

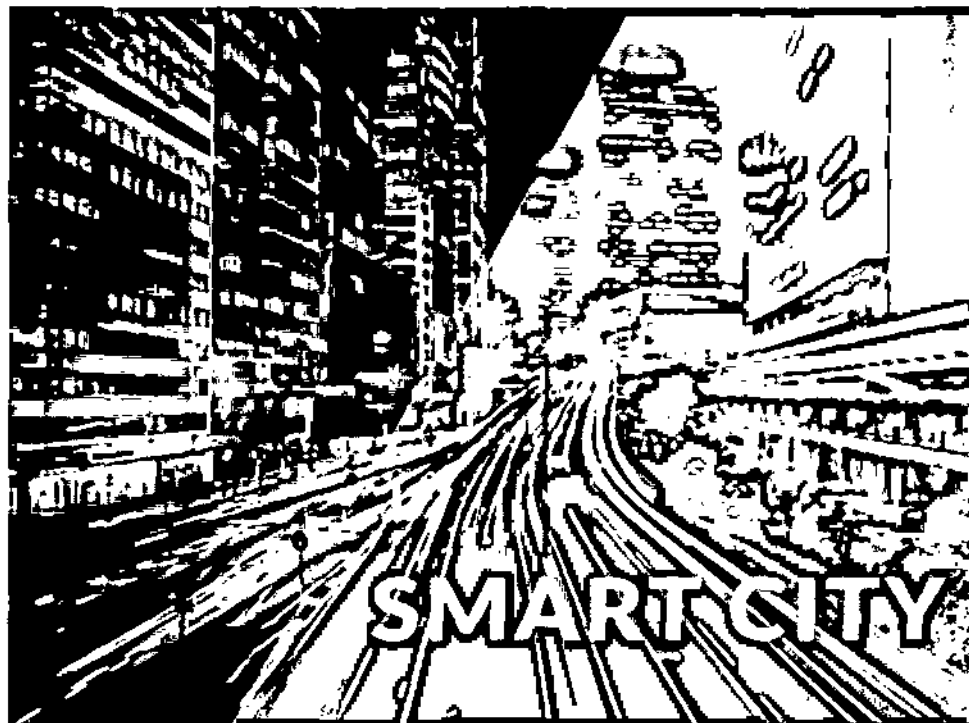
Một số thách thức khi triển khai hệ thống IoT trong thành phố thông minh

>VƯƠNG THẾ BÌNH*

Thành phố thông minh (Smart city) là một thuật ngữ rất phổ biến trong các thông tin dự án, ý tưởng có liên quan đến công nghệ như IoT, xe tự lái, năng lượng sạch, trí tuệ nhân tạo. Việc xây dựng một thành phố thông minh áp dụng công nghệ thông tin là một xu thế tất yếu. Tuy nhiên, để hiểu cận kề các vấn đề về công nghệ liên quan đến thành phố thông minh thì thực sự không hề đơn giản. Bài báo này giới thiệu những khó khăn thách thức khi triển khai hệ thống IoT trong xây dựng thành phố thông minh.

THÀNH PHỐ THÔNG MINH

Hiện nay trên thế giới có khoảng 50% dân số sống và làm việc tại các khu vực thành thị, theo dự báo thì đến năm 2030 sẽ có khoảng 60% và đến năm 2050 sẽ là 70% dân số tập trung tại các khu vực thành thị. Để đáp ứng được nhu cầu này thì thế giới cần phải xây dựng và mở rộng khu vực thành thị thêm khoảng 60%. Con người có xu hướng dịch chuyển về các khu đô thị là do họ mong muốn tìm kiếm một việc làm tốt hơn, cũng như được hưởng điều kiện sống tiện nghi, thuận lợi hơn. Tuy nhiên, điều này dẫn tới một số vấn đề tương đối phức tạp và nan giải đối với chính quyền, chẳng hạn như vấn đề quá tải dân số, đáp ứng các nhu cầu về



* Cục Viễn thông, Bộ Thông tin và Truyền thông

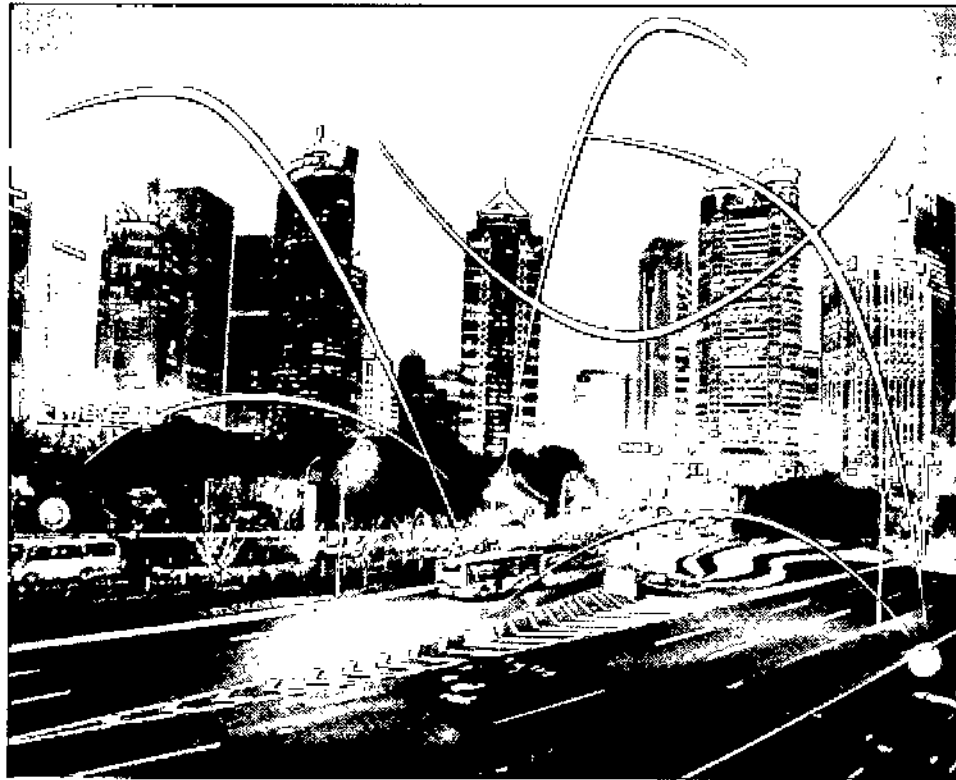
nước, năng lượng, giáo dục, chăm sóc sức khỏe, di chuyển...

Với sự phát triển của công nghệ thông tin trong hơn một thập kỷ qua, đặc biệt khi thiết bị điện thoại cầm tay thông minh đã trở nên quá phổ biến và là thiết bị không thể thiếu trong cuộc sống hàng ngày của con người, thì việc ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý đô thị ngày càng tiện lợi hơn. Và khái niệm thành phố thông minh hay đô thị thông minh đã ra đời và phát triển.

Theo Wiki, thành phố thông minh hay đô thị thông minh là một hệ thống hữu cơ tổng thể được kết nối từ nhiều hệ thống thành phần với hệ thống trí tuệ nhân tạo, có thể hành xử thông minh như con người, gồm mạng viễn thông số (dây thần kinh), hệ thống nhúng thông minh (não bộ), các cảm biến (giác quan) và phần mềm (tinh thần và nhận thức) để nâng cao chất lượng cuộc sống, cải thiện chất lượng phục vụ của chính quyền thành phố, giám tiêu thụ năng lượng, quản lý hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Có rất nhiều mục tiêu để hướng tới khi xây dựng một thành phố thông minh nhưng về cơ bản thì một thành phố thông minh cần phải hướng tới:

- Cải thiện chất lượng cuộc sống của các công dân.
- Đảm bảo tăng trưởng kinh tế như các chuẩn cao hơn về cuộc sống và cơ hội việc làm cho tất cả các công dân.
- Có phương pháp tiếp cận môi trường có khả năng đáp ứng và bền vững, không chỉ đáp ứng được các nhu cầu ngày nay mà cả các nhu cầu của các thế hệ trong tương lai.



- Có tổ chức hợp lý dựa trên các dịch vụ như vận tải, nước, năng lượng, truyền thông, các ngành sản xuất.

- Hướng tới cải thiện các phúc lợi cho công dân như chăm sóc y tế, giáo dục...

- Tăng cường việc ngăn chặn, quản lý các thảm họa tự nhiên, thảm họa do con người bao gồm cả khả năng tập trung đối phó với biến đổi khí hậu.

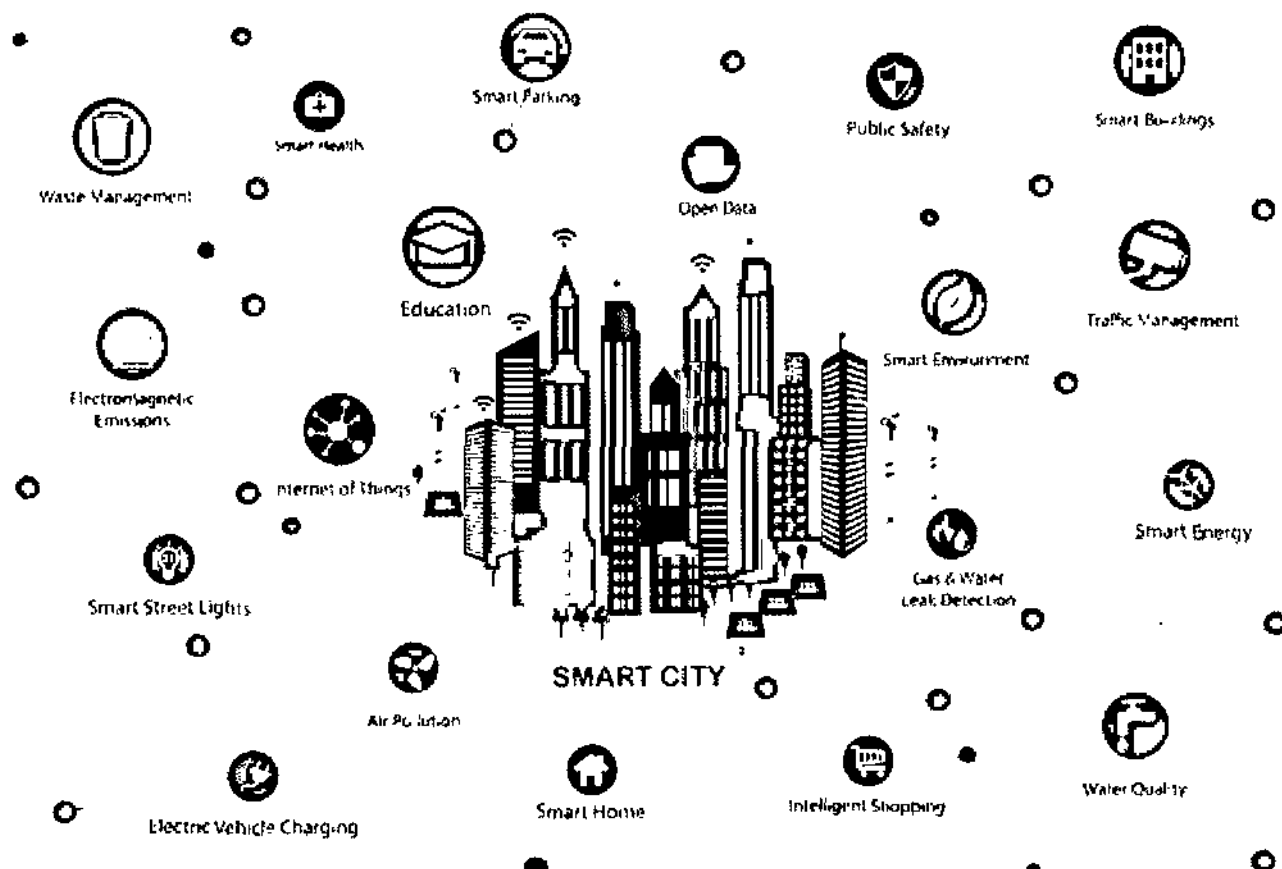
- Quản lý minh bạch, công bằng, hiệu quả bằng các chính sách hợp lý.

IoT TRONG THÀNH PHỐ THÔNG MINH

Công nghệ thông tin cung cấp các giải pháp, dịch vụ như di chuyển, giáo dục, chăm sóc sức khỏe, cũng như giải quyết các bài toán về quản lý năng lượng, nước, kiểm soát ô nhiễm môi trường, rác thải. Tất

nhiên, yêu cầu tiên quyết đối với các giải pháp này là cần phải thân thiện hơn với môi trường và phải khả thi về mặt kinh tế. Hạ tầng công nghệ thông tin sẽ đóng vai trò quan trọng và là yếu tố quyết định cho sự thành công của thành phố thông minh. Công nghệ thông tin được xem là cầu nối để liên kết các thành phần khác trong thành phố thông minh. Hạ tầng công nghệ thông tin là phần lõi và hoạt động như thần kinh trung ương, điều khiển tất cả các tương tác kết nối. Các thành phần hạ tầng có thể coi là mạng con của một mạng lớn hơn và khi những mạng con này kết nối với nhau, một khái niệm mới là vạn vật kết nối Internet IoT đã ra đời.

Đến thời điểm hiện nay, Internet of thing (IoT) là một khái niệm khá phổ biến và có rất nhiều các định nghĩa khác nhau. Tuy nhiên, IoT có thể được hiểu chung nhất là tập các



thiết bị quang, điện tử liên kết với nhau qua mạng Internet mà không có sự can thiệp của con người. Mỗi thiết bị này được định danh bằng một địa chỉ IP duy nhất. Những thiết bị này gồm một tập các thiết bị như thiết bị cảm biến, điều khiển, xử lý liên kết với nhau chủ yếu là qua mạng Internet không dây. IoT được áp dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực của một thành phố thông minh. Từ các hệ thống IoT trong các hộ gia đình như hệ thống báo cháy tới các hệ thống áp dụng trong công nghiệp như phát hiện dịch chuyển và điều khiển truy nhập, hệ thống giám sát và quản lý năng lượng. Theo đó, IoT là nền tảng cho thành phố thông minh bởi tất cả các thiết bị cảm biến nói trên đều có thể làm việc tương tác với nhau và cũng có thể truyền tải, trao đổi thông tin theo yêu cầu.

Có hai tính năng quan trọng của IoT là các cảm biến mạng và điện toán đám mây. Một mạng cảm biến là một tập các cảm biến sử dụng để giám sát, truyền tải, phân tích và lưu trữ thông tin ở các điều kiện khác nhau. Mỗi nút cảm biến gồm một đầu dò, bộ vi xử lý, bộ chuyển đổi, bộ thu phát, bộ cấp nguồn. Bộ chuyển đổi sẽ đảm nhận chức năng chuyển đổi những thông tin cảm nhận như áp suất, nhiệt độ, độ ẩm... thành dạng tín hiệu điện. Bộ vi xử lý xử lý và lưu trữ những thông tin này. Bộ thu phát nhận lệnh từ trung tâm để chuyển tải các thông tin về máy tính trung tâm để phân tích. Bộ cấp nguồn duy trì sự hoạt động của nút cảm biến bằng Pin. Một tính năng quan trọng khác của IoT là tất cả các thông tin hay dữ liệu từ các thiết bị trên mạng lưới sẽ được lưu trữ trên

điện toán đám mây. Người sử dụng có thể truy nhập thông tin này ở bất kỳ đâu, bất kỳ thời gian nào thông qua điện thoại thông minh, máy tính, thậm chí bằng cả đồng hồ thông minh... Có thể xem điện toán đám mây như một dạng của ứng dụng hay dịch vụ để lưu trữ, chia sẻ, tính toán và phân tích dữ liệu.

Ngoài ra, phần mềm cũng đóng vai trò vô cùng quan trọng của mạng IoT, thành phần này sẽ làm cho phần cứng hoạt động theo ý muốn của con người và nó được xem như là thành phần để hoàn thiện mạng IoT.

MỘT SỐ THÁCH THỨC

Có thể sắp tới đây, việc đánh giá một nền kinh tế của một quốc gia bất kỳ sẽ thể hiện qua các chỉ số liên quan đến sự triển khai và phát triển của các

thành phố thông minh bền vững của quốc gia đó. Các thành phố thông minh triển khai số lượng lớn các thiết bị IoT để có thể cung cấp đầy đủ nhất các dịch vụ tiện ích nhằm nâng cao cuộc sống của các công dân. Tuy nhiên, sẽ có nhiều thách thức cần giải quyết để có thể xây dựng thành công một thành phố thông minh bền vững. Dưới đây là một số thách thức cần phải giải quyết:

1. Các vấn đề về hệ thống

Các thiết bị IoT hiện nay được kết nối sẽ tăng theo cấp số nhân, theo dự báo của Keysight và một số tổ chức khác, thì ước tính đến năm 2022, số lượng thiết bị IoT vào khoảng 10 tỷ thiết bị, trong khi các thiết bị như máy tính cá nhân, điện thoại con số khiêm tốn hơn vào khoảng 3,5 tỷ thiết bị.

Với số lượng thiết bị IoT khổng lồ như vậy, điều tất yếu là lượng dữ liệu cũng sẽ tăng lên. Theo dự báo của IDC thì đến năm 2020, lượng dữ liệu toàn cầu sẽ đạt tới 35 tỷ Terabyte, trong đó dữ liệu được tạo ra bởi các thiết bị IoT gấp khoảng 30 lần so với dữ liệu của người dùng. Kết quả là các vấn đề liên quan đến lưu trữ, thời gian xử lý các dữ liệu thụ động này sẽ là một thách thức lớn cần phải được lưu ý và cần phải có nghiên cứu để có giải pháp phù hợp trước khi triển khai IoT trong thành phố thông minh.

Với số lượng thiết bị khổng lồ như dự báo ở trên thì số lượng thiết bị truy nhập cùng một thời điểm cũng là một thách thức khác đối với các mạng vô tuyến IoT, đặc biệt trong các mạng khu vực diện rộng. Do các công nghệ truy nhập dựa trên cơ chế phân chia tài nguyên như hiện nay ghép theo thời gian hay ghép theo

tần số, nên việc phân bổ trước tài nguyên này thường không được sử dụng hiệu quả. Công nghệ truy nhập này thường không có cơ chế quản lý tài nguyên. Do đó khi tăng lưu lượng truyền tải của các ứng dụng hiện nay thì chất lượng mạng sẽ bị suy giảm.

Ngoài ra, với số lượng các chủng loại thiết bị IoT khác nhau được hỗ trợ bởi các mạng và hệ thống khác nhau, đồng thời cũng chạy trên nền khác nhau thì dữ liệu được tạo ra tại một thời điểm của các thiết bị và hệ thống này sẽ khác nhau về định dạng, tốc độ cũng như dung lượng. Thách thức đối với vấn đề này chính là làm sao để tích hợp các thành phần này vào trong cùng một mạng đồng nhất.

2. Các vấn đề về bảo mật

Có lẽ đây là thách thức lớn nhất đối với thành phố thông minh và IoT, cần xem đây là trở ngại lớn nhất bởi nó có thể gây nguy hại ở các cấp độ khác nhau. Lý do là vì IoT chứa rất nhiều dữ liệu về cả số lượng cũng như định dạng và những thông tin này rất có giá trị đối với các tin tặc. Khi các thiết bị IoT kết nối tới mạng Internet để truyền tải dữ liệu tới máy chủ trung tâm để bị tấn công lấy cắp thông tin nhất. Các tin tặc có thể lấy các thông tin cá nhân trên IoT để sử dụng chúng với những mục đích khác nhau gây nguy hại cho xã hội và bản thân người dùng.

3. Các vấn đề về việc chuẩn hoá

Việc thiếu các tiêu chuẩn liên quan đến IoT cũng là một thách thức trong công tác xây dựng thành phố thông minh. Theo đó, công tác xây dựng hạ tầng để triển khai IoT sẽ gặp một số khó khăn nhất định như quản lý dữ liệu như thế nào, làm sao

có thể truyền tải, lưu trữ, phân tích và nhất là vấn đề bảo mật dữ liệu như đã đề cập ở trên.

4. Các yêu cầu về ứng dụng

Các ứng dụng khác nhau sẽ có các yêu cầu về mạng vô tuyến khác nhau. Các ứng dụng khách hàng như nhà thông minh sẽ có yêu cầu về giá thành, tính linh hoạt và công suất tiêu thụ hơn là chất lượng mạng. Trong khi đó một vài ứng dụng lại có yêu cầu về chất lượng khá khắt khe hơn bao gồm vùng phủ, trễ thấp và thông lượng cao. Ví dụ, một ứng dụng điều khiển lưới thông minh yêu cầu trễ cho mạng cảm biến trong phạm vi hẹp thường nhỏ hơn 2 ms, trong khi đó trễ đối với mạng có hàng nghìn cảm biến lắp trong khu vực đông dân cư có thể lên tới vài giây.

Các ứng dụng có thể giảm giá thành, công suất tiêu thụ hay trễ nhưng các yêu cầu về tốc độ dữ liệu lại phải cao hơn. Không có bất kỳ một mạng vô tuyến nào mà có thể đáp ứng được các yêu cầu của tất cả các ứng dụng. Việc lựa chọn các công nghệ vô tuyến cần phải cân nhắc để cân bằng giữa chất lượng, phạm vi vùng phủ, giá thành và hiệu năng công suất. Mỗi công nghệ như vô tuyến cự ly ngắn, mạng diện rộng công suất thấp hay mạng vô tuyến tổ ong như LTE đều có những hữu ích nhất định trong các ứng dụng IoT khác nhau.

Ngoài ra, chất lượng hệ thống không chỉ phụ thuộc vào công nghệ và kiến trúc mạng. Bản thân các nút mạng cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng của hệ thống. Các nút mạng này nếu chất lượng bị suy giảm sẽ dẫn đến việc phải truyền lại và gia tăng tài nguyên không cần thiết. Theo đó,



yêu cầu đo kiểm chất lượng của các thiết bị IoT trong khi thiết kế và sản xuất là giải pháp để cải thiện hiệu năng của toàn hệ thống.

5. Vấn đề về công suất tiêu thụ

Có rất nhiều thiết bị IoT như cảm biến trong nông nghiệp thông minh, thành phố thông minh sử dụng Pin với dung lượng rất thấp. Thông thường người dùng mong muốn Pin của các thiết bị IoT có thời gian sử dụng càng lâu thì càng tốt, ví dụ như Pin của các thiết bị mà được lắp đặt tại các vị trí rất khó tiếp cận để tháo lắp, kiểm tra hàng ngày thì thời gian sử dụng cần tối thiểu là 10 năm. Để có thể đáp ứng được yêu cầu này, một vài hãng đã sản xuất các thiết bị có thể tự vận

hành với công nghệ tiêu tốn dung lượng Pin khá thấp. Thông thường, việc lựa chọn Pin sẽ phụ thuộc vào môi trường làm việc. Có nhiều yêu cầu đối với Pin IoT, tuy nhiên yêu cầu hàng đầu thường được quan tâm nhất là các yêu cầu về tính an toàn, điện áp ổn định, dòng cực đại... Dung lượng Pin siêu lớn là trường hợp lý tưởng, tuy nhiên, điều này sẽ khó khả thi trong thực tế do giá thành sản xuất cũng như khá khó khăn để có thể tối giản kích cỡ của Pin. Hơn nữa, thời gian cung cấp nguồn của Pin cũng phụ thuộc nhiều vào tối ưu hoá công suất tiêu thụ. Để kéo dài tuổi thọ của Pin đối với những ứng dụng này, mạch tích hợp IC cho các thiết bị IoT là giải pháp tối ưu hiện nay, giải pháp này sẽ giúp giảm dòng tiêu thụ bằng

các chế độ nghỉ trong thời gian dài.

6. Vấn đề liên quan đến các nút cảm biến

Điều tất yếu của việc phát triển IoT là việc gia tăng số lượng nút cảm biến. Theo thống kê thì số lượng nút cảm biến tăng đều đặn từ năm 2015 đến 2021, mỗi năm khoảng 12%, trong khi đó mặc dù giá bán cũng dao động trong khoảng 84 tới 74 cent/cảm biến nhưng doanh thu hàng năm vẫn đảm bảo tăng trưởng khoảng từ 8 - 9%. Tuy nhiên, các thiết bị phụ trợ và đo kiểm chiếm trọng số lớn trong tổng số giá thành sản xuất các cảm biến (khoảng 60%). Theo đó, sẽ có áp lực lớn về mặt kinh tế là làm sao có thể giảm được chi phí cho đo kiểm và giá thành thiết bị phụ kiện. ❖