, tín



- Ghi chú:**
- Si: cụm thiết bị giám sát thứ i
 - Cij: camera giám sát
 - MWRij: thiết bị thu phát mạng lưới
 - Gi: thiết bị cổng nối thứ i
 - Ti: thiết bị kết nối vô tuyến PTP thứ i
 - Tc: thiết bị kết nối trung tâm

Sơ đồ cụm thiết bị giám sát

hiệu từ thiết bị kết nối vô tuyến PTP Ti của cụm giám sát tương ứng sẽ được truyền qua một hay nhiều thiết bị kết nối vô tuyến PTP của các cụm giám sát khác gần trung tâm hơn. Trong trường hợp này, băng thông của thiết bị kết nối vô tuyến PTP càng gần trung tâm thì sẽ càng lớn.

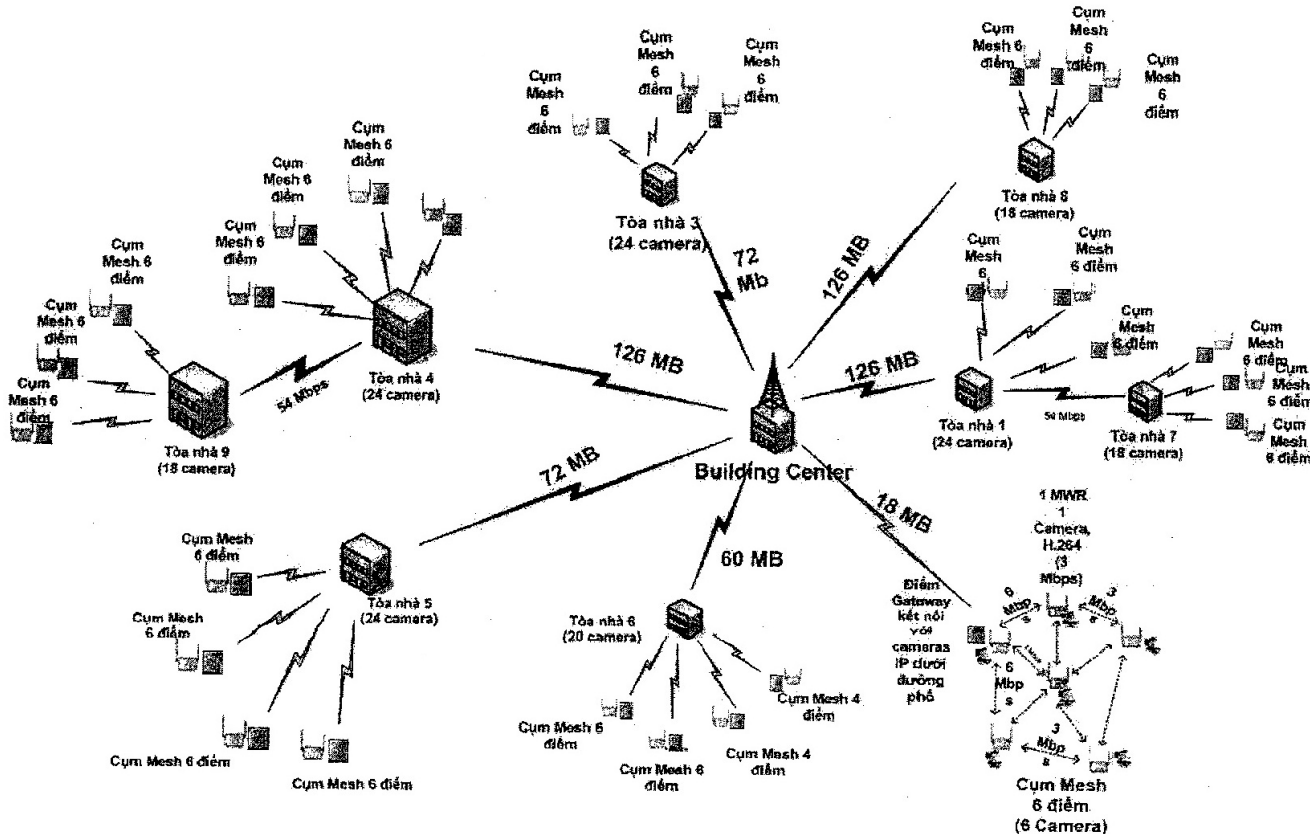
Tín hiệu từ thiết bị kết nối trung tâm Tc sẽ được đưa tới các máy chủ xử lý tại trung tâm. Các máy chủ này sẽ xử lý dữ liệu thu được và thực hiện các chức năng như hiển thị trong phòng thu, kết nối tới các ISP để cung cấp thông tin tới các thiết bị đầu cuối. Để hệ thống vận hành hiệu quả, có khả năng quản lý tập trung, giảm thiểu chi phí duy trì hệ thống, trung tâm xử lý cũng thực hiện chức năng quản lý mạng, ví dụ như quản lý và chứng thực phần tử mạng mesh, lập kế hoạch và triển khai mạng mesh,...

Ví dụ tính toán băng thông hệ thống theo sáng chế

Mỗi cụm mesh có từ 4 đến 6 camera sử dụng chuẩn nén H.264 với băng thông tối đa là 3Mb/s. 7 đường backhaul tương ứng với 7 tuyến được bố trí để truyền tín hiệu về trung tâm. Các thiết bị kết nối vô tuyến PTP sẽ được lựa chọn dựa trên băng thông tính toán cho mỗi tuyến, cụ thể như sau:

- Tuyến 1 (Trung tâm - Tòa nhà 1 - Tòa nhà 7): băng thông 126 Mb/s, đề xuất sử dụng thiết bị PTP600 150 Mb/s;
- Tuyến 2 (Trung tâm - Tòa nhà 2 - Tòa nhà 8): băng thông 126 Mb/s, đề xuất sử dụng thiết bị PTP600 150 Mb/s;
- Tuyến 3 (Trung tâm - Tòa nhà 3): băng thông 72 Mb/s, đề xuất sử dụng thiết bị PTP500 105 Mb/s;
- Tuyến 4 (Trung tâm - Tòa nhà 4 - Tòa nhà 9): băng thông 126 Mb/s, đề xuất sử dụng thiết bị PTP600 150 Mb/s;
- Tuyến 5 (Trung tâm - Tòa nhà 5): băng thông 72 Mb/s, đề xuất sử dụng thiết bị PTP500 105 Mb/s;
- Tuyến 6 (Trung tâm - Tòa nhà 6): băng thông 72 Mb/s, đề xuất sử dụng thiết bị PTP500 105 Mb/s, và
- Tuyến 7 (Trung tâm trực tiếp tới cụm mesh): băng thông 18 Mb/s, đề xuất sử dụng thiết bị PTP300 25 Mb/s.

Các thiết bị truyền dẫn cho các đường trục chính (backhaul) được đề xuất như trên có tổng băng thông lớn hơn tổng băng thông cần truyền về trung tâm, nên đảm bảo truyền dẫn trong hệ thống. □



Tim hiểu các công nghệ vui lòng liên hệ Ban biên tập STINFO, địa chỉ 79 Trương Định, Quận 1, TP. HCM, ĐT: 08 3829 7040 (403), email: stinfo@cesti.gov.vn