

THÀNH PHỐ THÔNG MINH – CÁC ĐIỂM NGHIÊN CỨU CHÍNH

Thành phố thông minh: cục bộ nhưng nối mạng, phân tán nhưng tích hợp

Khái niệm thành phố thông minh thường xuyên xuất hiện trong bối cảnh phát triển đô thị. Khái niệm chắc chắn có một hương vị tích cực, nhưng nó thực sự có nghĩa là gì?

Không có định nghĩa duy nhất cho thành phố thông minh. Các cách giải thích và định nghĩa được sử dụng bởi các nhóm lợi ích, các bên liên quan và các khu vực khác nhau. Ấn tượng thường là một thành phố thông minh cũng giống như một thành phố kỹ thuật số, và đôi khi ý nghĩa của nó gần với ý nghĩa của một thành phố bền vững. Đó là một thuật ngữ đầy thách thức, bởi vì ai muốn đóng góp của mình cho sự phát triển không được gọi là thông minh. Trong khi hầu hết các hoạt động của con người diễn ra ở các thành phố, hầu hết mọi thứ đều có thể được đưa vào khái niệm thành phố thông minh. Vì vậy, tại sao chúng ta nên sử dụng một thuật ngữ đặc biệt nếu nó bao gồm tất cả mọi thứ trong một thành phố?

Cơ sở của việc phát triển các hệ thống luôn là hướng tới sự tối ưu được xác định bởi nhiều tiêu chí. Các khía cạnh kinh tế thường nằm trong số các tiêu chí cốt lõi. Theo truyền thống, mức tối ưu đã đạt được với các giải pháp tập trung. Tính kinh tế của quy mô đã đạt được nhờ các hệ thống có điểm kiểm soát đặc biệt. Ví dụ, lưới điện đã được xây dựng xung quanh các nhà máy điện lớn. Hệ thống giao thông công cộng dựa trên việc ai đó thay mặt người khác quyết định lịch trình và tuyến đường. Mua sắm bán lẻ đã chuyển sang các trung tâm mua sắm lớn. Ngay cả việc quản trị trong xã hội cũng có nghĩa là một cơ quan hành chính trung ương quyền lực thay mặt công dân ra quyết định.

Sự phát triển của công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) đã cho phép tìm kiếm các loại optima mới. Kết quả của các quá trình thực hiện trong các hệ thống khác nhau thường được gọi là "thông minh".

Ví dụ, về năng lượng, sản xuất phân tán tại địa phương khả thi đến mức mọi tòa nhà đều có thể trở thành nguồn điện, nhưng hệ thống sản xuất phân tán chỉ tốt hơn hệ thống tập trung cũ nếu mạng lưới năng lượng được quản lý đúng cách. Việc

chuyển đổi sang lưới điện thông minh chỉ có thể thực hiện được nhờ vào CNTT tiên tiến.

Các khái niệm dịch vụ theo yêu cầu mới đang xuất hiện trong giao thông công cộng, vốn vẫn chủ yếu dựa trên lịch trình và tuyến đường được xác định trước. Như trong trường hợp năng lượng, nếu sản xuất nhiều hơn mức cần thiết, công suất có thể được cung cấp cho người khác sử dụng. Nếu không có liên kết ICT nâng cao, các nhà cung cấp dịch vụ và người dùng sẽ không thể thực hiện được.

Trong lĩnh vực bán lẻ, hoạt động mua sắm qua Internet phát triển nhanh chóng đã tạo ra nhu cầu phải suy nghĩ lại về dịch vụ hậu cần đô thị của địa phương. Vai trò của các trung tâm mua sắm và cửa hàng bách hóa đang có sự thay đổi đáng kể. Đồng thời, việc giao hàng cuối cùng cho khách hàng cá nhân đang tìm kiếm các hình thức mới. Việc tăng hiệu quả và đáp ứng tốt hơn nhu cầu của khách hàng chỉ có thể thực hiện được khi sử dụng công nghệ CNTT-TT tiên tiến.

Để sử dụng các dịch vụ công cộng, cần phải đến trung tâm thành phố hoặc ít nhất là trung tâm địa phương ở ngoại ô. Do sự thay đổi của chi phí hoạt động tương đối trong các xã hội, không may là sự phát triển đã đồng nghĩa với việc khoảng cách đến các điểm dịch vụ tăng dần. Nhờ có ICT, ngày càng có nhiều khả năng sử dụng các dịch vụ tại nhà hoặc ngay cả khi đi du lịch. Việc tiết kiệm cho nhà cung cấp dịch vụ là điều hiển nhiên.

ICT cũng cho phép người dân tham gia vào việc ra quyết định nhiều hơn trước đây. Trong khi các công cụ hiện đã tồn tại để cho phép tiếp nhận thông tin, thì việc các nhà chức trách giữ công việc của họ trong những cánh cửa đóng kín sẽ khó khăn hơn nhiều. Công dân có thể tương tác với các quan chức và các đại diện được bầu cử hơn bao giờ hết. Bất chấp thách thức của sự phân chia kỹ thuật số, sự phát triển của CNTT-TT hoàn toàn đồng nghĩa với sự gia tăng đáng kể sức mạnh của công dân.

Thành phố thông minh

Miimu Araksinen, Giáo sư nghiên cứu, miimu.airaksinen@vtt.fi

Heikki Ailisto, Giáo sư Reserach, heikki.ailisto@vtt.fi

Nils-Olof Nylund, Giáo sư nghiên cứu, nils-olof.nylund@vtt.fi

Trên toàn thế giới, đô thị hóa đang là một xu hướng ngày càng tăng. Khi ngày càng có nhiều người xích lại gần nhau, các hệ thống thông minh và sự tích hợp của chúng cần phải được phát triển, không chỉ để cung cấp các dịch vụ mà mọi người cần mà còn để làm điều đó một cách hiệu quả với tác động tối thiểu đến môi trường. Có thể nói rằng CNTT-TT hiệu quả, một phần trong số đó là Internet of Things, là yếu tố thống trị chung: gắn kết các dịch vụ, cư trú, di động, cơ sở hạ tầng và năng lượng lại với nhau.

Đó là một thách thức toàn cầu để giảm tác động môi trường và lượng khí thải carbon. Đồng thời, cần phải giải quyết vấn đề phát triển xã hội và tập trung vào hạnh phúc của mọi người. Áp lực ngày càng lớn để giảm tác động đến môi trường của chúng ta, và có một nhu cầu hấp dẫn song song đối với việc kinh doanh để duy trì tính cạnh tranh trên toàn cầu. Nhu cầu đầu tư và chi tiêu để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, hiện đại hóa cơ sở hạ tầng và tạo ra môi trường sống chất lượng cao là rất lớn. Đồng thời, các thành phố có khả năng tiếp cận các nguồn tài chính hạn chế. Sự chuyển đổi bền vững của các thành phố chỉ có thể thực hiện được khi nó được thực hiện một cách thông minh.

Thành phố thông minh có thể được coi là hệ thống với các luồng năng lượng, vật liệu, dịch vụ, con người và tài chính. Hơn nữa, quy hoạch đô thị liên quan chặt chẽ đến quá trình chuyển hóa kinh tế và xã hội của cộng đồng, tức là công nghệ được coi là yếu tố thúc đẩy cuộc sống tốt đẹp. Việc xác định, tích hợp và tối ưu hóa các luồng năng lượng, giao thông và dữ liệu khác nhau trong quy hoạch thành phố và quản lý thành phố là rất quan trọng để tạo ra môi trường thông minh bền vững. Do quá trình đổi mới môi trường đô thị diễn ra chậm nên việc triển khai bất kỳ công nghệ mới nào cũng phải phù hợp với cấu trúc hiện có.

Các thành phố vận hành toàn diện về tài nguyên hiệu quả có khả năng phản ứng tốt hơn với những thay đổi. Hệ thống đa chức năng không chỉ tạo ra tiết kiệm chi phí mà còn tăng tính an toàn và độ tin cậy thông qua việc sử dụng tốt hơn các mạng thông minh, tích hợp và tối ưu hóa. Quản lý thông minh là chìa khóa để duy trì hạnh phúc của mọi người dưới áp lực về hiệu quả sử dụng nguồn lực.

Cách tiếp cận tích hợp mới này theo các lĩnh vực khác nhau sẽ tận dụng các cơ hội tổng hợp được cung cấp bởi CNTT-TT tiên tiến. Nó bao gồm công dân và các dịch

vụ và giải pháp dựa trên doanh nghiệp. Nó cũng đòi hỏi sự hợp tác cấp cao hơn với chính quyền thành phố và các cơ quan của nó.

Việc tích hợp phải dựa trên mô hình PPPP thực sự (đổi tác công, tư và nhân dân), trong đó tất cả các bên cam kết cùng nhau phát triển và đổi mới. Việc thiết kế, vận hành và quản lý thành phố thông minh cần được thực hiện ở cấp độ hệ thống. Tối ưu hóa phụ của các thành phần riêng lẻ sẽ không dẫn đến hiệu suất tối ưu của hệ thống. Tối ưu hóa đa mục tiêu không phải là một nhiệm vụ dễ dàng, nhưng nó trở nên cần thiết vì các thành phần và hệ thống khác nhau được liên kết và kết nối với nhau - bất kể chúng được đặt ở đâu. Các ngành và chuỗi giá trị dựa trên lĩnh vực truyền thống cũng đang thay đổi, và các mô hình kinh doanh hoàn toàn mới đang bắt đầu xuất hiện. Những đổi mới cấp tiến và sự thay đổi mô hình đang thay đổi toàn bộ hệ thống thành phố của chúng ta VTT đang tập trung nghiên cứu về sự thay đổi mang tính hệ thống này trong ba chương trình hoạt động cùng nhau, đó là Ingrid (Hệ thống năng lượng thông minh và thành phố), TransSmart (Di động thông minh tích hợp với năng lượng carbon thấp) và pro- IoT (Bước nhảy vọt năng suất với Internet vạn vật).

Hệ thống giám sát và vận hành thành phố

Tuomo Tuikka, Trưởng khu vực nghiên cứu, tuomo.tuikka@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Isabel Pinto-Seppä, Daniel Pakkala, Miimu Airaksinen, Johanna Kallio; Juhani Latvakoski

Giới thiệu

Các giải pháp sáng tạo và thông minh có sẵn ở một số thành phố trong khi ở một số thành phố khác, mức độ tiếp nhận thấp do tác động của các giải pháp này chưa được kiểm chứng một cách khách quan và thiếu niềm tin rằng các giải pháp cũng có thể được áp dụng trong các bối cảnh và thành phố khác. Quá trình chuyển đổi này có thể được đẩy nhanh bằng cách cho phép theo dõi tiến độ bằng khung đo lường hiệu suất chung và các công nghệ giám sát thời gian thực.

Mục đích của hệ thống điều hành thành phố là kết hợp hoạt động cấp thành phố với sự hợp tác giữa các hệ thống con địa phương để giám sát hoạt động.

Hệ thống thành phố giúp giám sát tiến độ và tối ưu hóa quy trình

Mục đích của hệ thống thành phố là kết hợp hoạt động cấp thành phố với sự hợp tác giữa các hệ thống địa phương khác nhau để giám sát hiệu suất và tối ưu hóa các quy trình. Thông minh và có thể tương tác các giao diện được thêm vào giữa các hệ thống riêng biệt, ví dụ: hệ thống chiếu sáng, lưới điện năng lượng và hệ thống di chuyển, để đưa thông tin từ những thứ này vào các dịch vụ ra quyết định của thành phố. Các giải pháp có sẵn thường là ngoại tuyến và đặc biệt, không thể tái tạo hoặc phù hợp để so sánh giữa các thành phố. Những phát triển mới về cảm biến hợp nhất, công nghệ giám sát dữ liệu và Internet of Things (IoT) là chìa khóa để thu thập thông tin “thô” hiệu quả và theo thời gian thực từ nhiều nguồn khác nhau, sau đó được làm giàu thành thông tin thông qua tính toán KPI và sâu hơn vào quá trình ra quyết định các dịch vụ. Mô hình siêu dữ liệu và phương pháp tính toán của hệ thống đo lường hiệu suất dựa trên:

- Xác định các bộ dữ liệu cần thiết được thu thập dựa trên các chỉ số cụ thể
- Xác định các nguồn dữ liệu có sẵn, độ tin cậy, khả năng truy cập và các mô hình dữ liệu
- Chỉ định hệ thống thu thập và phương pháp tính toán cho các phép đo hiệu suất
- Tích hợp vào hệ thống giao diện thông minh và khả năng tương tác giữa các hệ thống riêng biệt, thông số kỹ thuật đầu vào và phương pháp tính toán
- Phát triển giao diện thân thiện với người dùng và trực quan hóa thông tin.

Bàn luận

Việc phát triển và triển khai các hệ thống điều hành của thành phố sẽ tác động đến quá trình chuyển đổi sang các thành phố carbon thấp, tiết kiệm tài nguyên bằng cách tạo ra khuôn khổ cần thiết để đánh giá hiệu quả việc triển khai các công nghệ thành phố thông minh. Nó sẽ cho phép giám sát tiến độ bằng một phép đo hiệu suất chung trong khuôn khổ và công nghệ giám sát thời gian thực. Điều này sẽ cho phép các thành phố tiến tới một sự chuyển đổi bền vững trong khi chi tiêu ít hơn các nguồn lực công và cải thiện các dịch vụ cung cấp cho công dân của họ. Hơn nữa, nó sẽ hỗ trợ quá trình lập kế hoạch và mua sắm, cho phép các bên liên quan tiếp cận và so sánh các giải pháp và kịch bản lập kế hoạch khác nhau, do đó tác động đến việc triển khai các giải pháp phù hợp nhất.

Tầm nhìn về một môi trường tương tác thành phố thông minh mở

Thomas Casey, Nhà khoa học nghiên cứu, thomas.casey@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Ville Valovirta, Minna Pikkarainen

Giới thiệu

Việc áp dụng CNTT trong môi trường thành phố có thể mang lại sự gia tăng đáng kể về năng suất và phúc lợi. Tuy nhiên, các giải pháp thành phố thông minh dường như bị phân tán giữa các thành phố và các lĩnh vực, điều này dẫn đến tình trạng các đổi mới không thể lan tỏa rộng rãi và phát huy hết tiềm năng của chúng. Để giải quyết vấn đề này, chúng tôi hình dung một môi trường tương tác mô-đun và mở giữa các thành phố và các lĩnh vực thành phố thông minh. Ở đây, chúng tôi trình bày chi tiết về các khái niệm cơ bản xung quanh tầm nhìn này, cụ thể là, các thực tiễn đổi mới cho các chủ thể công, môi trường kinh doanh đa tác nhân đa nhà cung cấp và kiến trúc CNTT-TT mô-đun thúc đẩy sự hiệp lực trên các lĩnh vực thành phố thông minh khác nhau và cho phép tạo ra và phổ biến tốt hơn các dịch vụ hiện có và mới trên khắp các thành phố.

Lý lịch

Các thành phố đang ngày càng được trao quyền với CNTT-TT. Khi cơ sở hạ tầng và hệ thống cốt lõi của thành phố trở thành công cụ với các cảm biến và khi các hệ thống này được kết nối với nhau với các hệ thống khác, có thể đạt đến các cấp độ thông minh và dịch vụ mới. ICT có tiềm năng, không chỉ giúp giải quyết các vấn đề mà chúng ta thấy ở các thành phố của mình ngày nay - như tắc nghẽn và lãng phí năng lượng - mà còn để cung cấp những trải nghiệm mới cho người tiêu dùng và sự tiện lợi, đồng thời giúp kích thích tăng trưởng kinh tế và tạo việc làm cần thiết. Mặc dù khái niệm thành phố thông minh đã nhận được nhiều sự quan tâm tích cực, nhưng nếu chúng ta nhìn vào thực tế hiện tại và bối cảnh xung quanh các giải pháp thành phố thông minh, có thể nhận thấy rằng chúng đang bị phân tán rất nhiều. Các silo nhân tạo tồn tại giữa các lĩnh vực (ví dụ như tính di động, môi trường xây dựng và năng lượng) và có rất ít sự hợp tác giữa các thành phố. Hơn nữa, một thành phố thường hợp tác với một công ty sau đó thay mặt thành phố điều hành và quản lý các dịch vụ của thành phố thông minh. Điều này thường dẫn đến việc nhà quy hoạch thành phố trở thành một thực thể khá thụ động và đến lượt nhà

cung cấp. Nhìn chung, trong loại cấu trúc thị trường này, các đối mới không lan tỏa và các giải pháp biệt lập dư thừa được xây dựng lặp đi lặp lại cho các vấn đề và nhu cầu giống nhau.

Các chủ đề chính để kích hoạt khả năng tương tác

Do đó, rõ ràng là cần có một môi trường tương tác mở và mô-đun cho các giải pháp thành phố thông minh trải dài khắp các thành phố và lĩnh vực. Trong một mô hình như vậy, các thành phố sẽ có thể xác định một kiến trúc mô-đun cùng với các nhà cung cấp cơ sở hạ tầng và nhà cung cấp dịch vụ, do đó sẽ tạo cơ sở cho các giải pháp đa nhà cung cấp, liên tục đổi mới và tiến bộ. Để giải quyết tình trạng phân mảnh giữa các ngành và thành phố, chúng ta thấy ba lớp quan trọng theo chiều ngang, trong đó các quy trình mở và mô-đun cần được lập kế hoạch:

1. Các thông lệ đổi mới phổ biến cho các tổ chức công liên quan đến, ví dụ, mua sắm đổi mới, quy định và mở các nguồn lực chung (ví dụ: dữ liệu) để công dân sử dụng.
2. Hệ sinh thái kinh doanh đa tác nhân với nhiều người mua và nhiều nhà cung cấp và nhà cung cấp dịch vụ, tất cả đều cung cấp các giải pháp của họ trên cùng một kiến trúc ICT mô-đun.
3. Kiến trúc CNTT-TT mô-đun với các tiêu chuẩn, giao diện mở đã được thống nhất chung và cơ chế chứng nhận khả năng tương tác đã thiết lập cho các sản phẩm của nhà cung cấp.

Khi lập kế hoạch cho các quá trình này, các bài học quan trọng có thể được tận dụng từ các lĩnh vực khác, nơi, ví dụ, môi trường tương tác mở xung quanh thông tin di động dựa trên GSM và Internet có thể được sử dụng làm ví dụ.

Bàn luận

Nhìn chung, một môi trường tương tác mô-đun và mở như vậy cho các giải pháp thành phố thông minh có thể có khả năng kết nối cung và cầu theo cách hiệu quả hơn, tăng quy mô của các thị trường hiện có và thậm chí tạo ra các thị trường hoàn toàn mới. Về phía nhu cầu, các đơn vị mua sắm hệ thống có thể duy trì khả năng kiểm soát hệ thống tốt hơn và dễ dàng kết hợp và chuyển đổi giữa các nhà cung cấp, do đó tạo ra sự cạnh tranh và phổ biến những ý tưởng tốt nhất. Hơn nữa, khi

có nhiều thực thể trên thị trường mua các giải pháp tiêu chuẩn hóa, các nhà cung cấp và nhà cung cấp dịch vụ có thể tận dụng lợi thế quy mô và không cần phải điều chỉnh các giải pháp cho từng khách hàng. Tuy nhiên, môi trường sẽ cần duy trì theo mô-đun để các rào cản đối với việc gia nhập thị trường của các tác nhân nhỏ hơn sẽ thấp hơn và có thể có những đổi mới mới kết hợp các chức năng từ các lĩnh vực thành phố thông minh khác nhau

Mua sắm công đổi mới cho các giải pháp thành phố thông minh

Ville Valovirta, Nhà khoa học cấp cao, ville.valovirta@vtt.fi

Giới thiệu

Việc phát triển và áp dụng các giải pháp thông minh ở các thành phố phần lớn phụ thuộc vào các quyết định mua sắm của chính quyền thành phố và chính quyền địa phương. Mua sắm công đóng một vai trò quan trọng trong việc tạo ra nhu cầu về các giải pháp sáng tạo và thông minh cho các thách thức đô thị. Các cách tiếp cận thông thường đối với mua sắm công không thuận lợi cho việc tìm nguồn cung ứng các sản phẩm và giải pháp sáng tạo từ các công ty cung cấp công nghệ và nhà cung cấp dịch vụ. Nghiên cứu này đã xác định các động lực và điểm nghẽn đối với việc mua sắm công các giải pháp sáng tạo và xem xét các phương pháp tiếp cận sẵn có để trao quyền cho chính quyền địa phương trở thành người mua thông minh.

Những phát hiện chính

Dựa trên khảo sát các công ty cung cấp, mua sắm công có thể thúc đẩy sự đổi mới giữa các công ty một cách tốt nhất khi các thành phố thông báo sớm, trước về nhu cầu mua sắm sắp tới của họ. Họ cũng nên tham gia vào các cuộc đối thoại rộng rãi với thị trường. Khi xác định các yêu cầu, họ nên sử dụng các yêu cầu dựa trên chức năng và hiệu suất thay vì chỉ định các thiết kế kỹ thuật cụ thể. Ngoài ra, các thành phố và chính quyền địa phương cần hướng tới các hoạt động mua sắm cho phép khả năng tương tác giữa các giải pháp thành phố thông minh, cho phép xuất hiện cấu trúc thị trường mô-đun.

Ứng dụng các kết quả nghiên cứu Nghiên cứu được thực hiện bằng cách thực hiện hai cuộc khảo sát quy mô lớn, một số nghiên cứu điển hình và thu hút sự hợp tác quốc tế sâu rộng. Các phát hiện đã được áp dụng để thiết kế các dự án mua sắm công cho các dịch vụ giao thông thông minh, các giải pháp nước thông minh và

quản trị thành phố thông minh. Kết quả cũng đã được thông báo cho các nhà hoạch định chính sách ở cấp quốc gia và châu Âu.

Bàn luận

Thông qua nhu cầu lớn về điện, các quyết định mua sắm của các thành phố và chính quyền địa phương đóng một vai trò quan trọng trong việc định hình thị trường thành phố thông minh mới nổi. Tuy nhiên, thị trường thành phố thông minh là thị trường kết hợp tạo thành nhu cầu từ người tiêu dùng, người mua doanh nghiệp và cơ quan công quyền. Thách thức đối với chính quyền thành phố là thay đổi hành vi mua hàng của họ để hỗ trợ sự xuất hiện của hệ sinh thái kỹ thuật số mở cho các thành phố thông minh có khả năng tương tác. Cách tiếp cận này có tiềm năng lớn trong việc tạo ra các thị trường dẫn đầu cho các sản phẩm và dịch vụ của thành phố thông minh cũng có khả năng mở rộng trên thị trường toàn cầu.

Hệ thống hỗ trợ quyết định thời gian thực cho quản lý thành phố

Miimu Airaksinen, Giáo sư nghiên cứu, miimu.airaksinen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Isabel Pinto-Seppä, Kalevi Piira, Hannele Ahvenniemi, Aapo Huovila

Giới thiệu

Sự phức tạp của những thách thức xã hội lớn hiện nay, ở các trung tâm đô thị, đòi hỏi việc triển khai trên diện rộng các giải pháp và dịch vụ dựa trên thông tin chính xác và kịp thời. Điều này sẽ cho phép các thành phố tiến tới một sự chuyển đổi bền vững trong khi chi tiêu ít hơn các nguồn lực công và cải thiện các dịch vụ cung cấp cho người dân. Việc triển khai một khuôn khổ đo lường hiệu suất chung dựa trên một tập hợp các chỉ số liên quan, ứng dụng dữ liệu mở và giao diện người dùng hỗ trợ quyết định cho phép các bên liên quan học hỏi lẫn nhau, tạo niềm tin vào các giải pháp và giám sát tiến độ.

Khung đo lường hiệu suất thành phố thông minh

Ủy ban Châu Âu đã phát triển hai cách tiếp cận song song để hỗ trợ việc triển khai các công nghệ đô thị thông minh: trình diễn công nghệ quy mô lớn trong các thành phố và cộng đồng ('các dự án hải đăng') và 'các hoạt động theo chiều ngang' để giải quyết những thách thức cụ thể như rào cản pháp lý, tiêu chuẩn hóa, công mua sắm

và giám sát hiệu suất. Dự án CITYKEYS, do EC tài trợ trong khuôn khổ Chương trình H2020, giải quyết những thách thức ngang này. Mục tiêu là cung cấp một khung đo lường hiệu suất tổng thể, đã được xác thực để theo dõi và so sánh việc thực hiện các giải pháp Thành phố Thông minh. Khung CITYKEYS được định nghĩa là một hệ thống đánh giá hiệu suất thành phố thông minh bao gồm các yêu cầu của thành phố, bản thể luận và tính toán các chỉ số hiệu suất chính (KPI), và phương pháp thu thập dữ liệu. Công việc phát triển này dựa trên các trụ cột chính sau:

- Hợp tác và giao tiếp rộng rãi với các thành phố Châu Âu.
- Thiết lập đường cơ sở bằng cách phân tích và tích hợp các kết quả hiện có từ các sáng kiến trước đó.
- Xây dựng bộ KPI đánh giá tác động của các dự án / sáng kiến thành phố thông minh.
- Giải pháp thu thập và xử lý dữ liệu minh bạch và công khai.
- Xác thực dựa trên dữ liệu thực trong quá trình thử nghiệm triển khai trong trường hợp các thành phố.
- Xác định các cơ hội kinh doanh mới và xây dựng các khuyến nghị để thực hiện đánh giá hoạt động. Chúng cũng bao gồm các hướng đi được đề xuất để phát triển 'chỉ số thành phố thông minh' trong tương lai.

Để đạt được các mục tiêu CITYKEYS đang xây dựng dựa trên các khung đánh giá thành phố thông minh và thành phố bền vững hiện có. Cơ sở là các danh mục bền vững truyền thống Con người, Lợi nhuận và Hành tinh, nhưng khung đo lường hiệu suất cũng sẽ tích hợp các KPI cụ thể của thành phố thông minh và các phương pháp đánh giá như ITU 11440 / 1430.

Tăng cường lập kế hoạch hợp tác với công nghệ trực quan hóa

Janne Porkka, Nhà khoa học cấp cao, janne.porkka@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Mirkka Rekola, Timo Kuula

Giới thiệu

Truyền thông trong các dự án xây dựng lớn liên quan đến một số lượng lớn các bên liên quan, đây là một thách thức đặc biệt cho sự tương tác. Nhiều bên liên quan xem quá trình từ các góc độ khác nhau. Đối với lập kế hoạch hợp tác, hình dung thiết kế mang lại một cách thức có ý nghĩa để truyền tải thông điệp và giảm bớt khó khăn trong giao tiếp. Môi trường ảo nhập vai ngày càng được sử dụng nhiều trong các dự án lớn để hỗ trợ tương tác của các bên liên quan.

Đa số các chuyên gia đánh giá cao các mô hình ảo

Lợi ích của việc hình dung trong bối cảnh nhóm bao gồm tăng năng suất, chất lượng và kiến thức. Chúng tôi đã thu thập phản hồi trong dự án VIREsmart từ việc sử dụng các mô hình ảo làm công cụ trình bày cùng với các công cụ truyền thống trong chín cuộc họp chuyên gia tại hai dự án xây dựng lớn ở Phần Lan. Kết quả chỉ ra rằng các kế hoạch được trình bày trực quan được giới thiệu nhanh hơn cho các bên liên quan, dẫn đến sự tương tác cân bằng hơn giữa các cổ vấn, chuyên gia và khách hàng. Nhìn chung, 75% chuyên gia cảm thấy rằng họ hiểu kế hoạch tốt hơn với mô hình ảo và 90% muốn sử dụng mô hình ảo trong tương lai.

Làm việc trực quan dẫn đến nhận xét nhiều hơn 2-4 lần

Chúng tôi đã sử dụng lý thuyết hoạt động như một khuôn khổ để quan sát và phân tích tác động của thực tế ảo đối với sự tương tác và thực tiễn công việc liên quan. Số lượng ý kiến mà người tham gia đưa ra trong các cuộc Bàn luận được sử dụng như một chỉ số cho sự tham gia. Đặc biệt khách hàng và các chuyên gia đánh giá cao sự tương tác trực quan và các kế hoạch thường được phản ánh với các ý kiến và bình luận khu vực. Chúng tôi cũng nhận thấy rằng các mô hình ảo làm phương tiện dẫn đến nhận xét nhiều hơn từ 2 đến 4 lần trong các cuộc Bàn luận khi so sánh với các công cụ truyền thống.

Làm việc nhóm hiệu quả tại VTT 'Creation Lab'

Tham gia tích cực là điều cần thiết trong các dự án để đạt được thành công các mục tiêu. Khi dành một khoảng thời gian nhất định để xem xét kế hoạch, việc trình bày bằng hình ảnh mang lại cơ hội tốt hơn cho việc phát triển kế hoạch. Các phát hiện thực nghiệm được thu thập trong nghiên cứu này nhấn mạnh rằng môi trường ảo nhập vai có tiềm năng tăng cường hợp tác, nhưng phải được tạo điều kiện cẩn thận trong các tình huống hợp nhạy cảm. Trong quá trình làm việc, VTT cũng đã đầu tư

vào không gian làm việc nhóm với sự hỗ trợ của công nghệ và xây dựng ‘Phòng thí nghiệm sáng tạo’. Trong tương lai, chúng tôi hướng tới việc phát triển những thay đổi về thủ tục cuộc họp để biến những cuộc họp đó trở nên có sự tham gia nhiều hơn.

Mô hình ảo hỗ trợ công dân tương tác

Janne Porkka, Nhà khoa học cấp cao, janne.porkka@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Mirkka Rekola, Timo Kuula

Giới thiệu

Một dòng chảy liên tục của các dự án công cộng là cần thiết để phát triển và duy trì môi trường xây dựng. Hiệu suất, thành tựu và việc ra quyết định trong các dự án đó là mối quan tâm của cộng đồng, và do đó, việc tiếp cận dễ dàng các thông tin liên quan được yêu cầu ngày càng tăng. Tương tác là một trong những yếu tố quan trọng trong thực hành thiết kế hiện nay. Đạo luật xây dựng ở Phần Lan tuyên bố rằng việc tương tác với công dân là bắt buộc, và các hoạt động tương tự cũng có ở những nơi khác. Tuy nhiên, các sự kiện giao tiếp giữa các chuyên gia và người dân sử dụng các mô hình tương tác đã được nghiên cứu một cách rất hạn chế.

Trình bày kế hoạch với mô hình ảo cho người dân

Trọng tâm của sự tham gia trong những thập kỷ qua đã chuyển từ việc giảm thiểu hậu quả sang việc xác định các cơ hội trong tương lai. Trục quan được coi là một cách hiệu quả để giảm bớt khó khăn trong giao tiếp. Chúng tôi đã nghiên cứu trong dự án VIREsmart sự tham gia của người dân vào một dự án xây dựng lớn ở Phần Lan. Mô hình ảo đã được áp dụng cho ba sự kiện điều trần công khai (138 người tham gia) cùng với các bản vẽ thiết kế và bản đồ. Trước sự kiện này, các nhà nghiên cứu đã tham gia một cuộc họp lập kế hoạch. Độ dài của các sự kiện dao động từ 2 đến 3 giờ, mỗi sự kiện kết thúc bằng một bảng câu hỏi tự nguyện.

Công dân hiểu các kế hoạch tốt hơn với các mô hình ảo

Mô hình ảo là kênh truyền thông sinh lợi để các chuyên gia tiếp cận người dân. Trong hai trong số ba phiên điều trần công khai, khoảng 80% số người được hỏi đồng ý với tuyên bố mô hình ảo rất phù hợp để kiểm tra các kế hoạch. Thật thú vị, chúng tôi phát hiện ra rằng 10-25% công dân không hiểu hết nội dung thiết kế từ

bản đồ. Khoảng 70% người tham gia cũng hài lòng khi sử dụng các mô hình ảo trong tương lai. Chúng tôi cũng theo dõi thái độ đối với máy tính bảng. Trong sự kiện cuối cùng, 70% người cư trú có độ tuổi trung bình là 62 tuổi cảm thấy hình ảnh máy tính bảng đang sôi động. Dựa trên các quan sát, họ đã trải qua hiệu ứng tuyệt vời sau khi học cách điều hướng trong mô hình.

Hướng tới công nghệ hỗ trợ các cuộc Bàn luận nhóm nhỏ

Mô hình ảo là một vấn đề khá nhạy cảm và việc thực hiện chúng phải được chuẩn bị. Để truyền thông hướng tới công chúng, cần sử dụng các kênh truyền thông bổ sung khác để tạo điều kiện giao tiếp thành công. Chúng tôi cũng nhận thấy rằng mọi người có nhiều can đảm hơn để Bàn luận trong các nhóm nhỏ hơn, thay vì một lượng lớn khán giả. Do đó, chúng tôi đề xuất rằng làm việc nhóm nên là phương thức làm việc chính bất cứ khi nào có thể trong các sự kiện giao tiếp với người dân. Trình bày mô hình ảo từ một thiết bị di động phù hợp, chẳng hạn như máy tính bảng, cùng với các bản vẽ trên giấy là một cách rất tiềm năng để tăng cường tương tác.

Thực tế tăng cường di động cho quy hoạch thành phố

Charles Woodward, Giáo sư nghiên cứu, charles.woodward@vtt.fi

Giới thiệu

VTT đã thực hiện các nghiên cứu hàng đầu về các ứng dụng Thực tế tăng cường trong lĩnh vực AEC (Kiến trúc, Kỹ thuật và Xây dựng). Ngoài công việc kỹ thuật, VTT còn là công ty đầu tiên sử dụng AR di động trong các trường hợp sử dụng đất thực tế, giúp các quan chức thành phố và người dân địa phương hiểu và nhận xét các quy hoạch kiến trúc trong giai đoạn thiết kế ban đầu. Nghiên cứu người dùng chỉ ra sự chấp nhận tốt của người dùng và giá trị gia tăng rõ ràng cho quá trình ra quyết định giữa các bên liên quan khác nhau.

Tăng cường hiểu biết về các phương án kiến trúc

Thực tế tăng cường (AR) là một công nghệ để chồng thông tin kỹ thuật số như đồ họa do máy tính tạo ra trên chế độ xem thời gian thực của người dùng về thế giới thực. Trong quy hoạch sử dụng đất, AR trên thiết bị di động có thể được sử dụng để trực quan hóa các mô hình tòa nhà 3D được quy hoạch từ các điểm xem tùy ý

tại các vị trí thực tế. Nâng cao nhận thức về tình huống được hỗ trợ bởi AR trên thiết bị di động cho phép cải thiện thông tin liên lạc về kế hoạch giữa các nhóm lợi ích khác nhau.

Các trường hợp thí điểm

Các giải pháp Thực tế tăng cường di động của VTT được sử dụng để trực quan hóa di động về các kế hoạch xây dựng trong ba trường hợp sử dụng thực tế: 1) kế hoạch khách sạn tại công trường sắt Billnäs tại Raseborg, 2) kế hoạch Tháp Kämp ở Jätkäsaari, Helsinki, và 3) trang trại máy phát điện gió ở Pörtom, Närpes. Hai trường hợp đầu tiên với các quan chức thành phố với tư cách là người sử dụng đã được thực hiện vào năm 2012, đây là lần đầu tiên trên thế giới AR di động được áp dụng để ra quyết định thực sự trong quy hoạch sử dụng đất. Hình ảnh thứ ba được nhắm mục tiêu xa hơn để phục vụ cư dân địa phương, nông dân, v.v., những người có thể đánh giá tác động của các kế hoạch xây dựng mới đối với môi trường sống của họ.

Người dùng chấp nhận

Những người tham gia trong các trường hợp ví dụ đã sử dụng hệ thống AR di động cùng với hình dung trên giấy về các kế hoạch và đánh giá mức độ hữu ích cũng như điểm mạnh và điểm yếu tổng thể của hệ thống AR. Kết quả chỉ ra rằng AR được coi là một công cụ rất hữu ích để trực quan hóa kế hoạch xây dựng một cách tổng thể và trực quan theo quan điểm của người thứ nhất. Hệ thống tạo điều kiện thuận lợi cho việc ra quyết định và làm phong phú thêm sự hiểu biết về kế hoạch, do đó có giá trị bổ sung rõ ràng so với hình dung truyền thống. Mỗi trường hợp sử dụng dẫn đến việc đặt hàng các chuyến tham quan AR di động hơn nữa xung quanh các trang web, cũng như sử dụng hệ thống trong các trường hợp sử dụng đất xa hơn ở Phần Lan và nước ngoài.

Bàn luận

Trong tương lai, chúng tôi kỳ vọng AR di động sẽ trở thành một công cụ tiêu chuẩn cho các quan chức thành phố, người dân và các bên liên quan khác để đánh giá và hiểu rõ hơn về các kế hoạch và lựa chọn thay thế xây dựng mới. AR trên thiết bị di động cho phép mọi người xem các kế hoạch xây dựng một cách dễ dàng và trực quan, ở bất kỳ điểm nào đã chọn. Tương tác với người dân, chủ sở hữu đất

và các bên liên quan khác thường là vấn đề then chốt trong quy hoạch xây dựng và sử dụng đất. Hiểu rõ hơn về các kế hoạch không chỉ có thể dẫn đến xã hội dân chủ hơn, mà còn có thể có tác động kinh tế đáng kể, ví dụ: bằng cách giảm thời gian khiếu nại tốn kém liên quan đến các đề xuất sử dụng đất.

Đồng kiến tạo thành phố thông minh trong tương lai - Dịch vụ quy hoạch đô thị trực quan và có sự tham gia của người dân

Virpi Oksman, Nhà khoa học cấp cao, virpi.oksman@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Antti Vääänen

Giới thiệu

Quy hoạch đô thị theo truyền thống được coi là một quá trình phức tạp và tốn nhiều thời gian. Kế hoạch không rõ ràng, có thể hiểu nhầm và ra quyết định mà không có sự tham gia của các bên liên quan có thể gây ra khiếu nại và chậm trễ ngay cả trong các dự án đã được chuẩn bị từ lâu. Cần có các giải pháp quy hoạch thành phố thông minh trực quan để minh họa các dự án đô thị. Phương pháp thiết kế có sự tham gia với hình ảnh hóa tiên tiến và các công cụ đổi mới mở giúp tăng cường sự hợp tác giữa các bên liên quan và tạo điều kiện Bàn luận về các ý tưởng và giải pháp mới.

Dịch vụ quy hoạch đô thị trong tương lai

VTT đã tiến hành nghiên cứu về quy hoạch đô thị có sự tham gia và phát triển các công cụ để minh họa các phương án thiết kế và thu thập phản hồi của người dùng. Mục đích của nghiên cứu quy hoạch đô thị trực quan và có sự tham gia của người dân là đồng sáng tạo, trình diễn và đánh giá các khái niệm dịch vụ dựa trên web, sử dụng các công nghệ thực tế hỗn hợp với tính năng tham gia của người dùng. Trong tương lai, sự phát triển của cuộc sống đô thị có thể dễ hiểu, quy trình hợp tác và minh bạch thu hút các bên liên quan khác nhau. Các bên liên quan trong quy hoạch đô thị và người sử dụng các dịch vụ quy hoạch cộng đồng mới có thể được phân loại thành ba nhóm chính: 1) những người ra quyết định 2) các công ty liên quan và 3) công dân. Quá trình nghiên cứu bao gồm các cuộc phỏng vấn với phân mềm trực quan và các công ty liên quan đến quy hoạch đô thị, những người ra quyết định chính trị ở địa phương, các quan chức và người dân thành phố. Ngoài ra, 455 công dân đã tham gia nghiên cứu thông qua bảng câu hỏi trực tuyến.

Các nhà trình diễn quy hoạch đô thị có sự tham gia

Các trình diễn khác nhau liên quan đến các dự án quy hoạch đô thị thực đã được phát triển để cụ thể hóa khái niệm dịch vụ. Các bản trình diễn minh họa rào cản âm thanh giữa cánh đồng và đường cao tốc ở đô thị Pirkkala, các lựa chọn khác nhau cho một tòa nhà văn phòng mới ở quảng trường Nhà thờ Lempäälä và các tòa nhà mới và làm vườn trên sân thượng xung quanh Nhà thi đấu Trung tâm Tampere (Hình 1). Về mặt kỹ thuật, các bản demo dựa trên việc kết hợp hình ảnh toàn cảnh và bản vẽ kiến trúc 3D và chúng chạy trên các trình duyệt web của các thiết bị khác nhau như thiết bị máy tính bảng và PC. Các phương pháp tiếp cận trực quan tiên tiến như các giải pháp thực tế tăng cường tại chỗ di động và bảng thiết kế tương tác đầu bảng (Hình 2) cũng được coi là các khái niệm quy hoạch đô thị có sự tham gia của người dân. Quan điểm của các bên liên quan về các khái niệm và trình diễn quy hoạch đô thị trực quan và có sự tham gia

Theo các cuộc phỏng vấn, các công cụ mới được kỳ vọng sẽ loại bỏ những hiểu lầm và mang lại sự chắc chắn trong quá trình ra quyết định. Những người ra quyết định được phỏng vấn muốn chơi theo nhóm thực sự và Bàn luận cởi mở với các bên liên quan khác nhau. Minh họa và hình dung các quy hoạch đô thị được cho là để nâng cao chất lượng của các tài liệu ra quyết định. Các dịch vụ trực quan hóa dựa trên web mới được coi là tăng cường nhận thức về toàn bộ, kích thích và quy mô của các tòa nhà mới, các biện pháp và tác động, vốn được coi là khó tìm ra hiện tại. Các công cụ mới này được kỳ vọng sẽ giúp minh họa và so sánh các phương án khác nhau và các tác động trực tiếp và gián tiếp của chúng đối với môi trường. Ngoài ra, hình ảnh hóa sẽ cung cấp cho người dùng tùy chọn để đưa ra phản hồi và chia sẻ ý tưởng của họ bất cứ lúc nào. Điều này sẽ hữu ích, đặc biệt là trong việc cố gắng nhắm mục tiêu đến người dùng trong tương lai, ví dụ, nhóm tuổi trẻ hơn, những người hiếm khi tham gia vào các sự kiện quy hoạch đô thị công cộng do cộng đồng tổ chức. Nhìn chung, các công cụ trực quan mới được coi là một khả năng để nâng cao các dự án quy hoạch đô thị quan trọng nhất và có thể sử dụng trong tương lai.

Đồng thiết kế do người dân định hướng cho một thành phố thông minh hơn

Marketta Niemelä, Nhà khoa học cấp cao, marketta.niemela@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Veikko Ikonen

Giới thiệu

Đổi mới liên tục là cốt lõi của ý tưởng về thành phố thông minh. Theo đó, vai trò của công dân đã phát triển từ một người dùng cuối thụ động của công nghệ thành một nguồn ý tưởng, một nhà đồng thiết kế và đồng sản xuất các công nghệ, dịch vụ, hoạt động và các tiện ích khác trong thành phố thông minh. Các công dân tạo ra một nguồn lực dồi dào cho hệ thống đổi mới phân tán. Để hưởng lợi từ nguồn lực này, hệ thống đổi mới cần sử dụng hiệu quả các công cụ, công nghệ và phương pháp khác nhau để đồng thiết kế hiệu quả. VTT đã phát triển và nghiên cứu các giải pháp để thu hút người dân tham gia đổi mới kinh doanh và quản trị thông minh, ra quyết định và quy hoạch đô thị. Chương này cung cấp một số điểm nổi bật của nghiên cứu đồng thiết kế được thực hiện tại VTT. Các mô tả chi tiết hơn và kết quả của một số nghiên cứu đồng thiết kế cụ thể được trình bày trong các chương khác của cuốn sách này.

Các giải pháp và phương pháp tiếp cận VTT để đồng thiết kế

Internet và phương tiện truyền thông xã hội tạo nên một nền tảng mạnh mẽ cho đồng thiết kế. Owela là một công cụ dựa trên web cho phép đồng thiết kế độc lập về thời gian và địa điểm. Owela xây dựng dựa trên các tính năng truyền thông xã hội để thu hút người tiêu dùng tham gia đồng đổi mới cho các mục đích của dự án và công ty. ICT cũng được tận dụng trong quy hoạch thành phố đô thị với các giải pháp trực quan, thực tế tăng cường (xem trong cuốn sách này). Một nền tảng dựa trên web có thể hiển thị hình ảnh thực tế của một khu vực thành phố. Các hình ảnh được tương tác và tăng cường với các đối tượng ảo và thông tin để minh họa các kế hoạch phát triển cho khu vực. Hình ảnh có thể được điều tra và xử lý, đồng thời ứng dụng khuyến khích phản hồi của người dùng thông qua các yếu tố đồng thiết kế (ví dụ: bảng câu hỏi) được tích hợp trong màn hình. Việc gắn các yếu tố này vào các vị trí không gian cụ thể trong không gian 3D trong ảnh đã được thử nghiệm trong khái niệm Visual IHME. Khái niệm này có ứng dụng trong các trường hợp khi đồng thiết kế phụ thuộc vào tham chiếu không gian.

Cuối cùng, đồng thiết kế là sự tham gia của mọi người để cùng phát triển một cái gì đó mới hoặc tốt hơn. Phòng thí nghiệm sống là một phương pháp tiếp cận đồng thiết kế dựa trên sự tham gia và gắn bó lâu dài của người dùng cũng như các bên liên quan khác trong quá trình phát triển. Living Lab cung cấp cơ hội áp dụng một

loạt các phương pháp hợp tác - cho dù dựa trên ICT hay không - trong suốt quá trình này, từ chức vì kiến thức nghiên cứu sâu hơn và các ý tưởng tốt hơn, đồng thời nâng cao tình cảm gắn bó và mục đích chung cho cộng đồng phòng thí nghiệm sống. Mặt khác, thiết kế hợp tác cũng có thể diễn ra theo cách thức phù du. VTT đã thử nghiệm một khái niệm về một phòng trưng bày đồng thiết kế mở, công cộng IHME (Hình 1) nhằm thu hút người tiêu dùng ghé thăm phòng trưng bày và tham gia vào thiết kế ứng dụng công nghệ trong giây lát mà không cần cam kết. Khái niệm này đã rất được hoan nghênh trong số các du khách tiêu dùng.

Bàn luận

Trong tương lai gần, việc thu hút người dân vào nghiên cứu và đổi mới đang trở nên quan trọng hơn bao giờ hết. Một động lực đáng chú ý cho sự phát triển này là sáng kiến về Nghiên cứu và Đổi mới có trách nhiệm (RRI), do Ủy ban Châu Âu đưa ra gần đây. RRI nhấn mạnh mẽ sự tham gia của người dân vào đổi mới nhằm hướng sự đổi mới theo nhu cầu của xã hội, với những rủi ro đã được lường trước. Hệ thống đổi mới có trách nhiệm bắt đầu từ nhà trường trong giáo dục khoa học và khuyến khích cả hai giới tham gia xây dựng tương lai.

VTT đối mặt với thách thức do RRI và nhu cầu xã hội đặt ra bằng cách phát triển và thực hiện các phương pháp và công cụ đồng thiết kế mới để thu hút và tạo điều kiện thuận lợi cho người dân tham gia vào quá trình đổi mới liên tục

Phương tiện truyền thông xã hội cho sự tham gia của người dân

Asta Bäck, Nhà khoa học chính, asta.back@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Pirjo Friedrich

Giới thiệu

Phương tiện truyền thông xã hội, sự cởi mở và tự tổ chức mang lại những cơ hội và thách thức nào cho sự hợp tác và giao tiếp giữa người dân và các tổ chức công? Phương tiện truyền thông xã hội có thể được sử dụng như một môi trường tham gia hiệu quả không? Dự án SOMUS đặt ra để khám phá những câu hỏi này bằng cách thực hiện một số nghiên cứu điển hình trong đó người dân và đại diện khu vực công đã phát triển và sử dụng các công cụ và dịch vụ truyền thông xã hội để giải quyết các vấn đề xã hội.

Các công cụ truyền thông xã hội yêu cầu các kỹ năng và quy trình mới

Phương tiện truyền thông xã hội thách thức các cách thức tham gia truyền thống của người dân . Các công cụ và dịch vụ trực tuyến cung cấp các nền tảng mạnh mẽ cho những công dân năng động và giảm rào cản tham gia vào các vấn đề xã hội. Các thành phố và đô thị có thể sử dụng trí tuệ tập thể của công dân để giải quyết vấn đề và đổi mới. Tuy nhiên, việc sử dụng thành công đòi hỏi các kỹ năng và quy trình phối hợp mang lại lợi ích và hỗ trợ sự tham gia của người dân. Cũng sẽ gia tăng áp lực đòi hỏi tính minh bạch trong quá trình ra quyết định. Một thành phố có thể hỗ trợ sự tham gia của người dân bằng cách mở dữ liệu miễn phí và ở định dạng máy có thể đọc được. Dữ liệu mở cho phép phân tích và phát triển ứng dụng bằng cách cung cấp cho người dân các dữ kiện và cơ hội để tham gia đầy đủ thông tin.

Nghiên cứu mở có sự tham gia

Các chủ đề hàng đầu của chúng tôi, phương tiện truyền thông xã hội và tính cởi mở, đã được sử dụng ngay từ đầu: đề xuất dự án được soạn thảo trong một wiki mở và điều này thu hút các nhà nghiên cứu từ các trường đại học cũng như những công dân tích cực tạo ra nhóm dự án cốt lõi. Tất cả công việc của dự án được thực hiện theo cách mở được hỗ trợ bởi các công cụ trực tuyến. Trong dự án thực tế, chúng tôi đã đồng thiết kế các dịch vụ truyền thông xã hội mới với học sinh trung học và giáo viên của họ, người nhập cư và hiệp hội của họ cũng như Bộ Tư pháp . Những đổi mới thông qua phương tiện truyền thông xã hội Phương tiện truyền thông xã hội có thể được sử dụng theo hai cách: có thể sử dụng các dịch vụ mạng xã hội hiện có hoặc có thể phát triển các dịch vụ mới. Sử dụng các dịch vụ truyền thông xã hội hiện có cho phép xây dựng trên các cộng đồng, mạng và nội dung có sẵn, nhưng người ta phải tuân thủ các quy tắc của dịch vụ được đề cập. Khi tạo dịch vụ mới, các tính năng truyền thông xã hội phổ biến đã trở nên quen thuộc với người dùng có thể được đưa vào để làm cho các dịch vụ mới cũng dễ dàng tìm hiểu và sử dụng. Hợp tác với người dùng thực từ việc xác định vấn đề thông qua việc sử dụng là rất quan trọng để thành công. Những ý tưởng mới quan trọng có thể đến từ bất kỳ người tham gia nào và những ý tưởng mới xuất hiện tốt nhất thông qua thử nghiệm và thử nghiệm. Bản thân các công cụ mới và cách sử dụng khéo léo các công cụ hiện tại có thể trở thành đổi mới và tạo ra cơ hội kinh doanh mới, đồng

thời chúng có thể tạo ra những cải tiến mới bằng cách tập hợp một nhóm người đa năng để cộng tác.

Phương tiện truyền thông xã hội cho phép tự tổ chức. Nó hoạt động trong một nhóm nhỏ, nhưng đám đông lớn cần các yếu tố hoặc công cụ gắn kết để bù đắp sự thiếu tổ chức chính thức thường được sử dụng để tổ chức các hoạt động đó. Đây là trường hợp đặc biệt, khi hành động đòi hỏi thời gian hoàn thành lâu hơn và mục tiêu là có tác động bên ngoài thế giới trực tuyến. Đối phó với tính cởi mở và không đầy đủ, cần có mạng lưới, quản lý các vai trò khác nhau, tạo điều kiện thuận lợi cho các quy trình được nối mạng, sự nhanh nhẹn và đạo đức khi sử dụng phương tiện truyền thông xã hội mở trong các quy trình công khai.

Hỗ trợ ra quyết định: Quan điểm thành phố thông minh

Minna Räikkönen, Nhà khoa học nghiên cứu, minna.raikkonen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Liisa Poussa, Susanna Kunttu, Helena Kortelainen

Giới thiệu

Ngày nay, chúng ta đã chuyển sang môi trường sống kết nối, cởi mở và toàn cầu. Các giải pháp và mạng thông minh đang bao quanh chúng ta hầu như ở khắp mọi nơi và bảo mật đã trở thành ưu tiên trong mọi khía cạnh của cuộc sống, bao gồm cả kinh doanh. Do đó, những người ra quyết định ở tất cả các cấp ra quyết định bị áp lực phải tìm cách đối phó với các công nghệ mới, lợi ích và rủi ro bảo mật của chúng cũng như đầu tư đúng mức vào chúng. Môi trường kinh doanh và xã hội an toàn thường được coi là hàng hóa công cộng nhưng làm thế nào để đảm bảo rằng các khoản đầu tư là chấp nhận được và tiết kiệm chi phí?

Cần cải thiện việc ra quyết định

Những người ra quyết định thường gặp khó khăn khi đánh giá các thiết kế thay thế và biện minh cho các khoản đầu tư công nghệ bởi vì các lợi ích thường khó ước tính. Những người ra quyết định chịu trách nhiệm lập kế hoạch và giới thiệu đầu tư vào các công nghệ mới và giải pháp thông minh thường thấy mình phải đối mặt với nhiều bên liên quan với nhiều nhu cầu, yêu cầu và nhận thức giá trị. Trong tình huống có nhiều bên liên quan này, các ước tính nhất quán và các thông tin khác về chi phí, lợi ích và rủi ro của các lựa chọn thay thế đầu tư là rất quan trọng cho việc

ra quyết định và tăng tính minh bạch và độ tin cậy của các quyết định. Để cân bằng giữa nhu cầu ngày càng tăng về an ninh và các hạn chế kinh tế, những người ra quyết định phải nâng cao nhận thức về tác động tổng thể của các quyết định của họ.

Đánh giá hiệu quả của các giải pháp thay thế đầu tư

Thông thường, một người ra quyết định bị ảnh hưởng bởi các yếu tố rõ ràng về tài chính nhưng cũng bởi các yếu tố không thể dễ dàng định lượng về mặt tài chính. Do đó, bài toán thẩm định đầu tư có thể được thiết lập như một bài toán tối ưu hóa đa tiêu chí và cần sử dụng nhiều phương pháp để đánh giá. VTT là một phần của tập đoàn đang phát triển một khuôn khổ để đánh giá các khoản đầu tư bảo mật. Phương pháp tiếp cận và công cụ tiếp theo dựa trên ba trụ cột

- Đánh giá giảm thiểu rủi ro: Tính toán mức giảm rủi ro dự kiến của các phương án đầu tư
- Phân tích chi phí - lợi ích: So sánh những tác động tích cực và tiêu cực của các phương án đầu tư có thể được biểu thị bằng tiền
- Phân tích các yếu tố xã hội: Đánh giá tất cả các tiêu chí ảnh hưởng đến quyết định mà không thể diễn đạt bằng định lượng.

Bằng cách mở rộng quá trình đánh giá mà qua đó đưa ra các quyết định đầu tư, người ra quyết định có thể đưa ra sự đánh đổi giữa tiền tệ và phi tiền tệ cân nhắc dựa trên sở thích và giá trị cá nhân của anh ấy / cô ấy.

Quyết định có giá trị

Đánh giá đầu tư đa chiều cung cấp một cái nhìn tổng thể cho việc ra quyết định đầu tư bằng cách kết hợp và tích hợp một số phương pháp đánh giá vào phân tích tổng hợp. Ngoài ra, phương pháp này còn nâng cao tính minh bạch của quá trình ra quyết định đầu tư và góp phần sử dụng toàn diện hơn các thông tin sẵn có ảnh hưởng đến lợi nhuận của các khoản đầu tư.

Công cụ phần mềm dựa trên phương pháp tiếp cận đã được phát triển đang được áp dụng thành công trong lĩnh vực lập kế hoạch an ninh xã, vận tải hàng không, giao thông công cộng, sự kiện quần chúng công cộng và mối đe dọa mạng. Phương

pháp đã phát triển cũng có thể áp dụng để đánh giá các khoản đầu tư vào các giải pháp và mạng lưới liên quan đến thành phố thông minh.

Tòa nhà thông minh và không gian đô thị

Isabel Pinto-Seppä, Trưởng nhóm nghiên cứu Môi trường được xây dựng thông minh, isabel.pinto-seppa@vtt.fi

Miimu Airaksinen, Giáo sư nghiên cứu, miimu.airaksinen@vtt.fi

Riikka Holopainen, Trưởng nhóm Nghiên cứu Tòa nhà Hiệu quả, riikka.holopainen@vtt.fi

Các tòa nhà là một yếu tố thiết yếu của cơ sở hạ tầng Thành phố Thông minh. Trong tương lai, các tòa nhà của thành phố, cũng như các cấu trúc khác của thành phố, sẽ đóng một vai trò tích cực trong giao tiếp và dịch vụ thông suốt.

Tòa nhà thông minh tích hợp công nghệ

và các quy trình để tạo ra một cơ sở an toàn hơn, thoải mái hơn và hiệu quả hơn cho những người cư ngụ. Đồng thời, nó cần phải hoạt động hiệu quả cho chủ sở hữu của nó. Công nghệ tiên tiến - kết hợp với các quy trình cải tiến về thiết kế, xây dựng và vận hành - cung cấp một môi trường trong nhà vượt trội, cải thiện sự thoải mái và năng suất của người ở trong khi giảm tiêu thụ năng lượng và nhân viên vận hành.

Theo nhiều nghiên cứu gần đây, hệ thống dịch vụ và quản lý TÒA NHÀ có mối quan hệ chặt chẽ với hạnh phúc của người dân. Môi trường xây dựng ảnh hưởng đến phúc lợi và sự thoải mái trong nhà và nơi làm việc. Ngoài ra, các tòa nhà ảnh hưởng đến năng suất và sự hài lòng. Để đạt được môi trường trong nhà như vậy, công nghệ nhúng thông minh là cần thiết. Ngoài ra, tầm quan trọng của giao diện công nghệ con người trở nên rõ ràng quan trọng. Để tạo ra tác động mong muốn, điều cần thiết là phải kết hợp đa ngành nghiên cứu cùng với quan điểm phát triển bền vững của ngành công nghiệp. Thiết kế, vận hành và quản lý thông minh được kích hoạt bằng các quy trình dựa trên mô hình thông tin xây dựng (BIM) và tích hợp với hệ thống quản lý năng lượng tòa nhà tiên tiến (BEMS), giúp giao tiếp với các bên liên quan khác nhau và tạo ra sự hiểu biết lẫn nhau tốt hơn. Việc hình dung các đặc tính không gian đô thị và tòa nhà khác nhau giúp nâng cao các lựa chọn để

tạo ra môi trường sống và làm việc tốt hơn. Các tòa nhà được kết nối với môi trường của chúng; cũng như bên trong tòa nhà các thành phần khác nhau đang tương tác. Do đó, rõ ràng là rất quan trọng để sử dụng tối ưu hóa đa mục tiêu để có hiệu suất tối ưu toàn diện. Tối ưu hóa này không chỉ được thực hiện cho hiệu suất kỹ thuật mà còn cho trải nghiệm người dùng

Không gian đô thị thông minh - phản hồi tự động theo thời gian thực đối với hành vi của con người

Sari Järvinen, Nhà khoa học cấp cao, sari.jarvinen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Satu-Marja Mäkelä

Giới thiệu

Với không gian đô thị thông minh, chúng tôi mong muốn tạo ra những không gian có khả năng phản ứng theo thời gian thực đối với hành vi của những người hiện diện. Không gian đô thị thích ứng với nhu cầu và ý định của mọi người - chỉ cung cấp dịch vụ phù hợp vào đúng thời điểm theo cách tốt nhất có thể mà không cần sự kiểm soát trực tiếp của người dùng. Chúng tôi cung cấp hệ thống theo dõi con người dựa trên cảm biến độ sâu để thu thập dữ liệu về hành vi của con người và dịch vụ phân tích và lập mô hình dữ liệu hành vi. Hệ thống theo dõi và mô hình hóa con người có thể mang lại lợi thế cạnh tranh cho các lĩnh vực ứng dụng khác nhau, từ không gian nhập vai đến chiếu sáng thông minh, quản lý cơ sở và bán lẻ.

Lợi ích của phương pháp tiếp cận mô hình hành vi con người

Các giải pháp theo dõi người hiện tại dựa trên các công nghệ cảm biến khác nhau (máy ảnh RGB, RFID, Wi-Fi, Bluetooth, v.v.) và có thể cung cấp thông tin chung về chuyển động của mọi người trong môi trường. Giải pháp dựa trên cảm biến độ sâu của chúng tôi cung cấp dữ liệu theo dõi chính xác và đáng tin cậy hơn mà trên đó hành vi của mọi người có thể được mô hình hóa để nhắm mục tiêu dịch vụ đến những người có mặt. Thông tin này có giá trị đối với nhiều miền ứng dụng và dịch vụ.

Giám sát hành vi và mô hình hóa mọi người

Kể từ năm 2010 khi Microsoft phát hành cảm biến Kinect, giá của cảm biến độ sâu đã giảm, cho phép áp dụng công nghệ cao cấp trước đây cho các miền ứng dụng

mới. Phiên bản đầu tiên của hệ thống theo dõi người VTT được xây dựng trên phương pháp tiếp cận một cảm biến sử dụng các cảm biến độ sâu tiết kiệm chi phí này. Giải pháp nổi mạng trong đó một máy chủ tập trung thu thập và kết hợp các sự kiện phát hiện được báo hiệu bởi các nút cảm biến đã được chứng minh nhiều lần trong vài năm qua và đã thu hút được sự quan tâm. Tính mới của giải pháp của chúng tôi là ở các chức năng phân tích dữ liệu được phát triển, cho phép mô hình hóa hành vi và dẫn đến nhận thức về ý định cũng như dự đoán về hành vi của con người, . Hệ thống theo dõi người cơ bản đã được tích hợp với các dịch vụ bên ngoài: điều khiển ánh sáng, không gian tương tác, dịch vụ giám sát khách hàng và giám sát cơ sở.

Mô hình hành vi con người - tiềm năng kinh doanh được giải phóng?

Các lĩnh vực ứng dụng hiện tại cho hệ thống giám sát hành vi của con người đã được xác định dựa trên lợi ích của các bên liên quan khác nhau.

Như đã mô tả, chúng tôi đã nhận ra nhiều trường hợp sử dụng riêng biệt và chúng tôi tin rằng vẫn còn nhiều trường hợp khác được tìm thấy. Chúng tôi sẽ tiếp tục phát triển các chức năng phân tích và mô hình hóa nhằm hiểu được ngữ nghĩa về hành vi của con người, ví dụ: công nhận hoạt động hoặc hành vi của nhóm. Các không gian cảm biến thông minh dẫn đến tăng hiệu quả và cung cấp lợi thế cạnh tranh cho các công ty cũng như khả năng xác định các khái niệm và mô hình kinh doanh mới.

Tỷ lệ lấp đầy trong các tòa nhà thông minh của thành phố thông minh - Đèn chiếu sáng thông minh bệnh viện

Esa Nykänen, Nhà nghiên cứu cấp cao, esa.nykanen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Kalevi Piira (VTT), Tapani Palmunen (Granlund), Jari Hakala (Khu bệnh viện Nam Ostrobothnian)

Giới thiệu

Thành phố thông minh bao gồm các tòa nhà có cảm biến thông minh. Ý tưởng về ánh sáng thông minh sử dụng cảm biến hiện diện để tiết kiệm năng lượng thường được biết đến. Tuy nhiên, bản thân sự thông minh dựa trên công nghệ và không

nhất thiết phải liên quan đầy đủ đến người cư ngụ. Những người sử dụng cần phải tham gia để được hưởng lợi từ toàn bộ tiềm năng của công nghệ được cài đặt.

Những người cư ngụ có ảnh hưởng tích cực gì đến các tòa nhà thông minh?

Các nhà quản lý cơ sở đã ước tính mức tiết kiệm của các tòa nhà thông minh dựa trên các tính toán kỹ thuật thuần túy, nhưng hành vi của người sử dụng sẽ có ảnh hưởng tích cực đến khoản tiết kiệm cuối cùng. Chiếu sáng bằng cảm biến hiện diện và công tắc để chọn ánh sáng 'tự động' chỉ là một trong nhiều công nghệ mà người dùng được kết nối tích cực với việc nhận ra tiềm năng được tính toán.

Dự án bao gồm chiếu sáng thông minh - bài học kinh nghiệm

Bệnh viện trường hợp đã bổ sung các cảm biến hiện diện (và độ sáng) vào một nhóm các phòng bệnh để đánh giá hiệu quả của việc tiết kiệm năng lượng như một phần của các hoạt động thí điểm của Dự án EU tái hợp tác (Re-Commissinstall). Ý tưởng ban đầu là điều khiển một số đèn tự động tùy thuộc vào trạng thái hiện diện và lượng ánh sáng tự nhiên. Vai trò của người dùng là chọn vị trí bật tắt 'tự động' hoặc bình thường trên công tắc đèn tùy theo nhu cầu. Dữ liệu về phòng bệnh nhân (quay mặt về hướng Nam và Tây) được thu thập trong một năm để đánh giá tiềm năng thực sự của khoản tiết kiệm mỗi năm bằng cách sử dụng ánh sáng tự nhiên và các cảm biến hiện diện.

Trong năm thứ hai, động lực của người dùng được theo sau bằng việc lập trình thêm vị trí 'tự động' của công tắc. Người dùng đề xuất rằng cảm biến hiện diện không hoạt động trong đêm để tránh ánh sáng không mong muốn. Do đó, năm đo lường thứ hai cho thấy việc sử dụng vị trí 'tự động' của công tắc tốt hơn một chút. Bài học rút ra từ hai năm này là người sử dụng lẽ ra phải tham gia ngay từ đầu khi hoạch định công nghệ tiết kiệm năng lượng. Hình 2 cho thấy những thách thức thực tế của người cư ngụ. Người dùng đã chứng minh rằng họ chủ yếu chọn công tắc bật / tắt bình thường - có thể vì đó là tình huống đơn giản nhất để xử lý.

Bệnh viện hiện biết tiềm năng tiết kiệm cao và trong tương lai, bệnh viện sẽ đưa các y tá và nhân viên khác vào giai đoạn lập kế hoạch để đảm bảo sử dụng trí thông minh của các điều khiển ánh sáng cao nhất có thể. Người ta dự đoán rằng giao diện người dùng tốt hơn cùng với động lực trước sẽ cho kết quả tốt hơn. Bệnh viện đã bắt đầu lắp đặt các cảm biến hiện diện trong quá trình tân trang lại.

Tác động của người cư ngụ so với tiềm năng đo được

Tiết kiệm ánh sáng tự động hóa được thực hiện từ một phòng bệnh là 6 € mỗi năm, trong đó ánh sáng tự nhiên chiếm 2 €. Đây là một phần nhỏ của tiềm năng 42 € mỗi năm, trong đó ánh sáng tự nhiên chiếm 16 €. Tiết kiệm ánh sáng tự động hóa cho phòng làm việc là 13 € mỗi năm, trong đó ánh sáng tự nhiên chiếm 3 €. Theo đó, khoản tiết kiệm tiềm năng là 81 € mỗi năm với ánh sáng tự nhiên chiếm 8 €. Những tính toán này rõ ràng cho thấy rằng thời gian hoàn vốn của một cảm biến có thể ít hơn hai năm nếu được lắp đặt cùng với việc tân trang lại khác. Tuy nhiên, điều này đòi hỏi tỷ lệ sử dụng cao hơn nhiều so với tỷ lệ sử dụng trong dự án này.

Thực tế tăng cường di động để bảo trì tòa nhà

Charles Woodward, Nhà khoa học chính, charles.woodward@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Timo Kuula (VTT)

Giới thiệu

Thực tế tăng cường (AR) là một công nghệ mới đầy hứa hẹn để giúp nhân viên di động có được thông tin kịp thời và chính xác liên quan đến các mục tiêu bảo trì. Chúng tôi đã triển khai một nguyên mẫu của hệ thống AR di động dựa trên biểu diễn BIM của tòa nhà, kết hợp với FMS và các nguồn dữ liệu khác. Các thách thức kỹ thuật bao gồm định vị trong nhà và theo dõi 3D của thiết bị di động. Đánh giá của người dùng được thực hiện trong hai giai đoạn: thứ nhất, cung cấp đầu vào có giá trị cho việc thiết kế hệ thống, và thứ hai, cho thấy kết quả rất tích cực về việc chấp nhận công nghệ.

Cung cấp các công cụ mới cho nhân viên bảo trì tòa nhà

Nhân viên bảo trì tòa nhà có một số địa điểm để ghé thăm và thường xuyên di chuyển, do đó, công cụ của họ sẽ hỗ trợ công việc di động. Các công nhân cũng thường xuyên gặp gỡ các địa điểm mới và thiết bị không xác định, yêu cầu các công cụ cung cấp cho họ thông tin cập nhật tại chỗ. Thực tế tăng cường trên thiết bị di động có thể được sử dụng để trực quan hóa các cảnh báo và hướng dẫn vận hành trực tiếp trên mục tiêu, do đó giúp nhân viên di động nâng cao nhận thức về tình huống và giảm nhu cầu của nhân viên chuyển sự chú ý từ mục tiêu công việc sang các thiết bị hoặc sách hướng dẫn bên ngoài.

Triển khai hệ thống AR di động dựa trên thiết kế có sự tham gia

Chúng tôi là một trong những người đầu tiên trên thế giới triển khai hệ thống AR di động cho các nhân viên bảo trì tòa nhà. Những thách thức kỹ thuật trong quá trình triển khai bao gồm định vị chính xác trong nhà và theo dõi 3D cho thiết bị di động. Việc triển khai dựa trên các nguyên tắc thiết kế có sự tham gia (PD) và lấy người dùng làm trung tâm (UCD), với sự tham gia của một số người dùng và chuyên gia từ một nhóm các đối tác công nghiệp. Người dùng lần đầu tiên tham gia vào giai đoạn thiết kế của ứng dụng, dẫn đến một tập hợp các tính năng và chức năng hiện có sẵn trong nguyên mẫu hệ thống cuối cùng. Vòng thứ hai của người dùng thử nghiệm với một trường hợp thí điểm trong thế giới thực đã xác minh sự chấp nhận của người dùng đối với giải pháp được đề xuất. Hình 1 và 2 cho thấy hai trường hợp sử dụng.

Bàn luận

Những người dùng tham gia phỏng vấn nhóm đã rất nhiệt tình Bàn luận về cách sử dụng công nghệ trong các công việc hàng ngày. Họ đã cung cấp một số lượng lớn các ý tưởng chất lượng tốt một cách dễ dàng và nhìn chung cảm thấy rằng một ứng dụng máy tính bảng di động có thể dễ dàng được sử dụng trong công việc của họ. Một trong những phát hiện quan trọng nhất trong vòng đầu tiên của thử nghiệm người dùng là nhu cầu rõ ràng về các nguồn dữ liệu khác ngoài BIM như FMS (Hệ thống quản lý cơ sở) được tích hợp vào hệ thống. Các tính năng khác do người dùng đề xuất bao gồm chế độ xem Thực tế ảo (VR) để kiểm tra từ xa. Một số ý tưởng từ vòng nghiên cứu đầu tiên đã được tính đến trong việc triển khai hệ thống cuối cùng. Vòng thử nghiệm người dùng thứ hai cho thấy kết quả rất tích cực đối với sự chấp nhận của người dùng đối với ứng dụng nguyên mẫu.

Hệ thống quản lý tự chủ cho các tòa nhà và quận

Krzysztof Klobut, Nhà khoa học cấp cao, krzysztof.klobut@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Miika Rämä

Giới thiệu

Cho đến nay, các hệ thống điều khiển cho các tòa nhà đã được phát triển dưới dạng các hệ thống riêng lẻ. Các công cụ Phân tích Sử dụng Năng lượng khá mới cung

cấp khả năng phân tích hồ sơ năng lượng của các tòa nhà phân tán của các tập đoàn lớn. Việc phân tích và lập kế hoạch sử dụng năng lượng ở cấp huyện chỉ mới nổi. Mô hình sử dụng năng lượng chưa được tận dụng trong các chương trình kiểm soát. Dự án AMBASSADOR của EU hướng đến các giải pháp kiểm soát tòa nhà hiệu quả hơn bằng cách khai thác tiềm năng của từng tòa nhà thông minh để góp phần tối ưu hóa các kế hoạch năng lượng cấp huyện. Tầm nhìn của AMBASSADOR: các tòa nhà linh hoạt để tạo nên các quận thân thiện với môi trường.

Tối ưu hóa ở cấp huyện

AMBASSADOR sẽ sử dụng các mô hình hành vi dự đoán và thích ứng theo thời gian thực của các tòa nhà và khu vực chịu tác động của điều kiện thời tiết, sự hiện diện của con người cũng như các vật liệu và công nghệ tiết kiệm năng lượng. Chúng sẽ cho phép cân bằng cung và cầu một cách tối ưu. Hệ thống quản lý năng lượng cho tòa nhà sẽ trở thành hệ thống có thể cấu hình thời gian thực, mang lại sự linh hoạt cho tòa nhà. Dự án điều tra và xác nhận sự đóng góp của các công nghệ nhất định vào mục tiêu tối ưu hóa năng lượng của học khu. Kết quả của AMBASSADOR sẽ được xác nhận trên ba địa điểm trình diễn ở Pháp, Hy Lạp và Vương quốc Anh.

Phương pháp nghiên cứu

AMBASSADOR giải quyết câu hỏi về quản lý dòng năng lượng ở cấp huyện, đối với mạng lưới điện và nước nóng / lạnh. Trung tâm của hệ thống là DEMIS (Hệ thống thông tin và quản lý năng lượng cấp huyện), nhằm xác định các dòng năng lượng tối ưu bằng cách trả lời một mục tiêu cụ thể được giao cho học khu. Các hệ thống và đối tượng trong phạm vi của dự án là các tòa nhà, mạng lưới nước nóng / lạnh cấp huyện, tài nguyên sản xuất và lưu trữ tại địa phương, phương tiện điện và chiếu sáng công cộng.

Mạng lưới vận chuyển năng lượng nhiệt

DEMIS sẽ xử lý điện cũng như phân phối nhiệt và lạnh và khả năng lưu trữ của quận. Một mô hình chi tiết hiện đang được phát triển để tích hợp tất cả các hệ thống con tạo nên mạng lưới sưởi và làm mát của khu học chánh. Sau đó, một mô hình thu gọn sẽ được tạo và thực hiện trong hệ thống điều khiển thời gian thực.

Các mô hình trong miền này đang được phát triển bởi đối tác Tekniker. Đóng góp chính của VTT trong bối cảnh này là xác nhận các mô hình mới được phát triển bằng các công cụ tinh vi hiện có của nó, ví dụ: APROS , dành cho mạng cấp nhiệt cấp huyện. VTT cũng đóng góp vào việc phát triển mô hình lưu trữ nhiệt và nhiệt mặt trời với kinh nghiệm khác . Điều quan trọng là các mô hình chi tiết / đơn giản của AMBASSADOR phải xử lý các sự kiện đúng cách với các động lực nhanh như điều khiển vòng lặp cục bộ và động lực chậm như mạng cấp nhiệt hoặc lưu trữ năng lượng.

Tối ưu hóa đa mục tiêu để giảm thiểu tác động môi trường và kinh tế đối với các tòa nhà ở cấp quận / huyện

Ala Hasan, Nhà khoa học cấp cao, ala.hasan@vtt.fi

Giới thiệu

Việc tìm kiếm sự kết hợp tối ưu giữa các mức sản xuất và lưu trữ năng lượng tại chỗ và cấp huyện phù hợp với các cấu hình khác nhau về nhu cầu năng lượng của một tòa nhà là một nhiệm vụ rất phức tạp. Điều này là do sự tồn tại của một số lượng lớn các kết hợp có thể có giữa các loại và công suất phát năng lượng, các phương pháp chuyển đổi và lưu trữ năng lượng, các biện pháp hiệu quả năng lượng của tòa nhà và các phương pháp quản lý theo yêu cầu. Điều này càng phức tạp hơn khi xem xét các khái niệm năng lượng mới xuất hiện trong đó cần đạt được sự cân bằng hàng năm của một chỉ số năng lượng đã chọn (ví dụ như khái niệm Tòa nhà Năng lượng ròng / Phát thải), chia sẻ năng lượng giữa các tòa nhà và tương tác với lưới năng lượng, không chỉ lưới điện mà còn cả lưới sưởi / làm mát hai chiều. Ở cấp độ thành phố / quận / tòa nhà thông minh, do đó cần phải tìm ra một phương pháp hiệu quả, mạnh mẽ và ít tốn thời gian hơn để có thể tìm ra các kết nối tốt nhất và phù hợp với các loại dòng năng lượng khác nhau.

Tối ưu hóa đa mục tiêu

Với tối ưu hóa tòa nhà dựa trên mô phỏng đa mục tiêu, có thể tìm thấy các giá trị tối ưu của các biến quyết định có thể đạt được các mục tiêu xung đột đã xác định và đồng thời thỏa mãn các ràng buộc cụ thể. Các biến số quyết định khác nhau có thể được xem xét ở một cấp độ tòa nhà (trong vỏ tòa nhà, hệ thống kỹ thuật, sản xuất / lưu trữ năng lượng tại chỗ, v.v.) và ở cấp huyện (hệ thống năng lượng tập

trung, chuyển đổi năng lượng, phân phối và quản lý, v.v.). Ví dụ về các mục tiêu là giảm thiểu tác động đến môi trường (tiêu thụ năng lượng, phát thải carbon, v.v.), chi phí (chi phí đầu tư, chi phí vận hành, chi phí vòng đời), kích thước thiết bị (đơn vị phát điện, hệ thống sưởi / làm mát, v.v.) và / hoặc tối đa hóa sự phù hợp năng lượng, lợi nhuận tài chính, chất lượng không khí trong nhà, v.v. Các hạn chế có thể chỉ ra rằng các tiêu chí khác nhau (ví dụ giới hạn tổng chi phí đầu tư, tiêu thụ năng lượng chính, tiện nghi nhiệt, v.v.) được thỏa mãn. Các kỹ thuật tối ưu hóa có thể được sử dụng trong giai đoạn thiết kế khái niệm và ban đầu, cũng như giai đoạn vận hành, của các tòa nhà thông minh.

Ví dụ về việc thực hiện

Tác giả đã đóng góp hiệu quả vào việc thực hiện các phương pháp tối ưu hóa đa mục tiêu tiên tiến trong các bài toán tối ưu hóa tòa nhà trong thực tế bao gồm các nghiên cứu điển hình về tối ưu hóa lớp vỏ tòa nhà, đạt được các tòa nhà năng lượng thấp, tòa nhà năng lượng gần như bằng không, tối đa hóa tiện nghi nhiệt không khí trong nhà, quản lý sản xuất năng lượng của tòa nhà và phát triển các thuật toán và phần mềm [1-6]. Đối với phần sau, phần mềm Tối ưu hóa Tòa nhà Đa mục tiêu (MOBO) mới được phát triển của chúng tôi <http://www.ibpsanordic.org/tools.php> là một công cụ nâng cao có thể được sử dụng hiệu quả để tìm ra các giải pháp tối ưu để tối ưu hóa các vấn đề trong các tòa nhà và năng lượng.

Đèn đường thông minh thích ứng với điều kiện

Eveliina Juntunen, Nhà khoa học nghiên cứu, eveliina.juntunen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Marko Jurvansuu, Janne Aikio

Giới thiệu

Chi phí năng lượng gia tăng và những lo ngại về lượng khí thải carbon là những yếu tố chính thúc đẩy việc áp dụng công nghệ mới trong chiếu sáng trên toàn cầu. Tiết kiệm năng lượng trong chiếu sáng hiện đang đạt được thông qua việc chuyển đổi từ các nguồn sáng truyền thống sang các nguồn hiệu quả hơn như đèn LED [1, 2]. Tuy nhiên, điều khiển thông minh là cần thiết để đạt được các mục tiêu xanh do nhiều quốc gia đặt ra. Chiếu sáng thông minh có thể được định nghĩa là một công nghệ được phát triển để tiết kiệm năng lượng và tạo sự thoải mái cho người dùng với các lợi ích bổ sung như thời gian hoạt động lâu dài và giảm chi phí bảo trì.

Ngoài những tính năng được đánh giá cao này, còn có những nhu cầu tân trang lớn về chiếu sáng, vì lý do pháp lý, chẳng hạn như Chỉ thị về thiết kế sinh thái của Liên minh Châu Âu (2005/32 / EY), sắp cấm nhiều loại đèn được sử dụng rộng rãi, chẳng hạn , đèn đường. Điều này sẽ thúc đẩy sự phát triển hơn nữa đối với các hệ thống thông minh dựa trên đèn LED.

Hệ thống chiếu sáng đường phố là một minh chứng xuất sắc về khả năng tiết kiệm năng lượng của điều khiển thông minh. Người ta ước tính rằng 220 triệu đèn đường trên thế giới sử dụng 159 TWh năng lượng hàng năm, tạo ra 81 megaton khí thải CO₂ . Bằng cách sử dụng các hệ thống chiếu sáng đường phố dựa trên LED mới, một thành phố có một triệu dân chẳng hạn, có thể tạo ra khoản tiết kiệm năng lượng trị giá 2-3 triệu euro hàng năm . Tác động kinh tế và môi trường là đáng kể vì chiếu sáng đường phố được triển khai rộng rãi, mức công suất trong các bộ đèn cao (18-400 W) và mức thông minh truyền thống là thấp.

Đèn đường truyền thống hoạt động trên toàn bộ nguồn điện khi được bật và lượng ánh sáng thường không được điều chỉnh. Việc kiểm soát chủ động ánh sáng đường phố trước đây không khả thi do khó làm mờ các nguồn sáng truyền thống. Với cuộc cách mạng đèn LED hiện nay, các tính năng thông minh đã trở thành hiện thực, và hệ thống đèn đường thông minh điều khiển bằng phần mềm bắt đầu xuất hiện trên thị trường.

Trong dự án AthLEDics, VTT đã trình diễn một hệ thống chiếu sáng đường phố thích ứng với điều kiện môi trường xung quanh với sự trợ giúp của các cảm biến và giao tiếp không dây, cho phép các bộ đèn được làm mờ dựa trên ánh sáng tự nhiên, điều kiện môi trường (ví dụ: ánh sáng phản chiếu từ tuyết) và sự hiện diện của người đi bộ. Để duy trì sự thoải mái, một số đặc điểm quan trọng đối với người đi đường, chẳng hạn như số lượng và màu sắc của ánh sáng và hình dạng của chùm ánh sáng, đã được xem xét trong thiết kế đèn. Hệ thống được phát triển với đèn đường thông minh đã được thử nghiệm dọc theo con đường dành cho người đi bộ ở Helsinki, với các bộ đèn thương mại được lắp đặt để tham khảo. Nghiên cứu nhằm chứng minh khả năng tiết kiệm năng lượng trong môi trường sử dụng thực tế mà không ảnh hưởng đến sự thoải mái của người dùng cuối. Để xác nhận kết quả, mức tiêu thụ năng lượng đã được ghi lại bằng các chế độ thông minh khác nhau. Với mức độ chiếu sáng được điều chỉnh tùy theo sự hiện diện của người sử dụng hoặc theo điều kiện ánh sáng tự nhiên, tiềm năng tiết kiệm năng lượng hơn 40% với ICT

tích hợp đã được thể hiện. Đôi tác nghiên cứu, Đại học Aalto, đã thực hiện một cuộc khảo sát về trải nghiệm của những người đi bộ và bộ đèn được phát triển đã nhận được phản hồi tốt nhất trong cuộc khảo sát.

Tác động đô thị và thực hiện

Ánh sáng là cần thiết ở mọi nơi. Là một phần của thành phố thông minh và tòa nhà thông minh, chiếu sáng đang phát triển theo hướng có thể kiểm soát, tự động và tiết kiệm năng lượng hơn trong cuộc sống của chúng ta. Có thể dễ dàng hiểu cách mà trí thông minh được bổ sung có thể mang lại sự thoải mái và hiệu suất cho mọi người trong các công việc hàng ngày của họ. Ngoài ra, ánh sáng sẽ được phát triển kết nối với đa phương tiện và tận dụng các kênh truyền thông xã hội để trở thành một phương tiện truyền tải cảm xúc và trải nghiệm khác. Với các tính năng và ứng dụng mới, có tiềm năng kinh doanh tốt với kỳ vọng tăng trưởng kinh tế khả quan. May mắn thay, một phần của sự tăng trưởng này có thể được thực hiện ở Phần Lan, nơi các doanh nghiệp mới thành lập trong lĩnh vực này đã phát triển thành công. Ngoài chiếu sáng, chiếu sáng sẽ ngày càng được tích hợp nhiều hơn với các công nghệ truyền thông, cảm biến và thiết bị truyền động trong tương lai gần.

Citymills dẫn đầu sự thay đổi tích cực trong tái chế

Janne Keränen, Nhà khoa học cấp cao, janne.keranen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Janne Poranen

Giới thiệu

Các nhà máy giấy ở thành phố đang dẫn đầu sự thay đổi tích cực để giảm thiểu chất thải thông qua việc tăng cường tái chế và tận dụng các dòng chảy bên cạnh. Việc sử dụng thông minh các nguồn tài nguyên có thể phục hồi mang lại hệ sinh thái mới lạ vào các thành phố cùng với những người sống trong đó. Những hệ sinh thái mới này bao gồm tái chế nước và giấy, với cải thiện hiệu quả năng lượng và giảm thiểu chất thải. Đây là một kịch bản nhiều CHIẾN THẮNG thực sự cho tất cả. Các nhà máy thành phố này thực sự tái sử dụng các dòng chảy lớn từ các hoạt động hàng ngày của người dân (giấy, bìa và nước), mang lại cơ hội sử dụng các nguồn tài nguyên ít giá trị hơn thông qua tái chế.

Truyền thống lâu đời trong nghề làm giấy đã thay đổi

Nguyên liệu chính truyền thống là gỗ và các nhà máy giấy do đó đặt gần rừng và năng lượng được lấy từ gỗ hoặc nước. Khi việc thu hồi nguyên liệu thô tăng lên, vị trí của các đơn vị sẽ thay đổi hiệu quả hơn để gần hơn với người dùng sống ở các thành phố. Điều này đã mang lại những khả năng mới.

Nguyên liệu thô đã thay đổi (nhưng vẫn là sợi)

Việc thu hồi nguyên liệu thô đã tăng lên trong vài thập kỷ qua từ mức không đáng kể của những năm 1950 lên tỷ lệ tái chế hiện tại của châu Âu là 72% . Giấy thu hồi được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau như bộ chuyển đổi giấy, máy in và nhà phân phối. Nó cũng đến từ các sản phẩm giấy đã qua sử dụng từ các cửa hàng, người tiêu dùng tại nhà riêng, văn phòng và các cơ sở tổ chức. Thu gom giấy đã qua sử dụng là một liên doanh kinh doanh thành công, đặc biệt là ở các nước đông dân với mức tiêu thụ giấy trên đầu người cao . Người dân của các thành phố đã thực hiện thay đổi này theo hướng kinh tế vòng tròn. Sản phẩm công nghiệp P&P được sử dụng trong nhiều lĩnh vực và kết hợp với các vật liệu khác. Nhiều người trong số những thói quen tiêu dùng đối với các sản phẩm được "xây dựng sẵn" ở cấp độ xã hội. Một trong những ngành lớn nhất là công nghiệp thực phẩm.

... Nhu cầu đang thay đổi với tốc độ ngày càng tăng

Các thế hệ mới tiêu thụ giấy khác với các thế hệ trước và khi chúng già đi, tổng nhu cầu về giấy và bìa thay đổi. Việc thay thế giấy trong nhiều ứng dụng, chẳng hạn như quảng cáo và truyền thông, đã thay đổi theo Internet. Đối với các ứng dụng đóng gói, nhu cầu ngày càng tăng. Luật pháp chặt chẽ hơn, ví dụ: thuế chôn lấp, sẽ ảnh hưởng đến chi phí sản xuất, gây áp lực phát triển các sản phẩm không chứa chất thải và tiềm năng tái chế cao hơn. Tình trạng khan hiếm sợi ở một số khu vực đã là hiện thực, gây áp lực lên việc phát triển các ứng dụng mới với việc sử dụng ít sợi hơn.

Công việc đã được thực hiện để chuẩn bị cho sự thay đổi này

Ba bước lớn hơn đã được thực hiện: Trong bước đầu tiên ở cấp độ học thuật, chuyên môn quản lý mạnh (nguyên liệu, nước, năng lượng và hóa chất) đã được xây dựng. Chuyên môn quản lý này là cần thiết để hoạt động trong một môi trường khép kín hơn với việc tối ưu hóa dòng năng lượng và nguyên liệu thô bằng cách sử dụng các công nghệ sản xuất tiết kiệm năng lượng và tài nguyên. Công việc này

được tài trợ bởi Tekes (chương trình Cactus và Process-Integration [3, 4]). Các chương trình này nhằm mục đích xây dựng chuyên môn về quản lý nguyên liệu thô, nước, năng lượng và hóa chất trong một môi trường khép kín hơn kết hợp với tối ưu hóa dòng nguyên liệu và năng lượng. Điều này đã tạo nền tảng cần thiết cho sự thay đổi chậm chạp, vốn là đặc trưng của các cơ sở sản xuất lớn. Ngoài ra, chương trình EffNet đã tập trung vào một loại công nghệ sản xuất tiết kiệm năng lượng và tài nguyên hoàn toàn mới cho các sản phẩm web và thiết kế các khái niệm sản xuất dựa trên sợi và các sản phẩm mới giúp giảm tác động môi trường của các nhà máy. .

Bước thứ hai được thực hiện ở cấp độ công nghiệp. Công việc này sử dụng cơ sở đã được tạo ra và các đơn vị sản xuất được tạo ra để có thể thực hiện thay đổi một cách hiệu quả. Là một ví dụ về cách thức hiệu quả mới này, Holmen Paper Madrid đặt ra tiêu chuẩn khi nói đến giấy và tái chế, biến cũ thành mới chỉ trong vài giây . Tại đơn vị này, sản xuất dựa 100% vào việc tái chế giấy thu hồi; với quy trình sản xuất cũng sử dụng 100% nước thu hồi và xử lý. Công việc này vẫn tiếp tục, ví dụ, trong các dự án đang thực hiện như Reffibre (do EU tài trợ, FP7), bắt đầu vào tháng 11 năm 2013 và nhằm mục đích phát triển các công cụ được thử nghiệm với các khái niệm sáng tạo, bao gồm phân chia nguyên liệu đầu vào và sản xuất các sản phẩm mới từ các dòng bên.

Bước thứ ba, hiện đang bắt đầu, là sự thay đổi cấp chiến lược, mở rộng ra ngoài từng công ty. Bước đi này đòi hỏi sự cam kết mạnh mẽ của cả ngành và xã hội, với ý chí chính trị. Sự thay đổi cấp độ chiến lược trong nhiều chuỗi giá trị phát sinh từ kiến thức được tạo ra đã bắt đầu và các chuỗi giá trị mới bắt đầu hình thành, ví dụ: các mô hình tận dụng dòng bên mới lạ đã được bắt đầu để khám phá việc giảm phát sinh chất thải ở các khu vực đô thị. Sự thay đổi cấp độ chiến lược này mở rộng ra ngoài từng công ty và mang lại lợi ích cho các công ty trong chuỗi giá trị liên kết với nó. Do đó, nó cũng mang lại lợi ích cho các quốc gia mà chuỗi giá trị hoạt động. Điều này đòi hỏi sự khích lệ mạnh mẽ để xảy ra, nhưng ý chí là có.

Bàn luận

Cách tiếp cận ba bước từ chuyên môn quản lý thông qua thay đổi đơn vị sản xuất cấp ngành sang chuyển đổi cấp chiến lược kết hợp tất cả các luồng sản xuất và sử dụng đã và sẽ làm tăng khả năng thu hồi tài nguyên từ người dùng trong tương lai.

Người tiêu dùng là một phần quan trọng của chuỗi này, vì họ cung cấp hầu hết nguyên liệu thô theo yêu cầu của các đơn vị sản xuất, giúp các thành phố tự cung tự cấp hơn và tạo ra ít chất thải hơn. Mọi người làm cho thành phố trở thành một nơi tốt hơn để sống.

Năng lượng tái tạo phân tán và quản lý năng lượng

Miimu Airaksinen, Giáo sư nghiên cứu, miimu.airaksinen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Kari Mäki, Janne Peltonen, Daniel Pakkala

Các động lực toàn cầu chính của hệ thống năng lượng là tăng trưởng nhu cầu năng lượng, do dân số và sản lượng kinh tế ngày càng tăng, và các thách thức liên quan đến an ninh năng lượng và giảm thiểu tác động môi trường, đặc biệt là biến đổi khí hậu. Trên toàn cầu, tăng trưởng hàng năm trong việc sử dụng năng lượng sơ cấp trung bình gần 3% vào đầu thế kỷ 21. Ngành năng lượng hiện là nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất trên phạm vi toàn cầu. Những thay đổi mang tính cách mạng là cần thiết trong lĩnh vực năng lượng để đối phó với những thách thức trong tương lai. Hệ thống năng lượng thành phố của chúng tôi hiện đang trong quá trình chuyển đổi.

Việc sử dụng tối ưu các nguồn năng lượng địa phương và năng lượng tái tạo cùng với các nguồn năng lượng khác với lượng khí thải thấp ngày càng trở nên quan trọng. Hiện tại, nhu cầu nhiệt và điện ở cấp quận đang giảm do các tòa nhà thông minh tiết kiệm năng lượng và kết nối với các phương tiện giao thông. Ở cùng cấp độ thành phố, việc sử dụng điện ngày càng tăng do xe điện và sự gia tăng các thiết bị trong các tòa nhà. Việc sử dụng nhiều nguồn năng lượng tái tạo khác nhau và chiếm tỷ lệ lớn hơn có thể giúp tìm ra sự cân bằng và giảm lượng khí thải.

Quản lý năng lượng thông minh là chìa khóa để duy trì sức khỏe của mọi người dưới áp lực về hiệu quả sử dụng tài nguyên. Việc tăng tỷ trọng sản xuất năng lượng gió và năng lượng mặt trời sẽ nâng cao tầm quan trọng của khả năng tương tác thông minh và kiểm soát các hệ thống cũng như khả năng sử dụng các tùy chọn như lưu trữ năng lượng hoặc quản lý theo nhu cầu. Các ưu tiên chính là các khái niệm hỗ trợ CNTT-TT tiên tiến và các giải pháp an toàn để giám sát và quản lý Lưới điện thông minh, bao gồm quản lý thông tin liên quan đến năng lượng, phân tích và khai thác thời gian thực trong các dịch vụ kỹ thuật số mới cho các bên tham

gia chuỗi giá trị năng lượng thông minh. Đồng thời, các giải pháp này cho phép các dịch vụ năng lượng mới, chẳng hạn như hệ thống năng lượng không / không phát thải và tích hợp / đa năng lượng trên quy mô huyện, ví dụ: xây dựng và tích hợp hệ thống năng lượng xe.

Các quận vận hành toàn diện về năng lượng hiệu quả có khả năng phản ứng tốt hơn với những thay đổi. Các thành phố tiết kiệm năng lượng hoạt động tổng thể tích hợp quy hoạch sử dụng đất bền vững với quy hoạch năng lượng địa phương. Lập kế hoạch toàn diện cho phép các giải pháp tối ưu hóa cho xã hội, tiết kiệm chi phí, tăng độ an toàn và độ tin cậy thông qua việc sử dụng tốt hơn các mạng thông minh, tích hợp và tối ưu hóa. VTT đang tập trung vào việc vận hành toàn diện các hệ thống năng lượng carbon thấp trong chương trình đổi mới Ingrid + nhằm tạo ra các giải pháp sáng tạo mới cho hệ thống năng lượng thành phố.

Điểm nổi bật từ chương trình Hệ thống năng lượng và Lưới thông minh

Kari Mäki, Nhà khoa học cấp cao, kari.maki@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Pekka Koponen, Seppo Horsmanheimo

Nỗ lực quốc gia chung cho các hệ thống năng lượng trong tương lai VTT đã tham gia vào chương trình nghiên cứu Lưới điện thông minh và Thị trường năng lượng (SGEM) quốc gia do Cluster for Energy and Environment (CLEEN) điều phối. Chương trình bắt đầu vào năm 2010 và sẽ chạy cho đến đầu năm 2015. SGEM được tài trợ bởi Tekes, nó tuân theo khái niệm chương trình SHOK và tích hợp các viện nghiên cứu và công ty cho các mục tiêu nghiên cứu ứng dụng chung. Với khối lượng đối tác trên 30 triệu € / a và khối lượng hàng năm trên 10 triệu € / a, SGEM có ý nghĩa quan trọng ngay cả ở cấp độ quốc tế.

Bao trùm toàn bộ chuỗi giá trị của hệ thống năng lượng thông minh

SGEM đã được lên kế hoạch để bao gồm các khía cạnh khác nhau của hệ thống năng lượng thông minh một cách hiệu quả. Do đó, lưới điện thông minh kêu gọi sự tích hợp của kỹ thuật hệ thống điện truyền thống, ICT và truyền thông để tăng cường giám sát và kiểm soát hệ thống và cho phép các vai trò kinh doanh mới. Cách tiếp cận như vậy đã là cơ sở không thể thiếu của SGEM ngay từ đầu. Về cấp độ nội dung, SGEM bao gồm từ tầm nhìn bao quát đến các chủ đề cụ thể như quản lý mạng hoạt động, mạng vi mô, tích hợp các nguồn năng lượng tái tạo, đáp ứng

nhu cầu, kiến trúc ICT, công nghệ truyền thông, v.v. Công việc nghiên cứu được hoàn thành với các minh chứng thực tế và thiết lập thử nghiệm trong phòng thí nghiệm.

VTT tham gia mạnh mẽ vào các lĩnh vực cụ thể

Sự tham gia của VTT đã rộng khắp trong suốt chương trình. Ví dụ, nó đã góp phần điều phối chủ đề nghiên cứu “Microgrids và DER”. Trong khi các hoạt động của VTT bao gồm, chẳng hạn như mô hình phụ tải, hành vi của khách hàng, năng lượng gió và năng lượng mặt trời, tích hợp lưu trữ năng lượng và hệ thống quản lý lưới điện siêu nhỏ, thì ở đây chúng tôi sẽ chú ý cụ thể đến kết quả quản lý theo yêu cầu và khả năng tương tác của mạng lưới điện và viễn thông.

Quản lý bên cầu

Quản lý phía cầu bao gồm đáp ứng nhu cầu và hiệu quả năng lượng. Việc sử dụng chúng theo quan điểm hệ thống ngày càng quan trọng thay vì chỉ giới hạn chúng ở mức tối ưu cục bộ. Quản lý phía cầu là một yếu tố quan trọng của các giải pháp tiết kiệm năng lượng và chi phí cho lưới điện thông minh, thị trường năng lượng, thành phố thông minh và cộng đồng thông minh. Cách tiếp cận được thực hiện bao gồm các loại tập hợp khác nhau của các nguồn năng lượng phân tán (phát điện phân tán, đơn vị lưu trữ và tải có thể kiểm soát), mô hình hóa, dự báo và tối ưu hóa các phản ứng của các nguồn năng lượng linh hoạt. Trong khuôn khổ SGEM, VTT đã tham gia vào việc phát triển đáp ứng nhu cầu trong bối cảnh thị trường điện cạnh tranh, giao diện truyền thông, phương pháp tối ưu hóa và thử nghiệm hiện trường để kiểm soát phụ tải. VTT đã có kinh nghiệm lâu năm về chủ đề này từ các dự án trước đây của EU như EU-Deep và ADDRESS.

Khả năng tương tác của nguồn điện và mạng viễn thông

Công việc nghiên cứu do VTT thực hiện nhằm giải quyết sự phụ thuộc lẫn nhau ngày càng tăng của mạng lưới phân phối điện và thông tin di động. Sự tương tác như vậy là hiển nhiên khi sử dụng ngày càng nhiều tự động hóa và điều khiển từ xa trong các lưới điện thông minh. Tuy nhiên, những sự phụ thuộc lẫn nhau này chưa được nghiên cứu rộng rãi trước SGEM. Các hoạt động được thực hiện tập trung vào các khu vực ngoại ô và nông thôn ở miền nam và miền bắc của Phần Lan, cùng với các cuộc thử nghiệm thực địa ở cả hai khu vực.

Cách tiếp cận chính dựa trên mô hình hóa

Các yếu tố môi trường (ví dụ, độ cao địa hình, góc cây, lộn xộn), mạng lưới phân phối điện (ví dụ, trạm biến áp, bộ cấp nguồn, bộ ngắt kết nối) và mạng thông tin di động (ví dụ, vùng phủ sóng 2G / 3G, trạm gốc, thiết bị đầu cuối). Các công cụ mới được phát triển bằng cách tích hợp các yếu tố này. Các công cụ này cho phép phân tích sự phụ thuộc lẫn nhau giữa mạng lưới phân phối điện và thông tin di động. Chúng có thể được sử dụng nhiều hơn nữa để cải thiện việc quản lý phân phối điện khi có bão và quản lý đội bảo trì và phát triển các hành động phòng ngừa nhằm cải thiện khả năng phục hồi của hệ thống.

Mạng lưới phân phối hoạt động tích hợp đầy đủ nhu cầu và tài nguyên phân tán

Seppo Hänninen, Nhà khoa học cấp cao, Seppo.hanninen@vtt.fi

Giới thiệu

Lưới thông minh cho phép người trong nước tham gia tích cực và các hộ tiêu thụ thương mại nhỏ trên thị trường hệ thống điện và việc cung cấp dịch vụ cho các bên tham gia hệ thống điện khác nhau. Trong các lưới điện thông minh, nhu cầu ngày càng tăng về sự tham gia tích cực hơn của nhu cầu vào hệ thống điện và ngày càng có nhiều mối quan tâm của người tiêu dùng về các vấn đề môi trường và hiệu quả năng lượng. Trong bối cảnh đó, mục đích là phát triển một kiến trúc kỹ thuật và thương mại toàn diện để kích hoạt nhu cầu chủ động ở người tiêu dùng thương mại nhỏ và trong nước và khai thác lợi ích của nhu cầu tích cực với các hoạt động hỗ trợ.

Kiến trúc và các khái niệm chính

Tất cả những người chơi trong hệ thống điện đều được xem xét. Nhu cầu tích cực được cung cấp bởi người tiêu dùng trong nước và thương mại nhỏ với kết nối với mạng điện áp thấp với mức tiêu thụ và / hoặc phát điện tối đa 100 kW. Hộp năng lượng được sử dụng để tối ưu hóa và kiểm soát các thiết bị cũng như các nguồn năng lượng được phân phối và giao điện với bộ tổng hợp. Công cụ tổng hợp là trung gian hòa giải giữa người tiêu dùng và thị trường / người mua nhu cầu tích cực, thu thập các yêu cầu và tín hiệu từ thị trường / người mua nhu cầu tích cực, thu thập sự linh hoạt của người tiêu dùng để xây dựng các dịch vụ nhu cầu đang

hoạt động và đưa ra chào hàng cho thị trường. VTT chịu trách nhiệm phát triển hộp công cụ tổng hợp. Thị trường và hợp đồng được sử dụng để cung cấp năng lượng, giảm quá tải và tắc nghẽn mạng, dịch vụ cân bằng, dịch vụ phụ trợ và dịch vụ định hình tải. Đơn vị vận hành hệ thống phân phối (DSO) đóng một vai trò quan trọng vì các hộ tiêu thụ được coi là kết nối trực tiếp với lưới điện phân phối, chịu trách nhiệm về việc vận hành an toàn và hiệu quả lưới điện.

Thực hiện nhu cầu chủ động

Nhu cầu tích cực có ba địa điểm thử nghiệm ở ba quốc gia châu Âu với các cấu trúc liên kết mạng và nền tảng văn hóa xã hội khác nhau. Sự kết hợp của ba địa điểm thử nghiệm này đã cung cấp sự xác nhận cho toàn bộ khái niệm trong các điều kiện khí hậu khác nhau. Tại Ý, nó đã xác nhận các thuật toán và nguyên mẫu của nhà điều hành hệ thống phân phối để cho phép và khai thác nhu cầu tích cực trên các mạng trung và cao áp thực và đang vận hành. Ở Tây Ban Nha, nó đã xác nhận nhu cầu tích cực từ các nền tảng tổng hợp đến các thiết bị có thể điều khiển được với khoảng 300 người tiêu dùng được cung cấp bởi nhiều loại bộ cấp điện trung thế và trạm biến áp thứ cấp. Ở Pháp, nó đã xác nhận toàn bộ chuỗi từ những người mua có nhu cầu tích cực đến những thiết bị có thể kiểm soát được nhưng ở quy mô nhỏ hơn với khoảng 30 người tiêu dùng và một trung áp và mạng lưới điện áp thấp và mức độ thâm nhập tương đối cao của nhu cầu đang hoạt động.

Bàn luận

Sau khi được triển khai, kiến trúc này và các ứng dụng được kỳ vọng sẽ góp phần tạo ra các lưới linh hoạt, đáng tin cậy, dễ tiếp cận và hiệu quả kinh tế bằng cách cho phép và khai thác tính linh hoạt của người tiêu dùng. Các giải pháp chủ động dựa trên nhu cầu cũng được đề xuất để loại bỏ các rào cản thương mại và quy định nhằm tích hợp đầy đủ thể hệ phân tán và tái tạo, do đó hỗ trợ tiêu thụ năng lượng bền vững.

Tích hợp sản xuất điện năng biến đổi vào hệ thống năng lượng đô thị

Juha Kiviluoma, Nhà khoa học cấp cao, juha.kiviluoma@vtt.fi

Giới thiệu

Các thành phố yêu cầu đầu vào từ thế giới bên ngoài để hoạt động. Với nguồn nhiên liệu hóa thạch dồi dào, việc cung cấp năng lượng cho các thành phố tương đối dễ dàng bằng cách nhập khẩu nhiên liệu và chuyển hóa chúng thành nhiệt năng và điện năng khi cần thiết. Tuy nhiên, nhiên liệu hóa thạch đang trở nên đắt đỏ hơn và biến đổi khí hậu đang tạo ra một yêu cầu khác để giảm việc sử dụng chúng. Hậu quả là,

Có vẻ như các thành phố sẽ ngày càng phụ thuộc vào nguồn điện nhập khẩu và sản xuất trong nước từ ánh sáng mặt trời và gió. Tuy nhiên, những dạng năng lượng này không phải lúc nào cũng có sẵn khi cần thiết và đôi khi có thể có thặng dư. Các thành phố có thể giúp đỡ: điện năng có thể dễ dàng chuyển hóa thành nhiệt năng, các thành phố sử dụng lượng nhiệt lớn và nhiệt lượng dự trữ tương đối rẻ.

Ai có thể là người tiêu dùng năng lượng linh hoạt?

Khả năng linh hoạt tiềm ẩn trong việc sử dụng điện hàng ngày bị hạn chế - sử dụng điện để thắp sáng, thiết bị điện, giặt giũ, v.v. thường có giá trị cao hơn nhiều so với tiết kiệm điện ngay cả khi điện phải được cung cấp từ các nguồn đắt tiền hơn. Tuy nhiên, loại linh hoạt này có thể rất quan trọng trong thời gian tải đỉnh cao nhất để tránh đầu tư vào các nhà máy điện và thiết bị lưới điện bổ sung. Mặt khác, việc sử dụng nhiệt có thể linh hoạt trong hầu hết thời gian, nếu có sẵn kho lưu trữ nhiệt. Điều này có thể xảy ra trong các ngôi nhà riêng biệt được sưởi ấm bằng điện và quan trọng hơn là trong các mạng lưới sưởi và làm mát của quận. Lò sưởi điện hoặc máy bơm nhiệt có bộ lưu nhiệt cũng có thể cho phép vận hành linh hoạt hơn các nhà máy nhiệt và điện kết hợp. Tính linh hoạt trở nên quan trọng hơn với tỷ trọng ngày càng tăng của sản lượng điện từ PV và năng lượng gió. Đây là cơ hội cho những người ra quyết định liên quan đến quy hoạch năng lượng.

Phân tích các hệ thống phát điện và năng lượng đô thị biến đổi

Phân tích đã sử dụng mô hình hệ thống năng lượng để tối ưu hóa các khoản đầu tư và vận hành hệ thống điện và mạng lưới sưởi ấm của khu vực. Đầu tiên, mô hình đã được chạy mà không có khả năng đầu tư vào "các biện pháp nhiệt" (nồi hơi điện, máy bơm nhiệt và lưu trữ nhiệt trong hệ thống sưởi của quận). Trong lần chạy tiếp theo, chúng đã được cho phép. Một so sánh sau đó đã được thực hiện giữa các trường hợp. Các biện pháp nhiệt cũng được so sánh với các biện pháp

thay thế, ví dụ: sạc linh hoạt cho xe điện, và các biện pháp nhiệt được cho là có tính cạnh tranh cao.

Bàn luận

Nghiên cứu cho đến nay đã chứng minh giá trị có thể có của việc sử dụng nhiệt linh hoạt trong các mạng lưới sưởi ấm của quận. Nghiên cứu thêm là cần thiết để phân tích các lựa chọn cấp hộ gia đình để lưu trữ nhiệt trong các bể chứa nồi hơi nước nóng chuyên dụng hoặc các cấu trúc xây dựng. Khi tỷ lệ các ngôi nhà có cách nhiệt rất tốt tăng lên, điều quan trọng là phải hiểu được tiềm năng của những loại nhà này. Mạng làm mát cũng có thể cung cấp các khả năng tương tự và cần được nghiên cứu. Ở cấp hộ gia đình, kho chứa đá được kết nối với máy điều hòa không khí có thể là một nguồn linh hoạt quan trọng.

Các giải pháp sưởi ấm trong tương lai cho các khu dân cư

Krzysztof Klobut, Nhà khoa học cấp cao, Krzysztof.klobut@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Jorma Heikkinen, Miika Rämä

Giới thiệu

Theo mục tiêu của EU, tất cả các tòa nhà mới được xây dựng phải là những ngôi nhà gần như không sử dụng năng lượng kể từ đầu năm 2021. Theo đó, tiêu thụ năng lượng và nhu cầu nhiệt trong các hệ thống sưởi của quận sẽ giảm. Các giải pháp khả thi để sưởi ấm khu vực để đáp ứng những thách thức do xu hướng này đang được tìm hiểu. Các yêu cầu đối với các giải pháp năng lượng gần như bằng không liên quan đến việc sản xuất và lưu trữ năng lượng tái tạo tại chỗ, thường bao gồm năng lượng mặt trời.

Hệ thống sưởi tại khu vực có nhu cầu thấp

Trong tương lai, môi trường hoạt động sẽ trở nên thách thức hơn đối với công nghệ sưởi ấm cấp huyện. Do đó, việc lập kế hoạch toàn diện cho toàn bộ hệ thống, bao gồm sản xuất, phân phối và người tiêu dùng sẽ trở nên quan trọng hơn bao giờ hết. Để đáp ứng nhu cầu này, cần phải mô phỏng và dự đoán hành vi của hệ thống và xây dựng bí quyết bằng cách phát triển và / hoặc kết hợp các công cụ hiện có để có khả năng thực hiện các mô phỏng động của các hệ thống phức tạp. Những kiến thức này không chỉ phục vụ cho các công ty cung cấp dịch vụ sưởi ở quận mà còn

cung cấp nền tảng cho các cơ quan chức năng trong việc xây dựng các quy định về mã quốc gia trong tương lai.

Phương pháp nghiên cứu

Một mô hình mới của trạm biến áp sưởi ấm huyện bao gồm các tấm sưởi năng lượng mặt trời và một bể chứa được phát triển bằng cách sử dụng bộ công cụ phần mềm mô phỏng năng lượng IDA-ICE. Điều này cho phép mô phỏng năng lượng tòa nhà chi tiết kết hợp với mô hình trạm biến áp sưởi ấm chi tiết của quận, bao gồm cả hệ thống sưởi bằng năng lượng mặt trời. Việc ghép nối như vậy lần đầu tiên có thể mô phỏng hiệu suất của hệ thống sưởi năng lượng mặt trời kết hợp và hệ thống sưởi ấm khu vực, có tính đến tải trọng sưởi ấm trong mỗi phòng và lượng nước nóng sinh hoạt tiêu thụ tại mỗi thời điểm. Đối với phần mạng, mô hình mạng lưới sưởi của quận được sử dụng, do VTT phát triển, thực hiện mô phỏng nhiệt độ động. Do đó, toàn bộ chuỗi năng lượng đã được bao hàm trong mô phỏng.

Bàn luận

Các mô phỏng cho thấy rằng các bộ thu năng lượng mặt trời trong các ngôi nhà nhỏ sưởi ấm ở quận có thể giúp tiết kiệm khoảng 50% năng lượng cần thiết để đun nước nóng sinh hoạt ở khí hậu Phần Lan, trong khi tác động đến năng lượng sưởi ấm không gian là rất nhỏ (Hình 1). Việc tích hợp nhiệt mặt trời với hệ thống sưởi khu vực sẽ ảnh hưởng đến nhiệt độ trở lại của phía chính trong thời gian mùa hè. Mô phỏng khu vực nhu cầu nhiệt thấp với ba trường hợp riêng biệt với các kết nối thay thế cho thấy mối tương quan chặt chẽ giữa mật độ nhu cầu nhiệt và hiệu quả về tổn thất nhiệt tương đối (Hình 2). Ngoài ra, nhiệt độ cũng thay đổi và giảm xuống đặc biệt là ngoài mùa nóng.

An ninh mạng đo lường thông minh

Pekka Savolainen, Nhà khoa học chính, pekka.savolainen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Pekka Koponen, Janne Sarsama

Giới thiệu

Triển khai AMM (Quản lý đồng hồ tự động / nâng cao, hay còn gọi là đo sáng thông minh) quy mô đầy đủ đã được hoàn thành ở Phần Lan vào năm 2013, dựa trên các yêu cầu và lịch trình được quy định bởi luật pháp. Đồng thời, không có

yêu cầu chung nào để thực hiện an ninh mạng AMM. Vì vậy, một dự án đã được thực hiện bởi VTT và các bên liên quan chính nhằm làm rõ vị trí an ninh mạng của việc đo tiêu thụ điện thông minh ở Phần Lan.

Những thách thức an ninh mạng trong đo sáng thông minh

Phần Lan là một trong những nước đi đầu trong việc triển khai và sử dụng AMM và đi trước hầu hết các quốc gia khác về các tính năng đã chọn. Các yêu cầu pháp lý của chúng tôi đối với AMM, đó là đo lường thông minh về mức tiêu thụ năng lượng, bao gồm: 1) quyết toán của người tiêu dùng phải dựa trên mức tiêu thụ thực, được đo khoảng cách hàng giờ; 2) dữ liệu tiêu thụ phải được cung cấp đồng thời cho tất cả các tác nhân thị trường được ủy quyền; và 3) đo lường thông minh phải cho phép hoạt động quản lý tải.

Hệ thống đo lường thông minh được kết nối với nhiều hệ thống khác để mang lại lợi nhuận cho việc triển khai. Bên cạnh dữ liệu tiêu thụ, đo lường thông minh có thể cung cấp cho các hệ thống khác dữ liệu điện áp và gián đoạn, các hoạt động điều khiển tải và chuyển mạch từ xa, trạng thái trực tuyến của việc lắp đặt đồng hồ và tình trạng hoạt động cũng như cập nhật qua mạng các cấu hình và phần mềm của đồng hồ. Là một phần của tổng thể này, Đơn vị vận hành hệ thống phân phối (DSO) chịu trách nhiệm về đo lường thông minh và an ninh mạng.

Phân tích an ninh mạng đo sáng thông minh

Dự án được đặt ra để nghiên cứu an ninh mạng của việc đo lường tiêu thụ điện thông minh ở Phần Lan, với các mục tiêu như sau: 1) nắm bắt bức tranh về an ninh mạng - các mối đe dọa, lỗ hổng và rủi ro - và làm rõ nó với các DSO và nhà cung cấp dịch vụ, 2) đề xuất các mục tiêu phát triển, bao gồm các mục tiêu cụ thể của công ty cho các bên liên quan, và 3) viết báo cáo công khai, lộ trình cải tiến an ninh mạng. Phương thức làm việc là tổ chức hội thảo chuyên gia với các bên dự án. Mỗi bên đưa chuyên môn và quan điểm của mình vào cuộc Bàn luận, như được mô tả trong Hình 1. VTT đã trình bày chi tiết về các kết quả cuối cùng đã đạt được thông qua một hội thảo tổng kết chung, nơi các rủi ro cuối cùng cũng được phân tích. Các kết quả chung có sẵn trong .

Điểm mấu chốt

Công việc này, bao gồm các khuyến nghị về hành động tiếp theo cho các nhà phát triển đo lường thông minh và DSO, giúp các bên có trách nhiệm pháp lý tạo ra cơ sở vững chắc cho việc đo lường thông minh đáng tin cậy.

ICT để quản lý năng lượng của các vùng lân cận

Isabel Pinto Seppä, Trưởng nhóm nghiên cứu, isabel.pinto-seppa@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Kalevi Piira, Esa Nykänen

Giới thiệu

Hệ thống quản lý năng lượng hiệu quả trong các vùng lân cận đô thị là yếu tố chính của tác động đến hiệu quả sử dụng tài nguyên trong khi duy trì sức khỏe của người dân và tối ưu hóa chi tiêu của thành phố. Điều này có thể được thực hiện bằng cách phát triển một hệ thống hỗ trợ ra quyết định và quản lý năng lượng tích hợp mở cho khu vực lân cận tích hợp các cấp độ tòa nhà, khu phố và lưới điện (điện, sưởi ấm, làm mát) với các bên liên quan, ảnh hưởng đến việc sản xuất, lưu trữ và tiêu thụ năng lượng.

Các vùng lân cận tích cực về năng lượng

Trong vùng lân cận tích cực về năng lượng, tổng năng lượng sản xuất trung bình hàng năm lớn hơn năng lượng tiêu thụ. Điều này có thể đạt được thông qua các giải pháp dựa trên sự tích hợp của các công nghệ tự động hóa, năng lượng và ICT tiên tiến. Một trong những vấn đề quan trọng là tích hợp, quản lý và vận hành hiệu quả cung cầu năng lượng. Việc sử dụng và quản lý tối ưu các nguồn năng lượng địa phương và năng lượng tái tạo cũng rất quan trọng. Đây là dự án cốt lõi của dự án nghiên cứu và phát triển EEPOS do EC tài trợ trong khuôn khổ Chương trình khung thứ 7.

Sự đổi mới của hệ thống EEPOS dựa trên sự tích hợp của các khía cạnh sau:

- Các mô hình kinh doanh và dịch vụ mới cho phép đôi bên cùng có lợi giữa các bên liên quan của chuỗi kinh doanh điện và nhiệt
- Hệ thống quản lý năng lượng cấp vùng lân cận với giao diện mở với lưới điện và người tiêu dùng địa phương

- Hệ thống hỗ trợ thông tin và quyết định để tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng bên ngoài các tòa nhà
- Nền tảng thông tin với giao diện người dùng cho các bên liên quan khác nhau, với vai trò chính trong việc kích thích người dùng giảm tiêu thụ năng lượng mà không ảnh hưởng đến sự thoải mái
- Xác thực trong môi trường thực tế với các lợi ích và chi phí vận hành

Các công cụ và hệ thống hỗ trợ quyết định để quản lý năng lượng khu vực lân cận

Trong hệ thống EEPOS, nền tảng ICT hoạt động như một trung gian giữa các công cụ khác nhau, hệ thống quản lý năng lượng khu vực lân cận (NEMS) và các dịch vụ bên ngoài. Nền tảng ICT tương tác với nền tảng tự động hóa khu vực lân cận (dựa trên OGEMA), nền tảng này giao tiếp với các hệ thống sản xuất và tiêu thụ năng lượng (Hình 1). Các ứng dụng chính được phát triển là Công cụ Môi giới Năng lượng (EBT), công cụ lập kế hoạch hoạt động & giám sát hiệu suất và công cụ cộng tác với người dùng cuối. Hệ thống EEPOS đang được xác nhận trong hai thử nghiệm thực địa rộng rãi ở Phần Lan và Đức cũng như trong các thử nghiệm bổ sung trong phòng thí nghiệm ở Đức và một nghiên cứu nguyên mẫu ảo dựa trên mô phỏng cho Thành phố Asparrena, Tây Ban Nha.

Nghiên cứu của VTT tập trung vào giám sát hiệu suất của khu vực lân cận, công cụ lập kế hoạch hoạt động và giao diện cộng tác của người dùng cuối. Công cụ giám sát hiệu suất khu vực lân cận được chia thành ba mô-đun: giám sát hiệu suất, phân tích dữ liệu và trực quan hóa. Chức năng này sẽ bao gồm phát hiện lỗi cũng như dự đoán về mức tiêu thụ năng lượng của khu vực lân cận. Mô-đun trực quan hóa cấp vùng lân cận dựa trên công cụ trò chơi Unity 3D và kết nối với công cụ trực quan hóa cấp tòa nhà của VTT dựa trên việc tích hợp mô hình thông tin Tòa nhà (BIM) với dữ liệu từ Hệ thống điều khiển và tự động hóa tòa nhà (BACS). Giao diện này được thiết kế cho các nhà cung cấp dịch vụ và người dùng lân cận. Giao diện người dùng cuối sẽ kết hợp thông tin và kinh nghiệm từ các dự án trước đó và thử nghiệm chúng trong giao diện được tạo bằng game engine Unity. Giao diện trình duyệt mặc định (PC) cũng có thể được chuyển đổi thành Windows độc lập hoặc Ứng dụng di động bao gồm iOS và Android (Hình 2).

Hướng tới các thành phố tiết kiệm tài nguyên và không có carbon

EEPOS nhằm mục đích cung cấp các giải pháp, với sự hỗ trợ của các phát triển CNTT-TT mới nhất, dễ sử dụng và do đó có cơ hội đạt được mức độ chấp nhận và tác động cao. Các mô hình kinh doanh mới hỗ trợ CNTT-TT sẽ mang lại tình thế đôi bên cùng có lợi giữa các bên liên quan của chuỗi kinh doanh điện và nhiệt. Các nền tảng thông tin và quyết định với giao diện người dùng cho các bên liên quan khác nhau sẽ tận dụng các mức thuế thay đổi và sự đa dạng của nguồn cung cấp để cung cấp động lực sâu sắc cho người dùng cuối (“trình điều khiển cá nhân”) và hiểu biết về mức tiêu thụ năng lượng. Việc phát triển các khu dân cư tích cực về năng lượng có thể giúp giảm đáng kể mức tiêu thụ năng lượng trong khi tối ưu hóa chi phí và nguồn lực.

Trung tâm năng lượng cho các khu dân cư, thương mại và giao thông

Ismo Heimonen, Nhà khoa học cấp cao, ismo.heimonen@vtt.fi

Giới thiệu

Thách thức của các hệ thống quản lý năng lượng trong tương lai là kiểm soát năng lượng thấp hoặc thậm chí các quận năng lượng trung tính hoặc tích cực và tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo. Thách thức là tối ưu hóa việc sử dụng các nguồn năng lượng khác nhau một cách tốt nhất, sử dụng hệ thống quản lý năng lượng thông minh và lưu trữ năng lượng. Các tác nhân và mô hình kinh doanh mới có thể phát triển thành một lĩnh vực năng lượng cấp huyện.

Cách tiếp cận toàn diện với khái niệm trung tâm năng lượng

Mục tiêu của dự án eHub (Trung tâm năng lượng cho các khu dân cư, thương mại và giao thông) là phát triển một hệ thống cấp huyện để đầu vào, chuyển đổi, lưu trữ và phân phối đa nguồn năng lượng nhằm sử dụng tối đa tiềm năng năng lượng tái tạo được thu hoạch ở cấp huyện. Hệ thống trung tâm năng lượng tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng tái tạo và trao đổi thông tin cần thiết trong một huyện. Trung tâm năng lượng là “một điểm giao nhau vật lý, tương tự như một trạm năng lượng, trong đó các luồng năng lượng và thông tin được điều phối và nơi các dạng năng lượng khác nhau (nhiệt, điện, hóa học, sinh học) được chuyển đổi giữa nhau hoặc được lưu trữ để sử dụng sau này”.

Mô phỏng như một công cụ để phát triển các chiến lược kiểm soát mới

Dự án đã phát triển công cụ mô phỏng eHub để phân tích tổng thể các khái niệm năng lượng, bao gồm các mô hình tiêu thụ và sản xuất năng lượng và hệ thống quản lý năng lượng (Hình 1). Các thuật toán điều khiển thông minh được thực hiện trong môi trường mô phỏng sẽ kiểm soát các thiết bị nhà thông minh, nhiệt độ trong nhà, sản xuất năng lượng của quận và lưu trữ năng lượng. Hệ thống quản lý phù hợp với cung và cầu về nhiệt và điện bằng cách sử dụng công cụ so khớp nhiều mặt hàng (MCM) được phát triển trong dự án.

Công nghệ lưu trữ là cần thiết để phù hợp với cung và cầu

Dự án đã phát triển các giải pháp lưu trữ để cải thiện sự phù hợp của cung và cầu về năng lượng nhiệt. Các cơ sở hoạt động nhiệt, vật liệu nhiệt hóa và các chiến lược kiểm soát liên quan đến các ứng dụng này đã được nghiên cứu.

Các khái niệm kinh doanh mới cho các bên liên quan

Điều tra bảng câu hỏi được thực hiện cho các bên liên quan chính, ví dụ: người dùng cuối và nhà cung cấp dịch vụ, để tìm ra loại dịch vụ mới mà người dùng cuối cần hiện tại và trong tương lai (Hình 2), loại dịch vụ nào được mong đợi từ các nhà cung cấp dịch vụ, loại dịch vụ nào được cung cấp bởi nhà cung cấp và loại dịch vụ mới mà họ sẵn sàng cung cấp trong tương lai. Những kết quả này được sử dụng làm cơ sở cho việc phát triển kinh doanh và dịch vụ mới (xem bài báo khác trong cuốn sách này và). Nhiều khái niệm kinh doanh dựa trên việc người tiêu dùng và nhà sản xuất năng lượng có một mức độ linh hoạt nhất định sẵn có trong cung và cầu năng lượng của họ.

Sự tham gia của người dùng vào quá trình phát triển

Vai trò của người tiêu dùng đang thay đổi từ người sử dụng năng lượng thụ động sang người tham gia tích cực vào việc quản lý năng lượng. Người tiêu dùng sẽ tham gia tích cực vào việc quản lý năng lượng (ví dụ, liên quan đến chuyển đổi phụ tải và định giá theo thời gian thực) và cũng sẽ là những nhà sản xuất năng lượng tái tạo. Sự chấp nhận của người tiêu dùng là yếu tố thành công chính của việc phổ biến các giải pháp quản lý năng lượng mới và vì lý do này, điều quan trọng là các giải pháp công nghệ mới phải được phát triển từ quan điểm của người dùng cuối. Nghiên cứu người dùng được thực hiện để tìm hiểu thái độ của người sử

dụng đối với các mức độ tự động hóa khác nhau trong các hệ thống điều khiển trong nước .

Các nghiên cứu chứng minh và khả thi đang cho thấy những lợi ích của các khái niệm kinh doanh năng lượng

Hiệu suất của các mô hình kinh doanh đề xuất và chiến lược kiểm soát được kiểm tra trong các nghiên cứu khả thi. Một Cổng Đa Hàng hóa cho hệ thống kiểm soát dựa trên tác nhân đã được lắp đặt trong mỗi đơn vị của tòa nhà (106 căn và 9 căn thương mại) trong một khu thực tế tại Tweewaters ở Bỉ. Bốn trường hợp khác được nghiên cứu bằng mô phỏng: Freiburg (Đức), Bergamo (Ý), Hounthaven (Hà Lan) và Đại Liên (Trung Quốc).

Kinh doanh được hỗ trợ bởi CNTT trong các khu phố tích cực

Aapo Huovila, Nhà khoa học nghiên cứu, aapo.huovila@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Mia Ala-Juusela

Giới thiệu

Các Vùng lân cận Tích cực về Năng lượng (EPN) là những vùng có nhu cầu năng lượng hàng năm thấp hơn so với việc cung cấp năng lượng từ các nguồn năng lượng tái tạo tại địa phương . Dự án IDEAS cố gắng chứng minh cách EPN có thể được triển khai hiệu quả về chi phí và từng bước bằng cách thiết kế, thử nghiệm và xác nhận các công cụ quản lý năng lượng và quy hoạch đô thị cũng như các giao diện người dùng và mô hình kinh doanh liên quan trong khu dân cư ở Porvoo Phần Lan và khuôn viên trường đại học ở Bordeaux, Pháp . Bài báo này trình bày các kết quả sơ bộ về hoạt động kinh doanh được hỗ trợ bởi ICT trong EPN sẽ được xác nhận thông qua các minh chứng tình huống thực tế .

Phương pháp và mục tiêu

Dự án IDEAS sẽ minh họa cách cộng đồng, cơ quan công quyền và các công ty tiện ích có thể tham gia vào việc phát triển và vận hành EPN. Các phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm phỏng vấn và hội thảo với đại diện của tất cả các bên liên quan chính tham gia vào các cuộc biểu tình bao gồm đại diện của các công ty năng lượng, chính quyền thành phố, người quản lý cơ sở và người tiêu dùng năng lượng. Các khái niệm mô hình kinh doanh được phát triển để

hỗ trợ sự phát triển của EPN. Chúng được thể hiện trong các cuộc thử nghiệm với các bên liên quan chính và sẽ được mở rộng ra quy mô châu Âu rộng hơn và các bối cảnh khác nhau ngoài các cuộc biểu tình.

Kết quả và Bàn luận

Dựa trên nhu cầu của các bên liên quan đã xác định và khả năng tạo EPN, một tác nhân địa phương - có tên là “Nhà cung cấp dịch vụ khu vực lân cận tích cực về năng lượng” (EPNSP) - đã trở thành một nhu cầu cần thiết (xem Hình 1) . Nó sẽ cung cấp một số cơ sở hạ tầng vật lý, tập trung và phân tán để hỗ trợ việc sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo và giúp giảm thiểu và quản lý nhu cầu năng lượng một cách thông minh trong thời gian thực thông qua các dịch vụ dựa trên CNTT-TT khác nhau và các khuyến khích kinh tế. Một tác nhân như vậy chưa tồn tại và đang được thử nghiệm trong dự án với tư cách là sự kết hợp của các tổ chức khác nhau, tức là ở Porvoo với chính quyền thành phố địa phương và các công ty năng lượng địa phương tạo ra, phân phối, bán và / hoặc mua điện và / hoặc nhiệt từ Năng lượng tái sinh. Thay vì chỉ tối ưu hóa các giải pháp cục bộ, điều quan trọng là phải tích hợp giải pháp năng lượng địa phương với các hệ thống và cơ sở hạ tầng năng lượng quốc gia hiện có. Vẫn còn những rào cản về quy định và tài chính cản trở việc triển khai đầy đủ của EPN. Khi những điều này có thể được khắc phục, các giải pháp nên được nhân rộng ra quy mô thành phố.

Năng lượng tái tạo và sử dụng năng lượng hiệu quả ở các quận mới - cách tăng tốc thay đổi hệ thống hướng tới thành phố thông minh

Nina Wessberg, Nhà khoa học cấp cao, nina.wessberg@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Johanna Kohl, Mikko Dufva

Giới thiệu

Hệ thống sưởi nhà tiêu thụ khoảng 1/4 tổng năng lượng tiêu thụ ở Phần Lan . Để giảm lượng khí thải và chống lại biến đổi khí hậu, điều quan trọng là phải tăng hiệu quả sử dụng năng lượng, giới thiệu các giải pháp năng lượng tái tạo và tìm ra các cách thông minh để sưởi ấm cho các ngôi nhà. Tuy nhiên, trong khi các giải pháp kỹ thuật có sẵn, một số dự án thử nghiệm đã được tiến hành và các mục tiêu chính trị và luật pháp cấp quốc gia và EU tạo ra áp lực thay đổi, chưa có sự thay đổi mang tính hệ thống. Tại sao không? Câu hỏi nghiên cứu của nghiên cứu này nêu

bật những loại vấn đề nào hình thành và cản trở con đường đi đến các giải pháp tái tạo và tiết kiệm năng lượng ở các quận mới.

Tại sao nghiên cứu này và cho ai?

Nghiên cứu này xác định những thay đổi quan trọng mà những người ra quyết định trong chính phủ, các thành phố trực thuộc Trung ương và các công ty cần cùng nhau thực hiện để thúc đẩy Tăng trưởng xanh và con đường đến các quận tái tạo và tiết kiệm năng lượng. Sự hiểu biết về những thay đổi này bao gồm các tác nhân, trình điều khiển và các rào cản định hình hệ thống, đơn giản bằng cách thay đổi cách thức hoạt động, ví dụ: hợp tác công tư, hoặc bằng cách thay đổi các ràng buộc hệ thống, ví dụ: trợ cấp của nhà nước. Nghiên cứu cũng nhấn mạnh vai trò của người tiêu dùng như những người định hình hệ thống.

Nghiên cứu đã được áp dụng như thế nào?

Điểm khởi đầu cho nghiên cứu này là quan điểm đa cấp đóng khung xã hội và sự phát triển của hệ thống đổi mới mới trong đó như một quá trình đa cấp tập trung vào các hành động ở cấp vi mô, chẳng hạn như thử nghiệm, hợp tác và thái độ. Chế độ hiện tại đã được nghiên cứu bằng các cuộc phỏng vấn chuyên gia. Sự phát triển ở cấp độ ngành và các động lực và rào cản đối với sự thay đổi đã được xác định trong ba nghiên cứu điển hình: Eco-Viikki ở Helsinki và Vuores và Härmälänranta ở Tampere, được phân tích bằng cách sử dụng các chức năng của hệ thống đổi mới. Các chức năng cũng được sử dụng trong so sánh quốc tế giữa các hệ thống đổi mới nhà thụ động của Áo, Hà Lan và Phần Lan. Quan điểm của người tiêu dùng đã được xác định bằng cách thực hiện một cuộc khảo sát qua điện thoại với 1000 người trả lời.

Bàn luận

Các rào cản được xác định bao gồm thiếu kiến thức và hiểu biết về các giải pháp mới, bao gồm cả các giải pháp CNTT-TT mới, trong nhà, hạn chế hợp tác công tư, thiếu kinh doanh dịch vụ và tầm nhìn chung về tổng thể cũng như vai trò thụ động của người tiêu dùng không xác định chính họ là người định hình hệ thống. Để vượt qua những rào cản này, sáu con đường thay đổi bổ sung đã được cấu trúc (Hình 1): 1) Tích hợp toàn diện kiến thức mới nhất về năng lượng tái tạo và hiệu quả năng lượng trong giáo dục và truyền thông trong lĩnh vực xây dựng, 2) trao quyền cho

người tiêu dùng, 3) tạo ra kinh doanh dịch vụ về năng lượng tái tạo và các giải pháp tiết kiệm năng lượng, 4) cải thiện sự hợp tác giữa khu vực công và tư, 5) tích hợp các lĩnh vực chính sách khác nhau và 6) một cái nhìn tổng thể về quy hoạch và xây dựng các quận mới.

Internet về năng lượng: Điện di động với lưới điện thông minh

Juhani Latvakoski, Nhà khoa học chính, Quản lý dự án cấp cao (IPMA-C),
Juhani.latvakoski@vtt.fi

Giới thiệu

Internet về năng lượng đề cập đến thách thức liên quan đến kết nối liền mạch, an toàn và khả năng tương tác khi kết nối Internet với lưới năng lượng thông minh. Di động điện là một trong những lĩnh vực ứng dụng tiềm năng cho Internet Năng lượng. Nó bao gồm các khía cạnh của Hệ thống nhúng phân tán, các khối xây dựng phần cứng và phần mềm của chúng, kết nối Internet không dây, các dịch vụ tương thích giữa máy với máy (M2M) và cơ sở hạ tầng sạch thông minh. Các giải pháp sạch thông minh là cần thiết cho xe điện (EV) vì nhu cầu về khả năng tương tác, cải thiện hiệu quả năng lượng, giảm chi phí nhiên liệu trên mỗi km và giảm đáng kể lượng khí thải Co₂, đặc biệt là ở các khu vực đô thị đông dân cư.

Di động điện với lưới thông minh

Các giải pháp di chuyển điện thông minh cần có khả năng tương tác với nhà thông minh, hệ thống tự động hóa tòa nhà, lưới điện phân phối, nguồn năng lượng phân tán, nhà cung cấp năng lượng, phương tiện, người tiêu dùng, người tiêu dùng và nhiều bên liên quan mới khác, chẳng hạn như v.d. các nhà khai thác tính phí, trong Internet of Things / Cyber-Physical Systems trong tương lai. Kết quả là cơ sở hạ tầng di chuyển bằng điện với sự gia tăng dân số EVs được kỳ vọng sẽ tạo ra những thay đổi đáng kể trong môi trường đô thị hiện đại, và do đó nghiên cứu này được coi là cần thiết và quan trọng.

Sạc điện thông minh cho xe điện

Phạm vi hoạt động của xe điện thường bị giới hạn do hạn chế của pin, và do đó việc lập lịch các phiên sạc, đặt trước điểm sạc và điều hướng đặc biệt quan trọng đối với người lái xe khi đang di chuyển. Theo quan điểm của lưới điện phân phối,

điều quan trọng là phải dự đoán trước phụ tải hoặc ít nhất có thể cân đối sản xuất và tiêu thụ để quản lý tình hình đáp ứng nhu cầu trong lưới điện phân phối. Việc kích hoạt hệ thống tính phí thông minh bắt buộc yêu cầu các bước như vị trí của các trụ tính phí gần đó, truy vấn trạng thái đặt chỗ của họ, đặt các trụ tính phí và hủy các đặt chỗ hiện có. Những hành động này yêu cầu kết nối di động thông suốt giữa phương tiện, điểm sạc và các hệ thống văn phòng liên quan đến quản lý điểm sạc và hệ thống năng lượng. VTT và nhóm các công ty Phần Lan đã phát triển các bộ kích hoạt cho các hệ thống sạc thông minh như vậy, cho phép ví dụ: sạc xe điện dựa trên tiêu chuẩn, đặt trước các trụ sạc từ xa, và sạc thông minh cho xe điện có tính đến giá năng lượng và tình hình trong lưới điện phân phối địa phương. Khi EV được cắm vào điểm sạc, nó được kết nối với lưới điện phân phối cục bộ thông qua Thiết bị cung cấp xe điện (EVSE) bằng cách sử dụng ví dụ: Tiêu chuẩn ISO / IEC 15118. Sau đó, nó có thể trở thành một phần của lưới điện thông minh và cơ sở hạ tầng sạc, nơi các yếu tố năng động trong tiêu thụ năng lượng (ví dụ như xe điện) và sản xuất (ví dụ: nhà máy gió), giữ cho lưới điện cân bằng, tải cao điểm, thiếu kho dự trữ năng lượng và tăng sự không chắc chắn và chi phí cho các công ty năng lượng là những thách thức thiết yếu. VTT đã nghiên cứu khả năng sử dụng pin EV và cơ sở hạ tầng sạc để giúp cân bằng lưới năng lượng địa phương bằng các phương pháp mô phỏng. Trong giải pháp, những thay đổi trong tải của lưới điện phân phối cục bộ được mô phỏng (mô hình mô phỏng), kích hoạt những thay đổi trong công suất sạc của từng EV được mô phỏng cụ thể.

Bàn luận

Người ta ước tính rằng việc giảm thiểu đáng kể ô nhiễm và phát thải CO₂ là đặc biệt cần thiết ở các khu vực đô thị đông dân cư. Kết quả của nghiên cứu này ước tính sẽ đóng góp đáng kể vào hướng đi đó thông qua các giải pháp sạc thông minh. Đặc biệt, những đóng góp liên quan đến khả năng tương tác và cân bằng lưới điện phân phối cục bộ cho thấy rằng việc kích hoạt tính thông minh góp phần theo hướng đó.

Khái niệm mới về tính di động hợp tác và đàn hồi

Merja Penttinen, Trưởng nhóm nghiên cứu, merja.penttinen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Pirkko Rämä

Giới thiệu

Dự án đang diễn ra (2012-2016) của EU 'Khả năng di chuyển đàn hồi của ngày mai' (TEAM) giới thiệu một khái niệm mới về tính di chuyển hợp tác và đàn hồi nhằm phát triển các hệ thống cho người lái xe và khách du lịch sẽ giúp họ đưa ra lựa chọn đi lại tốt hơn bằng cách tính đến nhu cầu và ràng buộc cũng như nhu cầu của những người tham gia khác và chính mạng lưới. Tính di động hợp tác và linh hoạt nên được hiểu là sự mở rộng của các hệ thống hợp tác, chuyển sang khái niệm về cơ sở hạ tầng cơ giãn và hành vi hợp tác của khách du lịch và người lái xe, có nghĩa là thông tin được trao đổi và cũng được chuyển thành các quyết định và hành vi nhằm nâng cao tính di chuyển hiệu quả và bền vững của toàn thể cộng đồng TEAM.

Tạo một hệ thống giao thông hợp tác

Người sử dụng đường bộ sẽ được hưởng lợi từ các công nghệ TEAM mới thông qua các khuyến nghị về giao thông trong thời gian thực cân bằng với tính di chuyển toàn cầu và các khía cạnh môi trường. Bằng cách này, TEAM biến tĩnh thành di chuyển linh hoạt bằng cách kết hợp tài xế, khách du lịch và nhà khai thác cơ sở hạ tầng thành một mạng cộng tác, trong đó việc sử dụng toàn bộ mạng lưới giao thông được tối ưu hóa. Hợp tác là khái niệm chính mở rộng khái niệm hợp tác của hệ thống xe-2-x để bao gồm sự tương tác và tham gia của tất cả những người tham gia giao thông. Để tìm hiểu cách người dùng chấp nhận và sử dụng hệ thống vận tải hợp tác mới, TEAM đang phát triển một khung đánh giá.

Tiếp cận nhóm

TEAM được xây dựng dựa trên những lợi ích sẽ tích lũy trong việc chuyển đổi từ khái niệm di chuyển tĩnh sang khái niệm di chuyển có ý thức cộng đồng và thích ứng, nắm bắt nhu cầu và ý định của tất cả khách du lịch bằng cách giám sát tương tác giữa tất cả các thành viên mạng bao gồm cả khách du lịch, phương tiện và nhà khai thác cơ sở hạ tầng trong thời gian thực. Nhận thức cộng đồng đề cập đến các chiến lược hợp tác mang lại lợi ích cho tất cả những người tham gia giao thông như một nhóm. Khả năng di chuyển thích ứng đề cập đến khả năng của người điều hành đường trong việc nắm bắt nhu cầu của tất cả người tham gia giao thông và đáp ứng nhu cầu đó, và ngược lại để chỉ ra nhu cầu và mục tiêu thay đổi của người sử dụng đường bằng cách sử dụng công nghệ hai chiều. Nó cũng có nghĩa là khả

năng đáp ứng các nhu cầu và mục tiêu thay đổi của người lái xe và khách du lịch, tạo ra một cơ sở hạ tầng đường mới có tính đàn hồi cao. Một nguyên nhân chính của điều này là việc sử dụng rộng rãi điện thoại thông minh và công nghệ định vị trong giao thông. Ngày càng có nhiều nhận thức về nhu cầu cấp bách của các cơ quan cấp thành phố, cơ quan quản lý và tiêu chuẩn hóa để giải quyết các vấn đề di chuyển trong tương lai một cách tổng thể. Điều này làm cho nó có thể giải quyết một cách toàn diện và tích hợp đầy đủ, thông qua tối ưu hóa cộng tác phân tán và thân thiện với môi trường, các vấn đề quan trọng với sự tham gia tích cực, theo thời gian thực của tất cả các bên liên quan, chẳng hạn như các nhà sản xuất ô tô, nhà cung cấp và các nhà khai thác cơ sở hạ tầng viễn thông và đường bộ cùng tồn tại và hoạt động song song, đồng thời sử dụng các công nghệ giao tiếp hai chiều có sẵn để tương tác với người tham gia giao thông.

Đánh giá lợi ích của TEAM

Để tìm hiểu cách người dùng chấp nhận và sử dụng hệ thống vận tải hợp tác mới, TEAM đang phát triển một khung đánh giá đa ngành. Các hoạt động đánh giá sẽ bao gồm tất cả khách du lịch trên các phương thức vận tải khác nhau, bao gồm cả đa phương thức. Hiệu suất kỹ thuật của các ứng dụng TEAM sẽ được nghiên cứu về tính đúng đắn, độ tin cậy và hiệu suất thời gian thực. Hiệu suất kỹ thuật sẽ được kiểm tra và nâng cao từng bước trong quá trình điều chỉnh và tích hợp tại các điểm thí điểm. Trong thử nghiệm cuối cùng, tại Hy Lạp, Ý, Đức, Phần Lan và Thụy Điển, hiệu suất kỹ thuật của các thành phần và ứng dụng sẽ được so sánh với các tiêu chí thành công kỹ thuật được đặt ra cho các ứng dụng TEAM. Phản ứng của người dùng và sự chấp nhận của các hệ thống cộng tác sẽ được nghiên cứu cũng như sự sẵn lòng của người dùng khi tham gia vào hệ thống vận chuyển cộng tác mới nói chung, bao gồm sự sẵn lòng sử dụng hệ thống, trả tiền cho hệ thống, hoạt động như một đầu vào cho hệ thống và các hướng dẫn do hệ thống đưa ra và do đó thay đổi hành vi di chuyển và lái xe của họ. Kết quả sẽ được giải thích về tiềm năng triển khai các hệ thống hợp tác trong tương lai. Mục tiêu của đánh giá tác động là nghiên cứu tác động của các ứng dụng TEAM đối với tính di động, luồng giao thông, hiệu quả và môi trường.

Sự chấp nhận của người dùng và tiềm năng của Hệ thống Giao thông Thông minh (ITS)

Merja Penttinen, Trưởng nhóm nghiên cứu, merja.penttinen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Elina Aittoniemi, Pirkko Rämä

Giới thiệu

Sự thành công của các dịch vụ mới trên ô tô phụ thuộc rất nhiều vào hiệu suất kỹ thuật của chúng cũng như sự chấp nhận và hành vi của người sử dụng. Người dùng chấp nhận công nghệ mới tốt như thế nào? Họ có sẵn sàng đóng vai trò là đầu vào cho hệ thống không? Họ có sẵn sàng thay đổi hành vi (đi du lịch) của mình theo hướng dẫn của hệ thống không? Tỷ lệ thâm nhập là rất quan trọng để mở ra tiềm năng thực sự của hệ thống và sự từ chối của người dùng gây nguy hiểm cho toàn bộ việc triển khai.

Nghiên cứu chấp nhận người dùng

Sự chấp nhận của người dùng đã được nghiên cứu trong một số dự án châu Âu liên quan đến việc giới thiệu công nghệ mới trên xe và các dịch vụ hợp tác. Các phát hiện được trình bày dưới đây dựa trên các dự án INTERACTION (2008-2012) và DRIVEC2X (2011-2014). Trong các nghiên cứu, hàng nghìn người dùng đã tham gia vào các cuộc khảo sát trên web và hàng chục cuộc Bàn luận nhóm tập trung trên khắp Châu Âu.

Thoải mái hơn cho người dùng

Kết quả của các nghiên cứu cho thấy nếu các hệ thống trong xe và hệ thống hợp tác được thiết kế tiện lợi và sử dụng phù hợp, chúng có khả năng tăng cường đáng kể sự an toàn, tính di động và sự thoải mái khi lái xe. Các dịch vụ được đón nhận nồng nhiệt giữa những người tham gia nghiên cứu, đặc biệt là những người có mối quan hệ với công nghệ và đổi mới. Người dùng nhìn thấy tiềm năng của các dịch vụ này để tăng sự thoải mái khi lái xe và cho phép lái xe thoải mái hơn.

Thiết kế nên lấy người dùng làm trung tâm để tránh phân tâm

Các phát hiện trong cả hai nghiên cứu đều nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thiết kế và đánh giá hệ thống lấy người dùng làm trung tâm trong lưu lượng truy cập

thực, đặc biệt là vì người dùng cho biết một mặt đã tương tác với hệ thống (ngay cả khi đang lái xe) và trải qua những thách thức khi hiểu cách thức hoạt động của hệ thống. Điều này đã được báo cáo ngay cả với các hệ thống được sử dụng khá rộng rãi, chẳng hạn như định vị. Nhiệm vụ chính của người lái xe luôn là lái xe và việc sử dụng hệ thống được coi là nhiệm vụ thứ yếu, điều này sẽ không khiến người lái xe bị phân tâm và do đó làm tăng nguy cơ bỏ qua thông tin quan trọng liên quan đến lái xe.

Tính hữu ích và khả năng sử dụng được cảm nhận là quan trọng

Kết quả chỉ ra rằng sự sẵn lòng sử dụng bị ảnh hưởng chủ yếu bởi tính hữu ích được cảm nhận, trong khi sự sẵn lòng mua hàng bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi tính khả dụng của hệ thống. Theo các tài xế tham gia, các chức năng cơ bản và quan trọng nhất về an toàn nên được miễn phí. Tuy nhiên, nhiều người lái xe sẽ sẵn sàng trả tiền cho các hệ thống và dịch vụ bổ sung, tăng sự thoải mái.

Cải thiện an toàn với các hệ thống hợp tác

Satu Innamaa, Nhà khoa học cấp cao, satu.innamaa@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Pirkko Rämä

Giới thiệu

DRIVE C2X được thiết kế để cung cấp đánh giá toàn diện trên toàn Châu Âu về các hệ thống hợp tác thông qua các bài kiểm tra vận hành tại hiện trường. Kết quả thử nghiệm là một phần của quá trình chuẩn bị triển khai các hệ thống hợp tác ở Châu Âu. Mục tiêu của đánh giá tác động là cung cấp kiến thức toàn diện về tác động của các chức năng DRIVE C2X trên các cấp độ khác nhau, từ hành vi của người lái xe đến hệ thống giao thông và cấp độ xã hội ở Châu Âu.

Nghiên cứu về giao thông thực tế

Trong DRIVE C2X, hơn 750 tài xế đã thử nghiệm tám chức năng hợp tác liên quan đến an toàn trong bối cảnh lái xe thực tế. Các thử nghiệm vận hành đã diễn ra tại bảy địa điểm thử nghiệm ở Phần Lan, Pháp, Đức, Ý, Hà Lan, Tây Ban Nha và Thụy Điển. Một loạt các chức năng đã được triển khai trong hệ thống tham chiếu DRIVE C2X: cảnh báo chướng ngại vật / cảnh báo công trình trên đường, cảnh báo kẹt xe phía trước, cảnh báo sự cố xe, cảnh báo thời tiết, cảnh báo phương tiện khẩn

cấp đang đến gần, biển báo trong xe và tư vấn tốc độ tối ưu đèn xanh và đèn báo phanh khẩn cấp. Địa điểm thử nghiệm của Phần Lan ở Tampere đã thử nghiệm các cảnh báo hợp tác đối với các công trình đường bộ, các phương tiện bị hỏng và quá tốc độ cũng như các loại biển báo trên xe. Trong điều kiện mùa đông, bài kiểm tra của Phần Lan tập trung vào cảnh báo hợp tác về thời tiết đường nguy hiểm và tốc độ.

Các chức năng hợp tác góp phần vào an toàn giao thông và sự thoải mái

Các thử nghiệm đã chứng minh rõ ràng tác động tích cực của DRIVE C2X. Các chức năng chủ yếu liên quan đến an toàn và các tác động, khi được tìm thấy, hầu hết là những thay đổi về tốc độ và các dẫn xuất của nó. Tuy nhiên, đã có bằng chứng rõ ràng cho thấy người lái xe đã phản ứng với thông tin và tín hiệu cảnh báo do lực lượng chức năng hợp tác cung cấp bằng cách giảm tốc độ của họ trong hầu hết các trường hợp. Để cung cấp một số ví dụ cụ thể hơn về kết quả hành vi của người lái xe, chức năng Biển báo trong xe (IVS) đã có những tác động tích cực đến hành vi của người lái xe. Ở những khu vực cần đặc biệt chú ý đến những người đi đường dễ bị tổn thương, người lái xe đã giảm tốc độ của họ trong các khu vực liên quan của IVS dành cho trẻ em và 'người đi bộ sang đường phía trước'. Những thay đổi đo được trong hành vi của người lái xe được hiểu theo khía cạnh an toàn giao thông. IVS về giới hạn tốc độ và Cảnh báo thời tiết (WW) cho thấy nhiều khả năng nhất để giảm tử vong. Giả sử tỷ lệ thâm nhập là 100%, IVS trên giới hạn tốc độ cung cấp thông tin liên tục sẽ giảm trung bình 23% tử vong và 13% thương tích. WW sẽ dẫn đến ít tử vong hơn 6% và thương tích ít hơn 5%. Từ góc độ hiệu quả, các chức năng như IVS về giới hạn tốc độ và Tư vấn tốc độ tối ưu hóa ánh sáng xanh (GLOSA) cho thấy những tác động đáng kể đối với cả môi trường và hiệu quả giao thông. Sự chấp nhận của người dùng rất cao với 90% người dùng thử nghiệm hoan nghênh các hệ thống hợp tác. Người dùng cho biết rằng họ sẵn sàng sử dụng chức năng này nếu nó có sẵn trên xe. Đánh giá định tính về tính di chuyển cho thấy những tác động tích cực. Cụ thể, chất lượng hành trình đã được cải thiện khi người dùng giảm bớt sự bất ổn và căng thẳng cũng như cảm giác an toàn và thoải mái khi đi lại.

Kết luận

Dự án DRIVE C2X đã thành công trong việc cung cấp bằng chứng về tác động của các chức năng hợp tác Ngày một, chủ yếu tập trung vào việc cải thiện an toàn đường bộ. Phân tích cho thấy kết quả an toàn đầy hứa hẹn cho các chức năng DRIVE C2X riêng lẻ. Khi hệ thống hợp tác được đưa ra thị trường, chúng sẽ được cung cấp theo gói hệ thống trên xe, tức là nhiều hệ thống trong một gói.

Nhận thức và nhu cầu của người sử dụng ô tô đối với ITS xanh trong xe

Risto Öörni, Nhà khoa học cấp cao, risto.oorni@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Merja Penttinen

Giới thiệu

Ảnh hưởng của ITS đến tính bền vững của giao thông vận tải là một chủ đề nghiên cứu tích cực. Các dự án gần đây đã khám phá chủ đề này bằng cách phát triển và đánh giá các ứng dụng ITS cho các công cụ lái xe sinh thái, đội xe và quản lý giao thông để đo lường thời gian thực và kiểm soát lượng khí thải CO₂ từ giao thông và bằng cách tạo điều kiện phát triển một khuôn khổ chung cho đánh giá tác động.

Mục tiêu

Dự án iMobility Challenge nhằm chứng minh, quảng bá và thúc đẩy việc triển khai ITS để di chuyển bền vững và hiệu quả năng lượng. Dự án cũng tính đến an toàn trong tất cả các hoạt động của mình vì an toàn là yếu tố thiết yếu của sự bền vững của giao thông và tính di động và nó cũng được phản ánh trong công việc do iMobility Forum thực hiện. Một trong những nghiên cứu nằm trong dự án iMobility Challenge là nghiên cứu về nhận thức và nhu cầu của người dùng ô tô đối với các ứng dụng ITS trong xe góp phần vào việc di chuyển bền vững. Thông tin này được coi là cần thiết cho việc lập kế hoạch và xác định mục tiêu các hoạt động khuyến mại được thực hiện trong và sau dự án. Mục tiêu của nghiên cứu là phân tích nhu cầu của người dùng xe hơi châu Âu đối với một số ứng dụng được chọn đóng góp vào mục tiêu của iMobility Challenge và iMobility Forum và có sẵn cho người tiêu dùng trên thị trường. Các ứng dụng được chọn để phân tích trong nghiên cứu là cảnh báo tốc độ, phanh khẩn cấp, lái xe sinh thái, trợ lý dừng xe và thông tin giao thông thời gian thực.

Các phương pháp sử dụng trong nghiên cứu

Nhận thức và nhu cầu của người dùng đối với hệ thống đã được nghiên cứu bằng một bảng câu hỏi được trả lời bởi hơn 5000 người trả lời ở năm quốc gia châu Âu. Các câu trả lời cho bảng câu hỏi được thu thập bằng một cuộc khảo sát Internet chuẩn hóa với các lựa chọn trả lời kết thúc kín. Bảng câu hỏi nhằm vào những người sử dụng ô tô tích cực.

Kết quả học tập và Bàn luận

Kết quả về nhận thức của người sử dụng ô tô đối với các hệ thống được phân tích được minh họa trong Hình 1. Kết quả cho thấy mức độ nhận thức của người dùng đối với các hệ thống ở mức trung bình, nhưng chỉ có một số ít người sử dụng ô tô đã tự mình trải nghiệm hệ thống. Ngoài nhận thức của người dùng, nghiên cứu còn khảo sát mức độ sẵn sàng trả tiền cho hệ thống của người dùng ô tô. Kết quả chỉ ra rằng mức độ nhận biết của người dùng vừa phải tồn tại đối với tất cả các hệ thống được nghiên cứu. Tỷ lệ người dùng cho biết họ sẵn sàng trả tiền cho hệ thống dao động từ 38% đối với trường hợp hỗ trợ dừng khởi động đến 56% đối với phanh khẩn cấp. Kết luận, điều này cho thấy một phần vừa phải người dùng sẵn sàng trả tiền cho các hệ thống được phân tích trong nghiên cứu. Kết quả của nghiên cứu cũng cho thấy rằng hầu hết người dùng sẵn sàng trả thêm chi phí tối đa là € 200 cho các hệ thống được đưa vào nghiên cứu.

Từ các thử nghiệm vận hành tại hiện trường đến các dịch vụ tốt hơn – các biện pháp và công cụ

Pirkko Rämä, Nhà khoa học chính, pirkko.rama@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Satu Innamaa

Giới thiệu

Trong Kiểm tra Hoạt động Hiện trường (FOT), người dùng có cơ hội sử dụng các hệ thống trong bối cảnh sử dụng thực tế. Sự chấp nhận của người dùng sẽ được nghiên cứu trong FOTs, nhưng quan trọng hơn là sẽ thu được bằng chứng về các tác động lên hành vi của người dùng nhằm tìm ra các giải pháp hiệu quả nhất về chi phí và thúc đẩy triển khai. Các hoạt động nghiên cứu, chẳng hạn như đánh giá tác động, diễn ra ở giữa quá trình phát triển và triển khai, và thường có áp lực về thời gian. Do đó, FOT kêu gọi các công cụ hiệu quả để xử lý nhiều hoạt động song song.

Công cụ xác định các giả thuyết và chỉ số nghiên cứu

Công cụ này tập trung vào giai đoạn bắt đầu của FOT. Các câu hỏi nghiên cứu (RQ) và giả thuyết sẽ được xây dựng cho hành vi của người lái xe - mối quan tâm chính trong FOT - và sau đó chỉ cần sao chép và thích cho các lĩnh vực mục tiêu khác (an toàn, hiệu quả, môi trường, tính di động). Điều này rất quan trọng vì tất cả các tác động khác là hệ quả của những thay đổi trong hành vi của người lái xe và các giả thuyết cần phải nhất quán cho các khu vực mục tiêu khác nhau. Các cấu trúc lý thuyết trong mỗi khu vực mục tiêu hỗ trợ phân tích và bao hàm tất cả các hệ thống tác động có thể xảy ra. Hơn nữa, mỗi giả thuyết được liên kết với một chỉ số và thước đo để thiết kế ghi nhật ký hành vi của người lái xe. Tất cả thông tin này có thể được thu thập trong một bảng tính lớn để ưu tiên cho các phân tích cuối cùng. Liên kết các giả thuyết với các biến tình huống cho phép phân tích chi tiết hơn.

Công cụ tính toán rủi ro của Châu Âu (ERiC)

Công cụ này hỗ trợ các phân tích an toàn gắn với các bước cuối cùng trong FOT và mở rộng các ước tính an toàn ở cấp độ Châu Âu. Dựa trên mô tả hệ thống, các tác động dự kiến và đo lường được đối với hành vi và tài liệu của người lái xe, những ước tính đầu tiên về hiệu quả của các chức năng an toàn đã được cung cấp. Tất cả, chín cơ chế an toàn được phân tích bắt đầu với cái gọi là tác động trực tiếp, tác dụng lâu dài, tác động lên người không sử dụng, phơi nhiễm và hậu quả. Tất cả các ước tính cần được áp dụng cho các tai nạn và tình huống được nhắm mục tiêu. Công cụ này bao gồm tất cả dữ liệu tai nạn (EU28) theo một số yếu tố phân loại. Nó cung cấp kết quả mở rộng ở cấp độ EU28, xem xét tần suất các hệ thống trong luồng lưu lượng.

Kết luận

Các phương pháp và công cụ được trình bày ở đây dựa trên kinh nghiệm lâu năm trong đánh giá của chuyên gia và các bài kiểm tra đã nộp. Họ đã rất mạnh mẽ trong việc hỗ trợ các hoạt động nghiên cứu trong các dự án phát triển mà thời gian cho các giai đoạn công việc quan trọng thường bị hạn chế. Họ cũng hỗ trợ các phương pháp tiếp cận phù hợp và đúng đắn về mặt lý thuyết, có tính đến tất cả các tác động - tích cực và tiêu cực, dự định và ngoài ý muốn. Hơn nữa, việc sử dụng các công cụ hỗ trợ báo cáo kết quả.

Đánh giá tác động của dịch vụ cảnh báo thời gian thực

Elina Aittoniemi, Nhà khoa học nghiên cứu, elina.aittoniemi@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Pirkko Rämä

Giới thiệu

Cảnh báo tự động về những người ở vùng lân cận có thể là một cách để cải thiện an toàn giao thông ở các thành phố trong tương lai. Nghiên cứu về cảnh báo tuần lộc được trình bày ở đây không trực tiếp nhắm đến mục tiêu này, nhưng dù sao cũng là một bước tiến tới công nghệ cần thiết. Số vụ tai nạn tuần lộc ở Phần Lan vẫn ở mức cao trong những năm gần đây. Khoảng 4000 con tuần lộc chết hàng năm do tai nạn giao thông gây ra chi phí sửa chữa phương tiện và các khoản bồi thường cho tuần lộc. Như một cách mới để đối phó với vấn đề này, một dịch vụ thông tin trong xe cung cấp cảnh báo thời gian thực về việc nhìn thấy tuần lộc đã được phát triển và nó đang được thử nghiệm và đánh giá trong dự án này. Mục đích của nghiên cứu là giúp người lái xe thấy trước được xung đột và giảm thiểu số vụ việc.

Cảnh báo tuần lộc trong thời gian thực

Nghiên cứu này điều tra cách những người lái xe chở hàng nặng chuyên nghiệp chấp nhận hệ thống cảnh báo tuần lộc theo thời gian thực. Khoảng 25 người lái xe tham gia cuộc thử nghiệm nhận được cảnh báo thời gian thực dựa trên việc nhìn thấy tuần lộc trên hoặc gần đường trên một điện thoại thông minh được lắp trên xe. Thông tin được cung cấp bởi cùng một nhóm người lái xe chuyên nghiệp được lựa chọn cũng như một nhóm người chăn nuôi tuần lộc. Các cảnh báo thời gian thực cũng như thông tin về các khu vực đặc biệt dễ xảy ra tai nạn có thể được quan sát trên trang web. Dịch vụ này hiện đang được thử nghiệm trên hai đường thử ở Bắc Phần Lan. Kết quả dự kiến vào đầu năm 2015.

Lợi ích mong đợi

Dự án cho phép một hệ thống thông tin lái xe mới được thử nghiệm và đánh giá trong giao thông thực tế. Các cách thức mới để cảnh báo người lái xe, kích hoạt họ và nâng cao nhận thức của họ về môi trường đường bộ được thúc đẩy. Sự hợp tác giữa các bên khác nhau, chẳng hạn như các công ty vận chuyển hàng hóa và những người chăn nuôi tuần lộc, được cải thiện. Các tác động tiềm tàng của hệ thống cảnh

báo đối với hành vi của người lái xe, tầm nhìn xa và an toàn giao thông sẽ được đánh giá.

Tác động của các dịch vụ dựa trên thiết bị du mục đối với sự an toàn và tính di động

Satu Innamaa, Nhà khoa học cấp cao, satu.innamaa@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Merja Penttinen

Giới thiệu

Khí thải carbon dioxide (CO₂) trong giao thông đường bộ tạo thành một phần quan trọng của khí nhà kính được tạo ra ở hầu hết các nước phát triển. Trong số các lựa chọn chính sách để giảm lượng khí thải này là lái xe xanh hoặc lái xe sinh thái. Giảm mức tiêu thụ nhiên liệu đáng kể bằng cách dạy người lái xe thay đổi hành vi lái xe của họ có khả năng là một cách hiệu quả về chi phí để cắt giảm việc sử dụng năng lượng và phát thải. Mức tiêu thụ nhiên liệu và quãng đường đi được của xe buýt thường cao hơn xe du lịch. Do đó, tiềm năng của các ứng dụng lái xe xanh hoặc lái xe sinh thái trên xe buýt đang được quan tâm. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá tác động của ứng dụng lái xe xanh trong thời gian thực trên xe buýt thành phố đối với mức tiêu thụ nhiên liệu, tốc độ và sự thoải mái của hành khách.

Phương pháp

Thiết bị được chọn cho thử nghiệm vận hành tại hiện trường là một ứng dụng lái xe xanh hoạt động trong thời gian thực, RASTU, được phát triển tại Trung tâm Nghiên cứu Kỹ thuật VTT của Phần Lan bắt đầu từ năm 2004. Cụ thể, nó cung cấp các khuyến nghị về cường độ tăng tốc và phản hồi về tốc độ hiện tại và mối quan hệ của nó với tốc độ mục tiêu. Đối tượng thử nghiệm của nghiên cứu là các tài xế xe buýt thành phố chuyên nghiệp làm việc cho nhà điều hành vận tải Nobina trên tuyến xe buýt hoạt động thường xuyên (550) ở khu vực đô thị Helsinki. Tổng cộng 143 trình điều khiển đã đóng góp vào dữ liệu, bao gồm cả người dùng lâu dài của hệ thống, người dùng mới và người không dùng làm tài liệu tham khảo. Các đối tượng tham gia lái xe buýt tự nhiên như một phần công việc hàng ngày của họ.

Các kết quả

Kết quả chính cho thấy việc sử dụng ứng dụng lái xe xanh giúp giảm tiêu hao nhiên liệu và tăng tốc độ và tăng sự thoải mái cho hành khách. Cụ thể, những người dùng mới của ứng dụng đã lái xe tiết kiệm nhiên liệu hơn trong các khu vực giới hạn tốc độ 30-50 km / h với lượng nhiên liệu ít hơn tới 30%. Đối với giới hạn tốc độ cao hơn, kết quả thay đổi tùy thuộc vào sự kết hợp của điều kiện giao thông và giới hạn tốc độ. Tác động trung bình đối với tất cả các điều kiện giao thông và giới hạn tốc độ là giảm 8,9% mức tiêu thụ nhiên liệu do ứng dụng lái xe xanh được sử dụng cho người dùng mới.

Đối với những người sử dụng lâu dài, mức tiêu thụ nhiên liệu cũng giảm đối với hầu hết các điều kiện giao thông và giới hạn tốc độ vào mùa hè. Cụ thể, tác động được phát hiện là xảy ra vào ban đêm ở khu vực giới hạn tốc độ cao hơn, nhưng vào thời điểm cao điểm ở khu vực giới hạn tốc độ thấp hơn. Trong giao thông ban ngày, tác động đã được quan sát thấy ở tất cả các khu vực giới hạn tốc độ ngoại trừ ở 60 km / h. Tuy nhiên, mức giảm tiêu thụ nhiên liệu nhỏ hơn so với người mới sử dụng (3,8% vào mùa hè). Có vẻ như những người dùng mới làm theo hướng dẫn của thiết bị tốt hơn những người dùng lâu dài (hiệu ứng mới lạ điển hình). Động lực để tuân thủ tốt hơn hướng dẫn có thể là khóa đào tạo gần đây hơn, bản thân nó cũng có thể được cải thiện theo thời gian. Cũng có thể là những người dùng lâu năm tin tưởng vào kỹ năng của họ về mặt này và cảm thấy rằng họ không cần sự hướng dẫn trong mọi tình huống. Điều này đã được hỗ trợ trong các cuộc Bàn luận với người dùng lâu năm.

Vào mùa đông, tác động đến mức tiêu thụ nhiên liệu đối với những người lái xe lâu năm cũng chủ yếu là tích cực nhưng nhỏ hơn so với mùa hè. Tác động mạnh nhất đến mức tiêu thụ nhiên liệu được tìm thấy ở những khu vực có giới hạn tốc độ thấp hơn (30 - 40 km / h) vào ban ngày và ở những nơi giao thông cao điểm vào mùa đông. Điều kiện mùa đông trơn trượt và có tuyết như ở Phần Lan ảnh hưởng đến cả động lực lái của một chiếc xe và động lực của toàn bộ luồng giao thông. Một phong cách lái xe mượt mà hơn cần được áp dụng một cách tự nhiên để có thể điều khiển xe và lái xe an toàn. Ngoài ra, lái xe trong điều kiện trơn trượt đòi hỏi sự chú ý nhiều hơn so với lái xe trong điều kiện không trơn trượt, ít có cơ hội theo dõi thiết bị trong xe.

Kết luận

Tóm lại, việc sử dụng hệ thống hỗ trợ lái xe xanh có lợi cho sự an toàn, hiệu quả về chi phí và sự thoải mái của hành khách ngay cả sau nhiều năm sử dụng. Người dùng tiểu thuyết gặt hái nhiều lợi ích từ việc sử dụng hệ thống hơn so với người dùng lâu dài. Do đó, có một hiệu ứng mới giảm dần theo thời gian. Tuy nhiên, người dùng lâu dài cho thấy hiệu ứng chuyển giao khi không sử dụng hệ thống. Người dùng tiểu thuyết không cho thấy xu hướng này, do đó, hiệu ứng chuyển giao (mặc dù nhỏ hơn so với việc sử dụng hệ thống thực tế) cần nhiều thời gian hơn để phát triển so với thời gian điều trị bốn tháng trong tập dữ liệu này. Do đó, khuyến khích liên tục sử dụng hệ thống, ngoài việc đưa vào đào tạo lái xe xanh. Cuối cùng, chúng tôi kết luận rằng sẽ có lợi nếu cài đặt ứng dụng lái xe xanh trong toàn đội xe buýt và hướng dẫn tất cả tài xế tuân theo các khuyến nghị do hệ thống đưa ra, điều này sẽ giúp tối đa hóa lợi ích của nó.

Tầm nhìn xa để thông minh hóa hệ thống giao thông đô thị

Heidi Auvinen, Nhà khoa học nghiên cứu, heidi.auvinen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Anu Tuominen, Nina Wessberg

Giới thiệu

Việc tìm kiếm sự cân bằng tổng hợp giữa các khía cạnh xã hội, kinh tế và môi trường của tính bền vững là rất quan trọng khi giải quyết sự di chuyển của con người và hàng hóa ở các thành phố nơi ICT và ứng dụng di động thông minh hiện đang là cốt lõi của nhiều dự án phát triển. Hơn nữa, cần có một khoảng thời gian rộng rãi để đảm bảo sự liên kết giữa các hành động trong thời gian ngắn hạn và các can thiệp sâu rộng trong dài hạn vào hệ thống giao thông. Tầm nhìn xa có thể tạo điều kiện thuận lợi cho chiến lược như vậy hoạt động khi nhu cầu cơ bản về tính di động và cách nó có thể thay đổi theo thời gian trong bối cảnh đô thị, ngoại ô và ngoại ô là trung tâm. Kiến thức này được kết hợp với công nghệ nghiên cứu, đổi mới và sở thích của người dùng và được áp dụng nhiều hơn nữa để phục vụ phát triển sản phẩm và dịch vụ hoặc ra quyết định và hoạch định chính sách. Nói tóm lại, mục tiêu là thông minh hóa các phương tiện vận tải, hệ thống truyền động, cơ sở hạ tầng, bối cảnh người dùng và hệ thống quản trị trong mối liên hệ với các lĩnh vực ngoài tính di động.

Dự báo như một cách tiếp cận Dự báo cung cấp một loạt các phương pháp luận và công cụ để giải quyết các thách thức định hướng trong tương lai của giao thông đô thị, chẳng hạn như biến đổi khí hậu, ô nhiễm không khí, an toàn và tắc nghẽn. Mục đích là để hiểu những thay đổi chính trị và hành vi nào được yêu cầu và những giải pháp công nghệ cho phép có thể phù hợp nhất với trường hợp. Tầm nhìn xa có thể được áp dụng để tạo thuận lợi cho các quá trình đổi mới, đánh giá hệ sinh thái kinh doanh mới nổi và chuỗi giá trị, hỗ trợ các cơ quan công quyền vạch ra và ưu tiên các điểm hành động, v.v. thỏa thuận giữa các mạng lưới các bên liên quan và thúc đẩy các bên tham gia nỗ lực chung ngay cả trong các quá trình chuyển đổi phức tạp đòi hỏi định hướng tương lai lâu dài. Do đó, tầm nhìn xa cung cấp nền tảng cho các thành phần đô thị khác nhau cùng nhau xây dựng tương lai.

Giải pháp di chuyển đô thị của tương lai

Danh mục nghiên cứu về việc áp dụng tầm nhìn xa để thúc đẩy di chuyển bền vững thông minh bao gồm các dự án khác nhau để hình dung, cấu trúc và mở đường cho các hệ thống vận tải và hậu cần trong tương lai. Ví dụ, nghiên cứu về giao thông an toàn và bảo mật cho đến năm 2100 đã trình bày một phương pháp để có tầm nhìn dài hạn và kết quả là xem vận tải tự động thông minh như một giải pháp cho một số thách thức xã hội. Những hạn chế tiềm ẩn liên quan đến xe robot, quyền riêng tư, hòa nhập xã hội, v.v. cũng đã được xác định và đánh giá.

Mặt khác, những lo ngại về phương tiện giao thông sử dụng nhiên liệu hóa thạch hiện đang là động lực thúc đẩy dự án nghiên cứu khả năng vận chuyển điện, nhiên liệu sinh học và phương tiện giao thông công cộng sáng tạo như một nỗ lực tổng hợp nhằm giảm phát thải khí nhà kính trong giao thông đô thị.

Nghiên cứu quốc gia được bổ sung mạnh mẽ bởi sự hợp tác của Châu Âu, và một ví dụ về mạng lưới thành công ở Bắc Âu là dự án trong đó các chuỗi giá trị tiềm năng cho các nguồn năng lượng vận tải đường bộ tái tạo vào năm 2050 được xác định để đưa ra lời khuyên cho các nhà hoạch định chính sách. Foresight cũng đã hỗ trợ thiết lập ưu tiên và kết nối mạng trong một chương trình nghiên cứu đang diễn ra. Ngoài ra, sự phát triển phương pháp luận để hỗ trợ việc hoạch định chính sách và ra quyết định dựa trên tầm nhìn xa đã có kết quả và các phương pháp tiếp cận đa ngành để phục vụ các tổ chức nhà nước và tư nhân đang đấu tranh với các vấn

đề liên quan đến giao thông đô thị trong quá trình chuyển đổi đã được phát triển thêm thành một hộp công cụ có thể tùy chỉnh cho các bên liên quan khác nhau.

Giám sát và kiểm soát các cơ sở trong thành phố thông minh

Teemu Vesanen, Nhà khoa học nghiên cứu, teemu.vesanen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Janne Peltonen, Timo Kauppinen, Jorma Pietiläinen

Giới thiệu

Các tòa nhà đóng vai trò then chốt trong cuộc chiến chống biến đổi khí hậu, sử dụng 40% năng lượng tiêu thụ ở các thành phố. Những cải tiến về hiệu quả năng lượng của việc trang bị thêm, kiểm soát, vận hành và bảo trì cũng như ảnh hưởng đến hành vi của người sử dụng là rất quan trọng. Ngoài các giải pháp thụ động truyền thống như cách nhiệt bổ sung, phải áp dụng các công nghệ chủ động chi phí thấp. Họ chủ yếu dựa vào ICT để tối ưu hóa tiêu thụ năng lượng mà không ảnh hưởng đến chất lượng môi trường trong nhà.

Lấy thông tin thực từ dữ liệu hàng loạt là một thách thức lớn

Một lượng lớn dữ liệu được thu thập từ các tòa nhà và hệ thống tòa nhà. Trên quy mô lớn, vấn đề là tạo ra thông tin phù hợp cho các bên liên quan khác nhau và nhu cầu của họ từ khối lượng dữ liệu lớn. Các yêu cầu dự án của chủ sở hữu (OPR) và các chỉ số hiệu suất chính (KPI) là điểm khởi đầu để xử lý chúng. Ở cấp độ tòa nhà, vấn đề là dữ liệu ẩn trong các hệ thống không chuyển tiếp chúng. VTT và một số công ty đang làm việc cùng nhau để tìm cách thu thập và xử lý thông tin thành một định dạng có thể sử dụng được.

Thử nghiệm thực tế ở vùng Helsinki và Otaniemi

Dữ liệu từ hệ thống đồng hồ thông minh của các công ty năng lượng được thu thập, các đồng hồ đo năng lượng bổ sung có tính năng nhận dạng thiết bị đã được lắp đặt, hàng nghìn cảm biến môi trường trong nhà đã được triển khai, cơ sở dữ liệu công cộng đã được sử dụng... Các nguồn dữ liệu chúng tôi sử dụng cung cấp cơ sở để phân tích dữ liệu và sự phát triển của một nền tảng cho các dịch vụ mới. Các kết quả được thu thập, ví dụ: một nền tảng giám sát năng lượng cho nhân viên thành phố ở Helsinki và một nền tảng công cộng để hình dung hành trình của khuôn viên Otaniemi hướng tới một khuôn viên không năng lượng.

Doanh nghiệp mới từ dữ liệu mở

Việc kiểm soát và giám sát hoạt động kinh doanh trong các tòa nhà bị chi phối bởi các công ty đa quốc gia lớn và các giải pháp của họ thường khó kết nối với các hệ thống khác. Đối với các chủ sở hữu bất động sản địa phương chẳng hạn như các thành phố, sẽ có lợi hơn nếu sử dụng giao tiếp cởi mở, điều này cũng cho phép những người chơi địa phương vừa và nhỏ cung cấp. Otaniemi GreenCampus, dịch vụ cho các dịch vụ cấp người dùng và tạo ra doanh nghiệp địa phương mới. VTT đã bắt đầu hoạt động trên diện rộng ở khu vực Châu Á, đặc biệt là thị trường Trung Quốc, nhằm tìm kiếm các trường hợp kinh doanh mới cho các công ty SME Phần Lan và các sản phẩm VTT.

Báo động thông minh và mô phỏng cho ngập lụt đô thị

Juhani Korkealaakso, Nhà khoa học chính, juhani.korkealaakso@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Kalevi Piira

Giới thiệu

Nước mưa đô thị là một trong những vấn đề lớn nhất đối với đường thủy của chúng ta hiện nay. Các đám mây đô thị bùng phát và kết quả là nước mưa chảy tràn nhanh chóng dọc theo bề mặt và trong các mạng lưới ngày càng phổ biến ở các thành phố do diện tích bề mặt không thấm nước ngày càng tăng, biến đổi khí hậu, cấu trúc cơ sở hạ tầng cũ kỹ và các mạng lưới thoát nước mưa tập trung thường nhỏ. Các chất ô nhiễm như kim loại, mầm bệnh và thuốc trừ sâu phổ biến trong dòng chảy. VTT đã phát triển khái niệm đầu tiên và nguyên mẫu nghiên cứu liên quan về hệ thống mô phỏng và cảnh báo sớm cục bộ đối với lũ lụt đô thị do mưa lớn gây ra nhằm quản lý tốt hơn các vấn đề về nước mưa.

Ai cần các công cụ tốt hơn để quản lý nước mưa đô thị và cảnh báo cho các đám mây bùng phát?

Các thành phố, khu vực bất động sản, cơ quan cứu hộ, nhà cung cấp dịch vụ, khu vực an ninh và các cơ quan chức năng chính phủ cần có những dự báo về mưa lớn và lũ lụt để giảm thiểu thiệt hại về tài sản và công việc kinh doanh và thông báo cho các cơ quan và chính quyền có liên quan. Khả năng dự đoán sớm của địa phương về lũ lụt cho thời gian để phản ứng. Các nhà quy hoạch đô thị có thể áp

dụng mô phỏng dòng chảy 3D bề mặt và dòng chảy ngầm chi tiết với các kịch bản mây mù hoặc biến đổi khí hậu khác nhau khi thiết kế các giải pháp hiệu quả để quản lý số lượng và chất lượng nước mưa.

Phát triển hệ thống báo động thông minh về ngập lụt đô thị

Một trình mô phỏng dự báo lũ 3D độc đáo đã được phát triển có thể liên kết và liên tục được hiệu chỉnh bởi các nguồn dữ liệu trực tiếp (từ các dự báo thời tiết ngắn hạn vào mạng cảm biến không dây) với một loạt các mô hình tích hợp động (bề mặt, nước mưa và mạng lưới thoát nước, chất lượng nước, mô hình không gian xây dựng và ngầm) để cung cấp các dự báo chi tiết, chính xác về mực nước, độ sâu lũ, dòng chảy, vận tốc và các thông số chất lượng nước cũng theo thời gian thực. Các phương pháp tích hợp khác bao gồm quét LIDAR (mô hình 3D mức đường phố chính xác của các khu vực đô thị), đo lường (radar thời tiết, cảm biến đo mưa, mực nước, lưu lượng mạng, camera giám sát, v.v.) và các công nghệ ICT hiện đại, chẳng hạn như dịch vụ web và các Giao tiếp dữ liệu dựa trên IP, GPS, Google Maps và công nghệ điện thoại thông minh và máy tính bảng dựa trên IOS. Địa điểm thử nghiệm hệ thống này là trung tâm Helsinki, thủ đô của Phần Lan, với nhiều địa điểm dễ bị ngập lụt cả trên và dưới mặt đất. Các rủi ro được đánh giá theo quan điểm của chủ sở hữu bất động sản và mỗi ngưỡng tới hạn được đánh giá riêng lẻ. Nguyên mẫu đưa ra cảnh báo bằng cách báo cáo thông tin được nhắm mục tiêu về các sự kiện lũ lụt cho nhân viên an ninh chính của tòa nhà, dịch vụ cứu hộ, người điều hành phòng kiểm soát địa phương, v.v. Hệ thống báo cáo các vị trí chính xác trong khu vực mục tiêu đang, hoặc sẽ trong tình huống nguy cấp hiện tại hoặc ở phút hoặc giờ sắp tới (10 phút, 30 phút, 1 giờ, 2 giờ, v.v.). Hệ thống cũng cung cấp các thông tin khác liên quan đến lũ lụt, chẳng hạn như các khuyến nghị về quy trình khẩn cấp.

Cơ hội kinh doanh mới cũng từ lĩnh vực bảo hiểm

Hơn 3 tỷ người đã bị ảnh hưởng, với các trận lũ lụt lớn gây ra cái chết của gần 7 triệu người và gây thiệt hại khoảng 441 tỷ USD trong thế kỷ qua. Điều này có nghĩa là bồi thường bảo hiểm rất lớn. Ngành bảo hiểm hiện đang phát triển các chính sách và sản phẩm bảo hiểm chống lũ lụt, nhưng không có công cụ nào để đánh giá rủi ro lũ lụt ở cấp độ tòa nhà, đây là một công việc đòi hỏi nhiều dữ liệu và đầy thách thức. Do đó, rất khó để thiết lập giá chính xác cho bảo hiểm tài sản.

Các công ty lớn trong lĩnh vực bất động sản cũng quan tâm đến rủi ro lũ lụt liên quan đến các tòa nhà của họ.

Các bề mặt thích ứng với khí hậu: kiểm soát lũ lụt đô thị

Erika Holt, Trưởng nhóm nghiên cứu, erika.holt@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Terhi Kling, Juhani Korkealaakso, Hannele Kuosa, Irmeli Wahlgren

Giới thiệu

Môi trường đô thị đang trở nên dày đặc, với một lượng lớn bề mặt ngang được bao phủ bởi các công trình và vỉa hè. Biến đổi khí hậu kỳ vọng vào cường độ mưa lớn hơn, trong khi các chỉ thị của chính phủ yêu cầu các thành phố thực hiện các phương pháp mới để xử lý nước mưa. Nghiên cứu đã được thực hiện để phát triển vật liệu mới và cấu trúc nền phụ cho mặt đường thấm, đồng thời xác minh hiệu suất của chúng đối với điều kiện mùa đông ở Bắc Âu. Vỉa hè cho phép lọc trực tiếp xuống mặt đất, do đó làm giảm lũ lụt và tích tụ băng, nâng cao phúc lợi xã hội và thúc đẩy các khu đô thị xanh.

Ai sẽ sử dụng vỉa hè thông thoáng?

Các thành phố, chủ sở hữu, công ty quản lý nước mưa và các nhà quy hoạch đô thị sẽ tự tin hơn trong việc xác định, thiết kế, xây dựng và duy trì các khu vực đô thị với bề mặt vỉa hè thoáng đãng. Hiểu biết về hiệu suất lâu dài của vật liệu và sự tương tác của chúng với môi trường, được đảm bảo bằng cách giám sát hành vi lọc và độ bền của cơ sở hạ tầng. Một thị trường sản phẩm mới đã được tạo ra với trọng tâm là công nghệ chất lượng nước và môi trường, cũng có thể được thúc đẩy trên phạm vi quốc tế.

Phát triển vỉa hè rõ ràng

Dự án đã xem xét nhu cầu của các thành phố về quản lý nước mưa và các vật liệu mới, trước khi triển khai tại các công trình đô thị mới. Các nghiên cứu vật liệu đã được thực hiện với sự hợp tác của các đối tác công nghiệp để phát triển các hệ thống lát bê tông, nhựa đường và đá tự nhiên thấm hút. Các thiết kế cấu trúc địa kỹ thuật đã được sửa đổi dựa trên kinh nghiệm quốc tế nhưng được điều chỉnh theo nhu cầu của Phần Lan. Điều này cũng bao gồm thông tin về cách mặt đường thấm

được liên kết với các thông số vật liệu khác, chẳng hạn như lớp thoát nước, vải địa kỹ thuật và hệ thống thu gom nước mưa. Các công cụ mô hình hóa nước mưa đã được phát triển để kết hợp các vật liệu mới và các thiết kế và chức năng tương ứng của chúng. Dự báo biến đổi khí hậu đã được tính đến khi đánh giá tiềm năng lọc và các nghiên cứu điển hình về mô hình nước mưa với các vỉa hè thấm nước mới. Công việc song song đã được thực hiện ở Thụy Điển về lợi ích của vỉa hè thấm vào chất lượng nước và việc làm vườn đô thị cho môi trường xanh. Với tất cả những khía cạnh này, điều quan trọng là phải lập kế hoạch cho công việc trình diễn và thực hiện trong tương lai, bao gồm cả cách thức hiệu suất sẽ được giám sát thông qua việc sử dụng ICT để đảm bảo chức năng lọc, chất lượng nước và độ bền trong mùa đông.

Tác động đô thị và thực hiện

Các hướng dẫn của Phần Lan đã được xuất bản nêu chi tiết cách các vật liệu dễ thấm có thể được thực hiện trong môi trường đô thị. Các hướng dẫn bao gồm các khía cạnh của sản xuất vật liệu và linh kiện tạo ra các cơ hội kinh doanh mới. Việc đo đạc kích thước địa kỹ thuật, xây dựng và bảo trì được chi tiết, đảm bảo hiệu suất lâu dài của các cấu trúc mới. Các thành phố và đô thị đang tiến hành các kế hoạch thực hiện các giải pháp xuyên suốt, bao gồm cả việc sử dụng CNTT-TT để đánh giá hiệu suất và tối ưu hóa việc quản lý nước mưa đô thị. Chức năng của vỉa hè cải thiện mạng lưới của thành phố nhằm nâng cao môi trường, tính bền vững và chất lượng cuộc sống tốt hơn.

Nâng cao năng lực thực hiện của các thành phố và khu vực trong quản lý nước

Mona Arnold, Điều tra viên chính, mona.arnold@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Richard Elelman, CTM / Netwerc H2O, EIP Water Action Group City BluePrints

Giới thiệu

Với sự gia tăng dân số nhanh chóng, lượng nước rút đã tăng gấp ba lần trong vòng 50 năm qua và chúng được dự đoán sẽ tăng 50% vào năm 2025 ở các nước đang phát triển [1, 2]. Nhu cầu cạnh tranh về nguồn nước khan hiếm có thể dẫn đến sự thiếu hụt nguồn cung ước tính khoảng 40% vào năm 2030 . Diễn đàn Kinh tế Thế

giới gần đây đã xác định cuộc khủng hoảng cấp nước là một trong ba mối đe dọa toàn cầu hàng đầu. Quản lý minh bạch hơn và truyền thông về các lựa chọn và công nghệ quản lý nước đô thị sẽ cho phép giới thiệu nhanh hơn các công nghệ hiện đại và cải thiện hơn nữa sự tham gia của xã hội dân sự và khu vực tư nhân tại các thành phố, đồng thời tăng cường hợp tác giữa các thành phố.

Một trong những hoạt động tích cực của VTT trong lĩnh vực nước liên quan đến Hiệp định Đối tác Đối mới Châu Âu (EIP) về Nước và một trong các nhóm hành động của tổ chức này là City BluePrints. Nhóm tổ chức các hoạt động can thiệp ở cấp địa phương để vượt qua các rào cản trong hệ thống quản trị liên quan đến nước cản trở sự phát triển và tiếp thu các đổi mới trong quản lý nước của thành phố.

Dự án BluSCities

Vào năm 2014, các hoạt động của nhóm đã trở thành một dự án mới do Châu Âu tài trợ có tên là BlueSCities (Bản thiết kế cho các thành phố thông minh: Phát triển phương pháp luận để có cách tiếp cận phối hợp nhằm tích hợp ngành nước và chất thải trong các Thành phố và Cộng đồng Thông minh EIP). Dự án nhằm đáp ứng mục tiêu của Ủy ban Châu Âu là phát triển một cách tiếp cận phối hợp để tích hợp các ngành nước và chất thải trong Hiệp định Đối tác Đối mới Châu Âu 'Thành phố Thông minh và Cộng đồng' <http://ec.europa.eu/eip/smartcities>], xác định nhu cầu nghiên cứu và đổi mới cho các hành động trong tương lai và thúc đẩy trao đổi các phương pháp hay nhất giữa các cơ quan công quyền và các bên liên quan.

Dự án BlueScities sẽ giải quyết vấn đề tích hợp các thách thức trong quản lý nước và chất thải trong môi trường đô thị theo logic thành phố thông minh, do đó liên kết với các cách tiếp cận hiện tại trong giao thông, hậu cần, năng lượng và cung cấp các dịch vụ xã hội. Các thành phố là chìa khóa cho sự phát triển bền vững của Liên minh Châu Âu, và quản trị tốt là một thách thức.

Tập trung và tham gia

Nước, chất thải và lĩnh vực CNTT-TT trước đây đã không hoạt động cùng nhau một cách hiệu quả theo cách hiệp đồng hướng tới một thành phố không có carbon và các chức năng của nó. Thực sự đáng ngạc nhiên là vai trò của các dòng vật chất xã hội thiết yếu - nước và chất thải - không thực sự được đề cập trong kế hoạch triển khai chiến lược EIP của các Thành phố Thông minh hiện tại. Kế hoạch chỉ đề

cập đến tham vọng “phát triển các công cụ / hệ thống đánh giá và xác định các tiêu chí chứng nhận cho dữ liệu và thông tin về CO2, sử dụng năng lượng, sử dụng khí đốt, sử dụng nước, v.v.” (http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/Siro_final_en.pdf).

Trọng tâm của BlueSCities là yêu cầu tích hợp nước và chất thải vào phương pháp tiếp cận thành phố thông minh. Nó nhằm mục đích cải tiến công nghệ cũng như nâng cao nhận thức và mở rộng kinh nghiệm học tập, chẳng hạn như tăng hiệu quả sử dụng năng lượng và nước, đồng thời truyền bá kiến thức về động lực tái chế vật liệu và dòng nước. Trong bối cảnh dự án này, điều này có nghĩa là tạo ra một đánh giá cơ bản về tính bền vững của quản lý nước ở một thành phố, cung cấp dữ liệu cần thiết cho một chu kỳ lập kế hoạch khả thi ở các cấp chính trị khác nhau. Phân tích cơ sở sẽ đi sâu vào bốn nghiên cứu điển hình được chọn, trong đó Helsinki là một, đồng thời phát triển các công cụ để tích hợp và thực hiện, sự tham gia của các bên liên quan và mạng lưới quốc tế giữa các lĩnh vực khác nhau với sự tham gia trực tiếp hoặc gián tiếp vào Cộng đồng và Thành phố Thông minh EIP. Phân tích được xây dựng dựa trên công cụ City BluePrints, có thể được sử dụng như một bước đầu tiên hoặc quét nhanh để đánh giá chu trình nước bền vững ở các thành phố và nó có thể giúp:

1. để truyền đạt hiệu suất nước bền vững của thành phố và trao đổi kinh nghiệm,
2. để lựa chọn các chiến lược cấp nước và vệ sinh phù hợp,
3. phát triển các lựa chọn công nghệ và phi công nghệ như những lựa chọn thay thế trong tương lai cho chu trình nước, trong đó có thể đưa ra một số thay đổi có thể xảy ra trong việc sử dụng công nghệ, không gian và các kịch bản kinh tế xã hội. Điều này cuối cùng sẽ dẫn đến:
4. lựa chọn các biện pháp, bao gồm đánh giá chi phí và lợi ích của chúng theo các kịch bản phát triển khác nhau, và cách thức để tích hợp các biện pháp này vào quy hoạch dài hạn của các khoản đầu tư đô thị.

Nhiều thành phố đã được đánh giá tại <http://www.eip-water.eu/working-groups/city-blueprints-improving-implementation-capacities-cities-and-regions>, trong khuôn khổ của nhóm hành động về Nước của EIP. VTT đã tham gia đánh giá Helsinki cùng với Dịch vụ Nước Vùng Helsinki. Ví dụ, tiêu chuẩn đầu tiên cho

Helsinki cho thấy Helsinki đạt điểm cao về hiệu quả năng lượng, chất lượng nước uống và lượng nước dồi dào, trong khi các khía cạnh bảo vệ đa dạng sinh học và tái chế chất dinh dưỡng vẫn có thể được phát triển. Từ đây, dự án BluScities sẽ tiếp tục bằng cách chia sẻ các phương pháp hay nhất trên khắp Châu Âu và tạo điều kiện tiếp xúc trực tiếp giữa các thành phố khác nhau ở các giai đoạn phát triển khác nhau.

Bàn luận

Việc tích hợp Thành phố thông minh và nước thông minh có thể có tác động ở một số cấp độ và làm tăng khối lượng kiến thức xung quanh các vấn đề chung như hiệu quả năng lượng. Hệ thống nước và nước thải là những người tiêu thụ năng lượng đáng kể. Ví dụ, 3% -4% lượng điện tiêu thụ của Hoa Kỳ được ước tính được sử dụng cho việc di chuyển và xử lý nước và nước thải. Do các nhà máy xử lý nước và nước thải chủ yếu không được thiết kế và vận hành với hiệu quả năng lượng là mối quan tâm hàng đầu, nên các hệ thống này có thể bị bỏ qua khi cộng đồng tài trợ cho các dự án cải thiện năng lượng. Tuy nhiên, năng lượng và tiết kiệm tài chính đáng kể có thể được phát hiện thông qua những thay đổi trong hoạt động và cải thiện vốn tại các cơ sở cấp nước và thoát nước.

Một số ước tính chỉ ra rằng việc áp dụng CNTT trong quản lý và giám sát nước có thể tạo ra tăng trưởng 30% mỗi năm. Chúng tôi nhìn thấy, một cách gián tiếp, mở ra cơ hội cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ và các công ty khác, đặc biệt là trong lĩnh vực CNTT-TT về nước và chất thải. Theo EEA, lũ lụt và hạn hán gây ra thiệt hại đáng kể ở mức hàng chục tỷ mỗi năm ở châu Âu. Một Chương trình Nghị sự Đô thị Châu Âu dài hạn có thể giảm thiểu điều này.

Cải thiện khả năng phục hồi của thành phố chống lại các cơn bão mùa đông

Seppo Horsmanheimo, Nhà khoa học chính, seppo.horsmanheimo@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Kalevi Piira, Riitta Molarius, Lotta Tuomimäki và Niwas Maskey

Giới thiệu

Các cơn bão mùa đông cực đoan làm gián đoạn cuộc sống bình thường của người dân bằng cách chặn đường và gây mất điện và mạng lưới liên lạc. Ngoài ra, sự cố

ngắt điện có thể làm nguội tất cả những ngôi nhà không có bếp đốt củi. Việc mất các dịch vụ cơ sở hạ tầng quan trọng như sưởi ấm, điện và khả năng liên lạc có thể khiến công dân đến bờ vực nguy hiểm trừ khi họ được thông báo trước hoặc di chuyển đến nơi an toàn. Các cơ sở hạ tầng quan trọng có thể được làm cho khả năng phục hồi cao hơn bằng cách phát hiện ra các lỗ hổng và giảm thiểu chúng bằng các công cụ phân tích lỗi nâng cao. Khả năng phục hồi được cải thiện bao gồm việc sơ tán hiệu quả được xác định bằng phân tích các ngôi nhà và dân số dễ bị tổn thương nhất.

Mất điện ngắn hơn và sơ tán tập trung và hiệu quả hơn

Sự phụ thuộc lẫn nhau giữa mạng lưới phân phối điện và viễn thông đã được nghiên cứu để xác định các giải pháp hiệu quả nhằm làm cho cả hai mạng lưới trở nên mạnh mẽ, thích ứng và có khả năng phục hồi. Kết quả của các nghiên cứu giúp điện và các công ty viễn thông cải thiện tự động hóa mạng và điều khiển từ xa để cô lập các khu vực bị lỗi và rút ngắn thời gian ngừng hoạt động, cũng như lập kế hoạch các hành động khôi phục hiệu quả hơn. Thông tin này giúp các dịch vụ cứu hộ phân tích các mục tiêu dễ bị tấn công nhất bằng cách sử dụng các mô hình làm mát ngôi nhà để bắt đầu các hoạt động sơ tán, có thể giảm thời gian mất điện và cứu hộ.

Hai nghiên cứu - một mục tiêu: cải thiện khả năng chống chịu với bão mùa đông

Công cụ phân tích lỗi cho mạng lưới điện và truyền thông được phát triển trong các dự án Lưới điện thông minh và Thị trường năng lượng (SGEM) và Truyền thông và Kiểm soát cho các cơ sở hạ tầng quan trọng (CONCARI). Công cụ này cho thấy mức độ mất điện trong mạng phân phối điện cũng như ảnh hưởng đến mạng di động cả trong thời gian thực và trong phân tích lỗi ngoại tuyến. Công cụ này cho phép thử nghiệm các công nghệ hoặc giải pháp cấu trúc khác nhau để cải thiện khả năng phục hồi và rút ngắn thời gian khôi phục.

Việc phân tích các ngôi nhà làm mát được thực hiện bằng Mô hình Ngôi nhà VTT (được kết nối trực tuyến với dịch vụ tính toán theo giờ động) trong dự án EU_CRISMA. Mô hình sử dụng kiểm kê tòa nhà và nhiệt độ ngoài trời làm thông tin nguồn. Dữ liệu về các tòa nhà có sẵn trong Hệ thống Thông tin Dân số Phần Lan (FPIS) và thời tiết ngoài trời có thể được người dùng cung cấp hoặc đọc trực tuyến từ dịch vụ dữ liệu thời tiết mở của Viện Khí tượng Phần Lan.

Ít chi phí hơn, cải thiện an toàn Phân tích mạng lưới điện và thông tin liên lạc là một trợ giúp cần thiết để giảm thời gian khôi phục, do đó giảm thiểu chi phí vận hành (OPEX). Công cụ này thúc đẩy tự động hóa và điều khiển từ xa không dây, giúp các công ty xây dựng hệ thống điều khiển từ xa hiệu quả về chi phí, đồng thời phát hiện và giải quyết sự cố không chậm trễ. Các dịch vụ cứu hộ và các thành phố có thể sử dụng mô hình làm mát ngôi nhà theo hai cách: trong trường hợp khẩn cấp để tìm những công dân dễ bị tổn thương nhất và giải cứu họ, và trong kế hoạch của thành phố để cải thiện nguồn cung tòa nhà trong toàn khu vực.

An toàn và an ninh trong môi trường đô thị

Jaana Keränen, Nhà khoa học nghiên cứu, jaana.keranen@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Veikko Rouhiainen

Giới thiệu

An toàn và bảo mật là một phần quan trọng của hạnh phúc và làm tăng sức hấp dẫn của môi trường sống. Một môi trường sống chất lượng cao cung cấp nhiều dịch vụ và sự lựa chọn giải trí cũng như cơ hội để sử dụng và tận hưởng chúng mà không cảm thấy sợ hãi. Cảm giác an toàn ảnh hưởng đến hành vi và chuyển động của mọi người. Một môi trường sống an toàn và thoải mái khuyến khích cư dân tham gia vào các dịch vụ công cộng và tư nhân và dành thời gian của họ ở những nơi công cộng như trung tâm mua sắm, khu chợ và các trung tâm đa chức năng. Sự di chuyển của con người làm tăng sự giám sát tự nhiên không chính thức và đến lượt nó là cảm giác an toàn.

Khảo sát cư dân cung cấp thông tin về an toàn và an ninh

Nhiều thành phố thu thập quan điểm, nhận xét và đề xuất phát triển của cư dân về các vấn đề hiện tại. Các ý kiến của cư dân được thu thập liên quan đến, ví dụ, sự an toàn và an ninh trong môi trường sống của họ. Cuộc khảo sát có thể được thực hiện như một ứng dụng Internet dựa trên bản đồ, trong đó các trải nghiệm về sự an toàn hoặc không an toàn được dễ dàng bản địa hóa đến một địa điểm nhất định. Thông tin thu thập được về những nơi không an toàn có thể được sử dụng để cải thiện điều kiện cấu trúc hoặc ánh sáng ở những nơi đó. Cũng cần lưu ý những nơi được ưu tiên và thuận lợi cho người dân cũng như sức khỏe của họ.

Các dịch vụ đa dạng và chất lượng cao tạo ra sức khỏe và sự an toàn

Sự an toàn và phúc lợi có thể được cải thiện với việc cung cấp dịch vụ đa năng. Các công viên xinh đẹp, các khu nghỉ dưỡng gần đó, các tiện nghi ngoài trời tốt và các cơ hội giải trí đa dạng cũng tạo ra sự an toàn và hạnh phúc. Thông tin và ý tưởng của cư dân về môi trường sống của chính họ có thể được sử dụng để xác định các cơ hội kinh doanh liên quan đến cải tiến an toàn và an ninh. Các cư dân cũng có thể được sử dụng để đánh giá và lựa chọn các ý tưởng. Họ có thể đưa ra phản hồi về các sản phẩm hoặc dịch vụ an toàn và bảo mật đã có sẵn. Điều này sẽ dẫn đến các giải pháp đạt được cấp độ vượt xa sự mong đợi nhất của cư dân.

Các giải pháp sáng tạo để chống lại các thách thức an ninh

Nhận thức về an ninh của người dân thành thị có thể được nâng cao bằng cách tích cực tham gia vào các cộng đồng. Thông tin và các biện pháp can thiệp có thể được cung cấp một cách minh bạch và bền vững. Điều này có thể bảo vệ công dân một cách chủ động cũng như cung cấp các phản ứng và trợ giúp hiệu quả hơn. Các công nghệ tiên tiến mới như cơ sở hạ tầng thành phố, mạng xã hội và điện thoại di động có thể hỗ trợ cảm giác an toàn ngày càng tăng và tập thể.

Bàn luận

Nhiều chính quyền địa phương và khu vực làm việc để đảm bảo an toàn và an ninh tốt hơn ở những nơi công cộng. Sự phát triển và duy trì an toàn và an ninh đòi hỏi sự hợp tác nhiều bên giữa các khu vực công, tư và thứ ba cũng như các công dân tích cực. Một hệ quả tích cực của sự hợp tác nhiều bên này là các vấn đề an toàn và bảo mật được quản lý và quan sát từ nhiều khía cạnh khác nhau. Điều này giúp bạn có thể triển khai các giải pháp đã được kiểm chứng tốt trong môi trường mới hoặc phát triển các giải pháp ứng dụng hơn nữa cùng với các bên liên quan khác nhau.

Hướng dẫn thành phố di động

Anu Seisto, Trưởng nhóm nghiên cứu, anu.seisto@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Maiju Aikala (VTT)

Giới thiệu

Mục tiêu của công việc này là tạo ra và thử nghiệm những cách mới để trình bày tin tức và thông tin sự kiện cho mọi người / công dân khi đang di chuyển. Công nghệ Thực tế Hỗn hợp (MR) dựa trên vị trí đã được sử dụng để phát triển ứng dụng. Khái niệm dịch vụ “hướng dẫn thành phố di động” được phát triển với sự hợp tác chặt chẽ với những người dùng tiềm năng trong nhiều giai đoạn. Sự tham gia của người dùng bao gồm 1) Bàn luận và nhận xét trong Owela Open Web Lab trong giai đoạn phát triển ý tưởng, 2) kiểm tra khả năng sử dụng trong môi trường thành phố với nguyên mẫu đầu tiên và 3) kiểm tra thực địa dài hạn trong đó trải nghiệm của người dùng được chia sẻ trong Owela Open Web Lab. Bài viết này trình bày các kết quả từ sự tham gia của người dùng trong quá trình phát triển của một dịch vụ kỹ thuật số mới.

Ứng dụng hướng dẫn thành phố di động

Nguyên mẫu khái niệm dịch vụ của Hướng dẫn Thành phố Thực tế Tăng cường Di động đã được thiết kế và triển khai. Thực tế tăng cường (AR) là kỹ thuật chồng thông tin ảo lên trên chế độ xem camera của thế giới thực. Nó có thể được sử dụng để cung cấp nội dung kỹ thuật số được nhúng vào môi trường xung quanh của người dùng. [1, 2] Trong Mobile AR City Guide, người dùng có thể xem và tạo tin nhắn và ảnh được kết nối với vị trí địa lý thực, chẳng hạn như các bài báo, sự kiện và tin nhắn công khai dựa trên vị trí từ những người dùng khác. Nội dung có thể được xem ở cả chế độ xem camera và chế độ xem bản đồ.

Phát triển dịch vụ với người dùng

Việc phát triển Hướng dẫn Thành phố Thực tế Tăng cường Di động được thực hiện bằng cách tiếp cận lấy người dùng làm trung tâm, như được mô tả trong Hình 1. Những người dùng tiềm năng của Hướng dẫn Thành phố đã tham gia vào quá trình phát triển ứng dụng từ giai đoạn hình thành ý tưởng. Trong quá trình phát triển, một dịch vụ nguyên mẫu đã được tạo ra và hai vòng lặp lại của thử nghiệm người dùng đã được thực hiện. Trong thử nghiệm người dùng đầu tiên, khả năng sử dụng và các mục tiêu trải nghiệm người dùng của mô hình sản xuất và tiêu thụ phương tiện mới này đã được nghiên cứu (Hình 2). Dựa trên kết quả từ thử nghiệm người dùng đầu tiên, một số sửa đổi đối với ứng dụng đã được thực hiện. Thử nghiệm người dùng thứ hai tập trung vào việc phát triển trải nghiệm người dùng trong thời gian sử dụng sáu tuần.

Bàn luận

Người dùng đã đóng góp ý kiến quý giá cho sự phát triển của Hướng dẫn Thành phố Thực tế Tăng cường Di động. Nguyên mẫu liên tục được phát triển dựa trên nhận xét của người dùng ngay cả trong quá trình người dùng thử nghiệm. Có thể phản hồi dựa trên phản hồi của người dùng từ những vấn đề và thách thức mà họ phải đối mặt. Ngoài ra, các ý tưởng phát triển và thông tin về bối cảnh sử dụng cũng là thông tin hữu ích để phát triển thêm ứng dụng.

Những người tham gia rất nhiệt tình với công nghệ Thực tế tăng cường và nhiều người trong số họ thấy nó rất vui nhộn. Tuy nhiên, lợi ích từ việc sử dụng công nghệ thực tế tăng cường vẫn chưa rõ ràng. Ngoài ra, việc đi dạo trong thành phố với một chiếc điện thoại thông minh được coi là tự nhiên và rời rạc hơn là làm điều tương tự với một bản đồ giấy và tạo ra và ấn tượng như bị lạc.

Khi áp dụng một sản phẩm công nghệ mới, trải nghiệm phát triển từ dự đoán thông qua định hướng và kết hợp với nhận dạng đồng thời khi sự quen thuộc, sự phụ thuộc vào chức năng và sự gắn bó cảm xúc tăng lên. Trong quá trình phát triển Hướng dẫn Thành phố Thực tế Tăng cường Di động, các trải nghiệm khác nhau, từ cơ hội có được trải nghiệm tích cực trong giai đoạn dự đoán, thông qua cảm giác thích thú với các tính năng mới cũng như sự thất vọng từ những thách thức về khả năng sử dụng và thiếu nội dung, đến việc vẫn tăng sự quan tâm.

Trong giai đoạn phát triển ý tưởng, kết quả rất hứa hẹn, đặc biệt là về quan điểm chấp nhận công nghệ. Những người tham gia đánh giá các dịch vụ trong các tình huống sử dụng thường thú vị hơn là hữu ích. Ngoài ra, trong hầu hết các trường hợp, họ nghĩ rằng họ có thể sử dụng dịch vụ được mô tả. Điều này cho thấy điều thú vị, và có lẽ mang tính giải trí, dịch vụ sẽ khuyến khích sử dụng nó, mặc dù dù sao tính hữu ích cũng rất quan trọng đối với những người tham gia. Các bình luận của người dùng chủ yếu tập trung vào nội dung và các nguồn thông tin; đó là chỉ có một số ý tưởng mới liên quan đến giao diện người dùng và chức năng. Trong các bài kiểm tra khả năng sử dụng, các nhận xét và ý tưởng mới tập trung tự nhiên vào khả năng sử dụng và các vấn đề liên quan đến giao diện người dùng. Trong giai đoạn cuối, thử nghiệm thực địa dài hạn, các ý tưởng phát triển liên quan đến các loại nội dung khác nhau, cũng như các ý tưởng về nhà cung cấp nội dung và về

hình thức đã được trình bày. Ví dụ: các tính năng đáng ngạc nhiên và vui nhộn hơn được đề xuất đặc biệt trong chế độ xem AR.

Một ví dụ về ý tưởng của những người tham gia liên quan đến nội dung là dịch vụ thông tin cho khách du lịch, trong đó có thể cung cấp nhiều dữ liệu cụ thể hơn so với hướng dẫn du lịch cơ bản, chẳng hạn như quán cà phê này nổi tiếng với món bánh ngon. Cũng có thể cung cấp thêm thông tin cơ bản, chẳng hạn như chi tiết lịch sử. Ý tưởng cho các nguồn nội dung khác nhau bao gồm bảng thời gian dành cho giao thông công cộng, giờ mở cửa của bảo tàng, phòng trưng bày nghệ thuật, v.v. và thông tin từ thành phố, chẳng hạn như các công trình đường xá, và các dự án xây dựng hiện tại và tương lai.

Robot dịch vụ ở những nơi công cộng: mong đợi của khách hàng

Marketta Niemelä, Nhà khoa học cấp cao, marketta.niemela@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Ali Muhammad, Iina Aaltonen

Giới thiệu

Trong tương lai gần, robot sẽ cung cấp những cơ hội mới để phát triển dịch vụ khách hàng về hiệu quả, trải nghiệm người dùng và các loại nhiệm vụ dịch vụ mới. Hiện đã có sẵn những robot hình người, khá tinh vi, khả thi về mặt kinh tế với mức độ tự chủ hợp lý trong môi trường hàng ngày. Một nút thắt mới cho việc áp dụng các robot này là sự tương tác với con người và sự chấp nhận của người dùng đối với các dịch vụ do robot cung cấp. Hiểu được kỳ vọng của người dùng là bước đầu tiên hướng tới việc thiết kế các dịch vụ thành công dựa trên những tiến bộ trong lĩnh vực robot.

Robot có thể tạo ra trải nghiệm tích cực trong các nhiệm vụ dịch vụ

Robot dịch vụ là “robot thực hiện các nhiệm vụ hữu ích cho con người hoặc thiết bị. Nao robot hình người thực hiện nhiệm vụ lễ tân. Nao cao 57 cm nên được đặt trên bàn để người sử dụng thoải mái, không kể ứng dụng tự động hóa trong công nghiệp”. Robot dịch vụ sẽ hỗ trợ và cũng tăng giá trị cho các dịch vụ khách hàng như tiếp tân, hướng dẫn và giao hàng trong khách sạn, bệnh viện và nhà chăm sóc người già. Trong các nhiệm vụ phục vụ, robot không nhất thiết phải trông giống

con người, tuy nhiên, nghiên cứu đã chỉ ra rằng con người có xu hướng nhìn nhận những robot giống người một cách tích cực hơn những robot giống máy.

Sự tương tác và chấp nhận của robot ở những nơi công cộng đã được nghiên cứu, đặc biệt là về ảnh hưởng của ngoại hình và hành vi của robot. Tổng hợp một số kết quả, có vẻ như con người có xu hướng coi robot hình người như những tác nhân xã hội. Con người thích rô bốt biết nói hơn là những rô bốt ít nói, nhận thức rô bốt có những đặc điểm tính cách và có thể cảm thông với rô bốt. Mặc dù con người có vẻ thích robot giống người hơn, nhưng mọi người có thể cảm thấy không thoải mái khi một robot quá giống người (thung lũng kỳ lạ). Dựa trên nghiên cứu này, các robot hình người thực hiện các nhiệm vụ dịch vụ (đơn giản) tương tự như con người có thể mang lại phản ứng tích cực ở người dùng.

Nghiên cứu thực nghiệm về kỳ vọng của người dùng về khả năng tiếp nhận của robot

Chúng tôi đã nghiên cứu tác động của một robot hình người đối với kỳ vọng và trải nghiệm của khách hàng đối với dịch vụ lễ tân. Những người tham gia (khách tại quầy lễ tân) hầu hết mong đợi dịch vụ robot là “sẵn có”, “đáng tin cậy và trung thực”, “có hệ thống” và “hiệu quả”, nhưng ít “dễ chịu” và “lịch sự”. Các thuộc tính hành vi của con người như “ấm áp”, “thân mật” và “cá nhân” không được mong đợi nhiều từ robot. Sau khi dùng thử dịch vụ rô bốt, những người tham gia nhận thấy nó “hữu ích” hơn mong đợi. Nhìn chung, những người tham gia mong đợi nhiều hơn từ dịch vụ con người hơn là dịch vụ robot.

Bàn luận

Hiện tại, mọi người có thể không mong đợi nhiều từ các robot thực hiện các nhiệm vụ dịch vụ khách hàng. Tuy nhiên, robot mang lại cơ hội phát triển dịch vụ rất lớn, không chỉ vì không có công nghệ nào khác tương tác và kết nối ở mức độ tình cảm với con người hơn robot. Các khía cạnh cảm xúc và xã hội được nhận thức trong robot có khả năng cung cấp các loại dịch vụ mới, chẳng hạn như liệu pháp đóng dấu robot Paro. Ngoài thiết kế dịch vụ tốt, các yếu tố quan trọng khác trong sự chấp nhận của người dùng và thành công trên thị trường của các dịch vụ robot là tính hữu dụng của các dịch vụ và sự tích hợp chúng vào toàn bộ hệ thống dịch vụ.

Sự thành công của Thành phố thông minh phụ thuộc vào sự tương tác liền mạch giữa người dân và công nghệ của họ. VTT đã chủ động tìm hiểu sự tương tác giữa robot dịch vụ và con người để nâng cao cơ hội thành công cho các công ty sẵn sàng tận dụng lợi thế của robot trong việc phát triển dịch vụ của họ.

Khả năng tương tác của dịch vụ thành phố di động không tiếp xúc

Jonathan Ouoba, Nhà khoa học nghiên cứu, ext-jonathan.ouoba@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Serge Chaumette¹, Damien Dubernet¹, Erkki Siira², Tuomo Tuikka², ¹University of Bordeaux, Trung tâm nghiên cứu kỹ thuật ²VTT của Phần Lan

Giới thiệu

Khả năng tương tác của các dịch vụ thành phố không tiếp xúc đang nổi lên như một chủ đề Bàn luận tại nhiều sự kiện và dự án gần đây. Chỉ đơn giản nhìn vào khả năng tương tác công nghệ không đủ giúp ích khi lập bản đồ các cơ hội dịch vụ hoặc phân tích các dịch vụ của thành phố. Do đó, trong bối cảnh của dự án Châu Âu về Không gian đô thị thông minh (SUS), nhu cầu xác định một khuôn khổ (mở rộng trọng tâm sang các khía cạnh khác của dịch vụ thành phố) để giúp hiểu môi trường của các dịch vụ thành phố không tiếp xúc để phân tích mối quan hệ giữa các bên liên quan khác nhau và để cung cấp thông tin có liên quan về mức độ tương tác có thể đạt được.

Khung khả năng tương tác cho dịch vụ thành phố không tiếp xúc di động Nghiên cứu được tiến hành đã cho phép đề xuất một khung dành riêng cho định nghĩa khả năng tương tác và đánh giá nó trong bối cảnh của dịch vụ thành phố không tiếp xúc di động. Hệ thống được đề xuất bao gồm một ma trận khả năng tương tác (xác định các thực thể chính như được trình bày) và một tập hợp các biểu mẫu nêu bật các yêu cầu liên quan đến mối quan hệ có thể có đối với mỗi ô của ma trận. Về mặt này, khuôn khổ phù hợp với các công ty và đại diện của các cơ quan công quyền vì nó cung cấp một công cụ thực tế để phân tích các tương tác có thể có của các dịch vụ di động sẽ được triển khai (hoặc đã được triển khai) trong một khu vực đô thị nhất định.

Khả năng tương tác trong bối cảnh của dự án Không gian đô thị thông minh (SUS)

Công trình là một phần của dự án SUS Châu Âu. Trong dự án, hơn mười hội thảo về cách phân định các dịch vụ không tiếp xúc ở các thành phố Châu Âu (đối tác của dự án) đã được tổ chức. Nỗ lực này cho phép xác định các thực thể chính của hệ sinh thái được coi là Thiết bị di động, Người dùng, Dịch vụ, Cơ sở hạ tầng, Thành phố và Quốc gia. Mỗi thực thể cấp cao này có thể được ánh xạ với một thực thể khác và một phân tích có thể được thực hiện ở ngã tư của ánh xạ này. Một tập hợp các kích thước đã được chọn để cung cấp cấu trúc cho phân tích. Các khía cạnh này là khía cạnh Kinh doanh, Pháp lý, Khả năng sử dụng, Xã hội và Kỹ thuật.

Sự phát triển có thể có của hệ sinh thái dành riêng cho bán vé di động dựa trên NFC

Một số đối tác của dự án SUS bắt đầu sử dụng các biểu mẫu có sẵn đầu tiên, do đó chúng tỏ rằng đây là một công cụ thiết thực vì nó cho phép, trong số những thứ khác, các vấn đề tiềm ẩn được xác định.

hoặc các dịch vụ tương tự được so sánh. Các hình thức của khung bao gồm các câu hỏi khá đơn giản (với câu trả lời có / không / có thể), và quá trình dẫn đến kết quả đánh giá dễ đạt được (với một cái nhìn rõ ràng về kết quả thông qua biểu đồ Kiviat). Công cụ này giúp cải thiện mô hình kinh doanh liên quan đến việc triển khai một dịch vụ thành phố không tiếp xúc nhất định và về mặt này, nó có thể thể hiện một lợi thế cạnh tranh cho các công ty.

Giá trị từ chất thải chuỗi thực phẩm

Raija Lantto, Trưởng khu vực nghiên cứu, raija.lantto@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Maria Saarela

Giới thiệu

Trong thế giới ngày nay, chúng ta phải đối mặt với một vấn đề hai mặt: cạn kiệt tài nguyên và tích tụ chất thải. Hậu quả trực tiếp là tăng chi phí nguyên vật liệu và xử lý chất thải. Chuỗi sản xuất thực phẩm tạo ra chất thải và đồng dòng ở mỗi bước từ trang trại đến cái nĩa đến thùng. Đồ chất thải không còn là một lựa chọn đáng cân nhắc. Đốt chất thải để biến nó thành năng lượng và chuyển hóa thành hóa chất, nguyên liệu và thành phần thực phẩm là giải pháp hiện tại và tương lai cho vấn đề hai mặt đã nêu. Chất thải thực phẩm và các dòng đồng cấp thực phẩm, thường chứa

hiều nước, phù hợp hơn với các quá trình chuyển đổi. Sản phẩm cuối cùng có thể là thực phẩm và nguyên liệu mới, nguyên liệu thức ăn chăn nuôi cũng như các ứng dụng phi thực phẩm và phi thức ăn chăn nuôi.

Xác định giá trị của chất thải chuỗi thực phẩm có thể mang lại lợi ích cho nhiều tác nhân công nghiệp

Vấn đề cạn kiệt tài nguyên và tích tụ chất thải được giải quyết tốt nhất bằng cách phát triển các công nghệ: i) giảm lượng chất thải bằng cách khai thác nó làm nguyên liệu cho năng lượng, hóa chất và vật liệu, cũng như trong sản xuất thực phẩm và thức ăn chăn nuôi, và ii) để ngăn chặn việc tạo ra chất thải thông qua việc sử dụng hiệu quả nguyên liệu, nước và năng lượng trong quá trình chế biến, và bằng cách ngăn ngừa sự hư hỏng do vi sinh và hóa học. Các giải pháp công nghệ này có thể được áp dụng ở mọi bước của chuỗi sản xuất thực phẩm và chúng nhằm mục đích mang lại lợi ích cho người nông dân, nhà sản xuất thực phẩm và nguyên liệu thực phẩm, nhà bán lẻ thực phẩm và nhà chế biến chất thải thực phẩm tạo ra trong hộ gia đình và người tiêu dùng.

Công nghệ chuyển chất thải thành thực phẩm

Các công nghệ được phát triển để giảm chất thải chế biến thực phẩm bằng cách chuyển nó trở lại thành thực phẩm là cơ học, vật lý, sự hỗ trợ của enzyme, vi sinh hoặc sự kết hợp của chúng. Rau mầm có thể được xử lý cơ học sinh học thành măng ăn được có đặc tính ngăn cách tốt. Với quá trình xử lý vi sinh, vỏ rau cũng có thể được đưa vào chuỗi thực phẩm dưới dạng các thành phần giàu vitamin hoặc chất bảo quản tự nhiên hoặc chất làm đặc không mã E. Các ví dụ khác bao gồm chế biến cơ học sinh học bánh ép trái cây và quả mọng (đồng dòng sản xuất nước trái cây) thành các thành phần thực phẩm hoạt tính sinh học và chuyển đổi vi sinh của lông gà thịt thành thức ăn. Đây chỉ là một vài ví dụ cho thấy tiềm năng của các giải pháp chế biến đa công nghệ để giải quyết vấn đề tích tụ chất thải chuỗi thực phẩm.

Bàn luận

Do sự gia tăng dân số, cùng với sự giàu có về kinh tế ở một số khu vực nhất định, thế giới sẽ phải đối mặt với vấn đề ngày càng gia tăng về sự thiếu hụt tài nguyên và quá tải rác thải. Cần tìm cách chuyển chất thải trở lại thành nguyên liệu thô để thiết

lập các nhà máy lọc chất thải sinh học. Chỉ riêng ở châu Âu, hơn 100 triệu tấn thực phẩm bị lãng phí hàng năm - chất thải nông nghiệp và thủy sản thậm chí còn không được bao gồm. Khoảng một phần ba thực phẩm dành cho con người bị lãng phí. Lộ trình tiến tới một châu Âu sử dụng tài nguyên hiệu quả đã xác định thực phẩm là ngành then chốt cần cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên. Một thách thức lớn ở đây là làm thế nào để giảm lãng phí thực phẩm mà không ảnh hưởng đến an toàn thực phẩm. Ở EU, việc giảm thiểu chất thải thực phẩm được ưu tiên cao và do đó EC đã soạn thảo một tài liệu hướng dẫn ngăn ngừa chất thải (và đang nhắm mục tiêu tài trợ nghiên cứu đáng kể trong lĩnh vực này).

Internet Vạn vật - xu hướng công nghệ và tiềm năng trong tương lai

Heikki Ailisto, Giáo sư nghiên cứu, heikki.ailisto@vt.fito

Giới thiệu

Trong mười năm tới, Internet vạn vật (IoT) - bao gồm cả công nghệ cho phép và các mô hình kinh doanh mới - sẽ thúc đẩy năng suất và đồng thời là nguyên nhân của những thay đổi đột phá. Sự tương tác giữa các thiết bị thông minh và máy móc đang đóng một vai trò quan trọng vì nó mang thế giới vật lý và kỹ thuật số thực lại với nhau. Do đó, việc triển khai thành công IoT là rất quan trọng cho sự tồn tại và phát triển của không chỉ các công ty mà còn cả xã hội và thành phố.

IoT là một yếu tố quan trọng

Internet of Things (IoT) thoát khỏi bất kỳ định nghĩa rõ ràng nào, bao gồm sự kết hợp của các công nghệ và tập hợp các ứng dụng và cơ hội kinh doanh, thay vì bất kỳ kiến trúc hoặc giao thức truyền thông nào có thể xác định được. Các quan điểm khác nhau dẫn đến các cách định nghĩa IoT khác nhau. Chúng tôi coi IoT là một tập hợp các công nghệ cho phép có thể được sử dụng bởi hầu hết các lĩnh vực kinh doanh và xã hội để cải thiện năng suất. Các công nghệ cho phép cốt lõi là cảm biến, xử lý, truyền thông, tinh chỉnh và quản lý thông tin, trong khi các công nghệ hỗ trợ cho phép là thu năng lượng và các hệ thống nhúng công suất thấp. Về nguyên tắc, các công nghệ cho phép là ứng dụng và miền độc lập, đó là lợi thế chính của IoT so với các giải pháp dành riêng cho miền, ứng dụng hoặc độc quyền, thường vẫn chiếm ưu thế hiện nay.

Sự sẵn có của thông tin chính xác, chi tiết, đáng tin cậy, đa dạng và thời gian thực làm cơ sở cho việc ra quyết định đầy đủ thông tin, dù tự động hay con người, là cốt lõi của ý tưởng về thành phố thông minh. Thông tin bao gồm các lĩnh vực kỹ thuật như giao thông, sản xuất và tiêu thụ năng lượng, phân phối và sử dụng nước, tái chế và cả thông tin liên quan đến con người bao gồm an ninh và sức khỏe. Việc thu thập thông tin này, phân tích và sau đó hành động dựa trên IoT. Do đó, nhiều thành phố tiên tiến nhất, bao gồm Barcelona và các công ty công nghệ hàng đầu như Siemens, IBM và Cisco, đang đầu tư và triển khai IoT cho nhu cầu của thành phố.

Bàn luận

Nguồn gốc chính của việc tăng năng suất và đổi mới trong ba thập kỷ qua là sự phát triển và triển khai nhanh chóng của công nghệ thông tin và truyền thông (ICT). ICT là yếu tố thúc đẩy chính của 80% sáng kiến và 40% cải tiến năng suất (Chương trình nghị sự kỹ thuật số cho Châu Âu, EU 2010). Trong những năm tới, xu hướng thông qua số hóa này sẽ mang hình thức của IoT và khái niệm chị em của nó là Internet công nghiệp. Tăng năng suất và quan trọng hơn nữa là những đổi mới liên quan đến các giải pháp mới bền vững - về mặt sinh thái và kinh tế - cần thiết trong khu vực công thậm chí còn cấp thiết hơn ở các công ty. Mục tiêu của chúng tôi là giúp ngành công nghiệp và khu vực công cải thiện năng suất bằng cách tận dụng công nghệ IoT trong các lĩnh vực quan trọng đối với Phần Lan và Châu Âu.

Quang điện hữu cơ được in dạng cuộn

Jukka Hast, Giáo sư nghiên cứu, jukka.hast@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Marja Välimäki, Päivi Apilo, Sanna Rousu

Giới thiệu

Quang điện hữu cơ (OPV) là một giải pháp thay thế mới nổi và hấp dẫn cho silicon tinh thể truyền thống và các công nghệ PV màng mỏng vô cơ khác trong ngành công nghiệp PV đang phát triển nhanh chóng. Bằng cách sử dụng các vật liệu chức năng mới và quy trình sản xuất cuộn để cuộn (R2R), công nghệ OPV mở ra nhiều cơ hội ứng dụng mới để thu năng lượng tự động linh hoạt và nhẹ trong tất cả các hạng mục sử dụng cuối từ điện tử tiêu dùng đến PV tích hợp trong tòa nhà như cũng như trong sản xuất năng lượng cấp lưới trong tương lai.

OPV in dạng cuộn

Công nghệ OPV in R2R cho phép thiết kế linh hoạt, mỏng, nhẹ, trong suốt, dạng tự do: về kích thước, hình dạng và màu sắc, cũng như cấu trúc sản xuất chi phí thấp và tính bền vững với môi trường. Các cơ hội ứng dụng tiềm năng trong ngắn hạn và trung hạn cho công nghệ in OPV bao gồm các ứng dụng năng lượng thấp tự trị, sản phẩm đóng gói và điểm bán hàng tương tác, thiết bị điện tử tiêu dùng di động, sản phẩm thiết kế nội thất và màn hình phản chiếu.

OPV từ lab đến fab

Thay vì các quy trình lắng đọng dựa trên chân không, nghiên cứu này tập trung vào việc sử dụng các vật liệu chức năng dựa trên dung dịch và một khu vực rộng lớn thích hợp cho các quy trình in R2R. Ban đầu, các thử nghiệm in ở quy mô phòng thí nghiệm đã được thực hiện cho tất cả các vật liệu chức năng được sử dụng trong ngắn xếp thiết bị OPV để tìm ra kết hợp vật liệu và quy trình có hiệu suất tốt nhất. Sau đó, công nghệ quy trình OPV đã được mở rộng bằng cách sử dụng các phương tiện in R2R độc đáo của VTT. Gần đây, VTT đã trình diễn các mô-đun OPV trang trí chức năng - thiết kế hình chiếc lá. Mô-đun hình chiếc lá được tích hợp vào một chiếc cân kỹ thuật số như một nguồn năng lượng tự trị để thay thế pin.

Kịch bản tương lai của R2R in OPV

Thế giới và xã hội đang số hóa nhanh chóng. Theo các kịch bản của Internet of Things (IoT), tất cả các đối tượng xung quanh chúng ta sẽ được kết nối với mạng và có chức năng riêng để thu thập dữ liệu, hoạt động và cung cấp dịch vụ cho chúng ta. Điều này đòi hỏi nhiều loại cảm biến mới khác nhau và hệ thống kết nối liên kết các đối tượng với mạng. Thu hoạch năng lượng sẽ là một điểm nghẽn cho sự phát triển như vậy. Các tính năng độc đáo của công nghệ OPV được trình bày trước đây sẽ đóng một vai trò quan trọng trong việc cung cấp các giải pháp thu hoạch năng lượng tích hợp cao cho các đối tượng dựa trên IoT. Hình vẽ trình bày tầm nhìn về cách có thể lắp đặt máy thu năng lượng OPV xung quanh môi trường sống của chúng ta.

Công nghệ mới để lưu trữ năng lượng điện hóa

Mikko Pihlatie, Trưởng nhóm nghiên cứu, mikko.pihlatie@vtt.fi

Các tác giả đóng góp khác: Markus Andersson, Samu Kukkonen

Giới thiệu

Một thách thức của việc sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo (mặt trời, gió, v.v.) nằm ở nguồn cung cấp năng lượng mà chúng cung cấp không đồng đều về mặt địa lý và thời gian. Điều này đòi hỏi các giải pháp hiệu quả và tiết kiệm để lưu trữ năng lượng. Một yêu cầu quan trọng khác đối với việc lưu trữ năng lượng nảy sinh từ nhu cầu cân bằng các đỉnh của nhu cầu và cung cấp năng lượng trong quá trình sản xuất và tiêu thụ ngày càng phân bố. Ví dụ, đối với xe điện, các trạm sạc công suất lớn cần có cách đảm bảo cung cấp điện mọi lúc mà không vượt quá giới hạn của lưới điện. Theo nhiều khảo sát, ắc quy cố định là giải pháp phù hợp nhất để hỗ trợ quản lý năng lượng và điện năng trong các trường hợp sử dụng và kinh doanh ở thành thị và nông thôn.

Lĩnh vực ứng dụng

Lưu trữ năng lượng điện hóa là một công nghệ cho phép ở ngã tư của một số trường hợp sử dụng và ứng dụng mới nổi trong xã hội hiện đại, cả về mặt xã hội và công nghiệp. Hệ thống giao thông đang trong quá trình chuyển đổi theo hướng điện khí hóa các đội tàu hạng nặng đô thị, trong đó đa phương thức và sử dụng chung cơ sở hạ tầng cố định sẽ có lợi. Sản xuất công nghiệp như khai thác mỏ và cảng cung cấp các trường hợp sử dụng tiềm năng cho cả việc lưu trữ năng lượng di động và cố định; những điều này thực sự có thể có những điểm tương đồng với các cộng đồng trên đảo với việc sản xuất và quản lý năng lượng của riêng họ. Lưới điện cung cấp các trường hợp sử dụng để lưu trữ nổi lưới, và lưu trữ trên xe có thể cung cấp các dịch vụ phụ trợ cho hệ thống điện khi đầu nối và không phục vụ mục đích sản xuất chính. Tất cả những điều trên mở ra một tập hợp các yêu cầu và giải pháp công nghệ rất linh hoạt. Việc tìm kiếm giá trị gia tăng mà các công nghệ lưu trữ điện hóa khác nhau có thể mang lại đòi hỏi phải có hệ thống và kỹ thuật kinh tế - kỹ thuật cẩn thận. Một cách tiếp cận quy chuẩn trước cũng sẽ cần thiết trên con đường áp dụng công nghệ trên quy mô lớn hơn.

Công nghệ lưu trữ tiềm năng trong tương lai

Có thể sử dụng các loại pin thông thường như pin axit-chì, Ni-MH và Li ion, và trong nhiều trường hợp, chúng vẫn là công nghệ được lựa chọn, ít nhất là trong

ngắn hạn. Trong tương lai gần, các hệ thống pin cố định có tiềm năng nhất là pin dòng oxy hóa khử, pin không khí kim loại, pin Na-Ni-Cl và các hệ thống pin natri khác. Bảng 1 trình bày tiềm năng của mật độ năng lượng và vòng đời của pin (số chu kỳ sạc / xả mà pin có thể chịu đựng cho đến khi dung lượng của nó giảm xuống dưới một giới hạn tới hạn) của một số công nghệ pin tiềm năng. Pin dòng oxy hóa khử

Ắc quy dòng oxy hóa khử có tiềm năng cao như một công nghệ lưu trữ năng lượng đối với các ứng dụng tĩnh như lưu trữ lưới và trạm nạp cho EV. Điều này chủ yếu là do vòng đời của chúng rất dài, chi phí vận hành thấp và thân thiện với môi trường. Đã có một số hệ thống dòng oxy hóa khử đang hoạt động trên khắp thế giới, hầu hết trong số chúng dựa trên pin oxy hóa khử vanadi (VRB). Ắc quy dòng chảy bao gồm hai (trong một số trường hợp là một) thành phần điện phân được lưu trữ trong các bể riêng biệt và tuần hoàn song song được ngăn cách bởi một màng chọn lọc ion. Các điện cực rắn vẫn trơ vì cực dương và cực âm thực tế là các chất hòa tan trong chất điện phân.

Các công nghệ không khí kim loại mang lại mật độ năng lượng cao và lợi thế liên quan đến chi phí và trọng lượng. Tuy nhiên, vòng đời của chúng đòi hỏi phải cải thiện hơn nữa. Pin kim loại không khí bao gồm một điện cực âm bằng kim loại cơ bản và một điện cực dương trong không khí. Điện cực dương là oxy có trong không khí xung quanh. Ôxy là một cực âm lý tưởng có khả năng oxy hóa mạnh và nó có sẵn rất nhiều. Điện cực âm thường là lithium, magie hoặc kẽm.

Pin dựa trên natri

Pin natri-lưu huỳnh bao gồm một cực dương natri nóng chảy, một cực âm lưu huỳnh nóng chảy và một chất điện phân rắn bằng sứ. Do mật độ năng lượng cao, hiệu suất nạp / xả cao, nguyên liệu thô chi phí thấp và tuổi thọ cao (~ 15 năm), nó đã được ứng dụng trong các ứng dụng hỗ trợ lưới cố định và không gian tương đối lớn. Pin Na-Ni-Cl (ZEBRA) là loại pin nhiệt độ cao tiên tiến cung cấp một số cải tiến so với công nghệ natri-lưu huỳnh: điện áp cao, hoạt động không cần bảo trì, không có khí, không tự phóng điện và các tính năng nâng cao an toàn.

Tóm tắt các công nghệ được trình bày

Ngoài những yếu tố tóm tắt, cần xem xét các đặc tính như giá thành, độ an toàn, tính thân thiện với môi trường, tuổi thọ bảo quản, v.v. Nhiều tài sản có thể thay đổi vì R & D mở rộng liên tục nhằm mục đích cải tiến. Cuối cùng, mỗi trường hợp sử dụng và ứng dụng từ thí điểm đến vận hành thương mại sẽ được thúc đẩy, cùng với sự phát triển công nghệ, bằng kỹ thuật hệ thống kinh tế - kỹ thuật cẩn thận để tạo điều kiện cho các lựa chọn phù hợp

Thu hoạch năng lượng / nhiệt điện

Jyrki Tervo, Nhà khoa học cấp cao, jyrki.tervo@vtt.fi

Giới thiệu

Thu hoạch năng lượng sử dụng năng lượng xung quanh để tạo ra điện. Nó cung cấp thiết bị có tuổi thọ cao, không cần bảo trì, chi phí thấp bằng cách giảm nhu cầu sử dụng pin hoặc hợp âm nguồn. Thu hoạch năng lượng (EH) còn được gọi là thu hoạch năng lượng hoặc thu gom năng lượng. EH được coi là cung cấp các lợi ích liên quan đến thân thiện với môi trường, an toàn, an ninh, tiện lợi và khả năng chi trả. EH có thể được sử dụng để nâng cao thương hiệu. Về mặt kỹ thuật, nó có thể được sử dụng để tạo ra những điều mới mẻ tùy thuộc vào kỹ thuật có tầm nhìn xa (Pykälä et al., 2012).

Cho đến nay, những thành công thương mại chính bao gồm những thứ như quang điện trên xe không gian, đồ đạc đường bộ và hàng tiêu dùng, điện động lực học trong động cơ xe đạp và đồng hồ đeo tay, điện động lực trong công tắc đèn và nhiều dạng EH trong điều khiển tòa nhà. Các thiết bị điều khiển không cần pin và dây dẫn đã được hiện thực hóa trong nhiều giải pháp. Thu thập năng lượng hiện đang được tạo ra với giá cả phải chăng và khả thi cho một số ứng dụng lớn, mới bao gồm:

90% Mạng cảm biến không dây (WSN) là không thực tế nếu không thu năng lượng. Các mạng lưới này hiếm khi khả thi (không thu năng lượng) bởi vì, trong các dự án lớn nhất được dự kiến, chẳng hạn như những dự án trong đó các nút được nhúng trong các tòa nhà và máy móc cho cuộc sống hoặc trên hàng tỷ cây, pin sẽ không thể truy cập được hoặc truy cập cực kỳ tốn kém.

1. Nhận nguồn điện gần như miễn phí cho các thiết bị điện tử và chiếu sáng cho các nước đang phát triển, nơi không có pin.

2. Sinh học và cảm biến cần thiết trong cơ thể con người để tồn tại ở đó suốt đời của bệnh nhân. Đây là trọng tâm của một nỗ lực nghiên cứu mới rất lớn.

3. Điện thoại di động và máy tính xách tay thường xuyên bị chai pin. Trên thực tế, tình hình nguồn điện trở nên tồi tệ hơn khi nhiều chức năng được thêm vào; sự bất tiện này ảnh hưởng đến hai tỷ người.

Trong tất cả các ứng dụng này, sự tiến bộ đang được thực hiện nhờ đó các hình thức chiếu sáng và thiết bị điện tử mới cần ít điện hơn và các hình thức thu năng lượng mới (ví dụ: nhiệt điện) có thể cung cấp tốt hơn.

Công nghệ thu hoạch năng lượng

Vì thu hoạch năng lượng thường được hiểu là việc sử dụng năng lượng xung quanh để cung cấp điện cho các thiết bị nhỏ và / hoặc di động, báo cáo này tập trung vào sản xuất quy mô nhỏ như điện động lực, vi điện cơ (MEMS), áp điện, nhiệt điện, quang điện, vi thủy điện, thủy triều, khí sinh học từ chất thải, năng lượng gió quy mô nhỏ, rung động và động năng.

Pin nút có kích thước lên đến AA hoặc AAA có thể được thay thế bằng hệ thống thu năng lượng. Nhu cầu thu hoạch năng lượng chính trong các nỗ lực toàn cầu về phát triển thu hoạch năng lượng là khác nhau giữa các quốc gia. Báo cáo (EH1 2011) bao gồm 160 nghiên cứu điển hình về việc thu hoạch năng lượng đang diễn ra ở 31 quốc gia. Điều đó đủ để đưa ra một số ý tưởng về các quốc gia, công nghệ và ứng dụng hàng đầu. Ở Bắc Mỹ, việc thu hoạch năng lượng được chú trọng vào các ứng dụng cho quân đội, hàng không vũ trụ và y tế. Ở Châu Âu, trọng tâm là các thiết bị công nghiệp và chăm sóc sức khỏe, và ở Đông Á, hàng tiêu dùng là nhóm thiết bị EH quan trọng nhất. Các lĩnh vực ứng dụng có thể được phân chia như trong Hình 2. Cách tiếp cận kết hợp sử dụng pin chính với thiết bị thu năng lượng. Điều này có nghĩa là pin có thể nhỏ hơn nhiều và dùng được lâu hơn. Đây có phải là cách tiếp cận tạm thời khả thi với Mạng cảm biến không dây (WSN) khi chúng ta chờ đợi việc thu thập nhiều năng lượng nhỏ hơn, hiệu quả hơn và giá cả phải chăng cho những thứ này không?

Mặc dù giá của công nghệ cụ thể đang giảm nhưng giá trị đơn vị trung bình của chúng tôi vẫn giữ nguyên do sự thay đổi trong kết hợp. Tất cả các số liệu đưa ra

dưới đây liên quan đến thiết bị thu năng lượng, ví dụ: pin mặt trời chứ không phải bộ lưu trữ năng lượng, hệ thống dây điện hoặc thiết bị điện tử.

Các công nghệ thu hoạch năng lượng được giải thích và minh họa trong các báo cáo. Nguồn năng lượng của một thiết bị điện động lực có thể là chuyển động của một quả nặng dao động trong các ứng dụng như đồng hồ. Mật độ công suất của nó thay đổi từ 1 đến 200 mW / cm³. Một ưu điểm là sản lượng điện cao và một nhược điểm là các bộ phận chuyển động. Rung động và động năng có thể được thu hoạch bằng cách sử dụng các tinh thể áp điện, và sợi composite áp điện được coi là thiết bị thu năng lượng hứa hẹn nhất cho các ứng dụng công suất thấp. Mật độ công suất của một thiết bị áp điện phụ thuộc vào nguồn: từ dao động của máy móc 0,5 mW / cm³ và từ một chiếc giày chuyển động 0,33 mW / cm³. Đặc điểm tốt là sự đơn giản và tuổi thọ cao. Những thách thức là sự sẵn có của rung động hoặc chuyển động. Một bất lợi là các bộ phận chuyển động có khả năng bị hỏng do mỏi. Piezoelectrics đang được nghiên cứu để sử dụng trong các cảm biến và điều khiển tự cung cấp năng lượng trong cơ thể người, máy bay, tàu hỏa, v.v. Thách thức là kiểm soát năng lượng (biên độ và băng thông của tần số rung) đi vào máy thu hoạch áp điện. Năng lượng cơ học đầu vào quá cao có thể dẫn đến hư hỏng. Các cơ hội khác như nhiệt điện, hạn chế từ và RF có thể là những lựa chọn thay thế cho áp điện.

Rung động cũng có thể được thu hoạch bằng cách chuyển đổi tĩnh điện hoặc điện từ. Động năng có thể được chuyển đổi thành năng lượng điện bằng cách sử dụng cơ chế lò xo nạp. Thomas John Seebeck phát hiện ra hiệu ứng Seebeck vào năm 1821. Vào thời điểm đó chưa có gì vội vàng thương mại hóa máy phát nhiệt điện.

Charles Athanase Peltier đã phát hiện ra hiệu ứng Peltier mười một năm sau vào năm 1834. Trong hơn một thế kỷ, những hiệu ứng này vẫn chỉ là sự tò mò trong phòng thí nghiệm. Sản phẩm chính dựa trên hiệu ứng Seebeck trở thành cặp nhiệt điện để đo nhiệt độ. Mãi đến những năm 1950, các nguồn lực đáng kể mới được đưa vào nghiên cứu nhiệt điện dẫn đến các sản phẩm phát điện thực tế (Stabler 2006).

Các thiết bị nhiệt điện sử dụng chênh lệch nhiệt độ hoặc độ dốc nhiệt để tạo ra điện. Mật độ công suất của nhiệt điện (TE) khá cao khi nguồn là động cơ có chênh lệch nhiệt độ lên đến 120 K: mật độ công suất từ thông lượng nhiệt thay đổi từ 1–3

W / cm³ đến 20 W / cm³. Không có bộ phận chuyển động. Không thể tối ưu hóa công suất và điện áp cùng một lúc. Chi phí chế tạo cao và chênh lệch nhiệt không phải lúc nào cũng có. Do đó, cần tích trữ năng lượng để ổn định nguồn điện.

Tế bào quang điện thường được làm bằng vật liệu dựa trên silicon, mặc dù các vật liệu khác đang được nghiên cứu (và sử dụng). Hệ thống cảm biến không dây có thể sử dụng trực tiếp các thiết bị thu năng lượng mặt trời hoặc để sạc pin vào ban ngày. Thu hoạch năng lượng nói chung từ lâu đã được thực hiện bằng cách sử dụng năng lượng vi thủy, thủy triều và sóng - sớm nhất là các cấu trúc như bánh xe nước. Các giải pháp năng lượng sóng và thủy triều có thể là các ứng dụng quy mô lớn, nhưng trong báo cáo này, các ứng dụng công suất thấp mang trọng lượng chính. Nước thải được sử dụng để sưởi ấm trong các hệ thống sưởi ấm ở các huyện, đặc biệt là ở các nước Bắc Âu. Nhiệt độ nước thải trên 10 ° C sau khi cơ sở xử lý nước, vì vậy nó có thể được sử dụng để làm nóng bằng bơm nhiệt. COP (hệ số hiệu suất) của máy bơm nhiệt qua năm là cao. Nước ngưng tụ từ nhà máy điện và các nguồn khác có cùng khả năng làm nóng để sử dụng máy bơm nhiệt. Nước ngầm và nước ở biển, hồ và sông cũng là những nguồn tiềm năng cho máy bơm nhiệt. Ví dụ, ở Phần Lan, nước ngầm có nhiệt độ khoảng 5-6 ° C trong năm, nhưng nhiệt độ của các nguồn khác thay đổi trong năm theo các mùa trong năm.

Tất cả các hình thức ứng dụng máy bơm nhiệt cũng sử dụng điện ở khoảng 1/4 sản lượng nhiệt, vì vậy các ứng dụng mong muốn nhất là nguồn nước ấm để sử dụng mà không cần máy bơm nhiệt.

Năng lượng gió quy mô nhỏ

Ngày nay các nhà máy điện gió và trang trại điện gió đang sản xuất năng lượng quy mô lớn được kết nối với mạng lưới phân phối hoặc truyền tải. Năng lượng gió quy mô nhỏ vẫn có thể được lắp đặt ở những vùng không thể kết nối với mạng chung.

Nhiệt điện

Sự đa dạng của các vật liệu nhiệt điện (TE) có thể được sử dụng trong thu năng lượng là khá lớn và vật liệu tối ưu cho một ứng dụng nhất định phụ thuộc chủ yếu vào phạm vi nhiệt độ mà vật liệu sẽ được sử dụng. Mặc dù vật liệu nhiệt điện thể hiện đặc tính nhiệt điện ở mọi nhiệt độ, nhưng giá trị công (ZT) của chúng bị ảnh

hưởng khá mạnh bởi nhiệt độ và giá trị ZT thường đạt cực đại trong một khoảng nhiệt độ nhất định. Do đó, khi đánh giá tính khả thi của vật liệu nhiệt điện cho các ứng dụng khác nhau, tính năng của vật liệu trong phạm vi nhiệt độ yêu cầu, ngoài các yếu tố khác như chi phí và tính sẵn có.

Cấu trúc nano đã dẫn đến cải thiện đáng kể các đặc tính của vật liệu nhiệt điện. Chiến lược chính là giảm độ dẫn điện Highthermal thông qua tán xạ phonon. Nghiên cứu là cần thiết để hiểu sự tương tác giữa vận chuyển nhiệt, điện và entropy; kiểm soát các cấu trúc nano có thể được sử dụng trong các thiết bị thực tế; và cải tiến vật liệu hàn, gốm sứ, bao bì, v.v. (Benesch, 2012)

Trọng tâm chính của nghiên cứu vẫn là về các Telluride do các đặc tính nổi bật của chúng. Một số lựa chọn thay thế thú vị nhất để chế tạo vật liệu TE rẻ và ít độc hại bao gồm Mg_2Si , $CoSb_3$, $ZnSb$, ZnO và các oxit khác. Tất cả những vật liệu này đã được biết đến từ rất lâu. Cần phải có nhiều công việc tìm tòi hơn nữa để tìm ra những vật liệu hoàn toàn mới.

Phạm vi nhiệt độ được liệt kê cho các vật liệu trong Bảng 1 là trong đó giá trị ZT của chúng ít nhất là 0,5, được thừa nhận là quá thấp để cạnh tranh với các phương pháp thu hồi nhiệt thải khác nhưng vẫn đủ cao để làm cho chúng hữu ích trong các ứng dụng có ưu điểm của nhiệt điện tử vượt trội hơn những bất lợi. Dựa trên các khoảng nhiệt độ này, vật liệu có thể được chia thành vật liệu nhiệt độ thấp, trung gian và cao. Bi_2Te_3 là vật liệu duy nhất thuộc nhóm nhiệt độ thấp, các oxit và La_3Te_4 thuộc nhóm nhiệt độ cao, trong khi tất cả các vật liệu khác thuộc nhóm nhiệt độ trung gian. Giá trị ZT của vật liệu không cố định trong phạm vi nhiệt độ được liệt kê, do đó, sự biến đổi trong giá trị ZT được liệt kê trong cột ZT của Bảng 1. Giá trị ZT là một cách tốt để so sánh các vật liệu nhiệt điện và nó cũng đưa ra một ước tính hiệu quả của vật liệu ở các nhiệt độ khác nhau. Hình 3 cho thấy hiệu quả ước tính của việc thu hồi nhiệt đối với các giá trị ZT khác nhau trong một gradient nhiệt độ.

Hiệu suất của các thiết bị nhiệt điện tối tân hiện nay nằm trong khoảng 5–10%, và rõ ràng từ Hình 3 rằng các giá trị ZT sẽ cần được nâng lên đáng kể để nhiệt điện có thể cạnh tranh với các phương pháp thu hồi nhiệt truyền thống.

Vật liệu TE phải hiệu quả, ổn định, thân thiện với môi trường, được cấu tạo từ các nguyên tố có nhiều trong tự nhiên và được tổng hợp theo phương pháp có thể mở

rộng. Quy trình sản xuất chi phí thấp của TEG cũng phải được giải quyết. Ngày nay, sản xuất chiếm 50% chi phí của một TEG. Hiện tại, các vật liệu và phương pháp sản xuất như vậy chưa tồn tại hoặc chưa được khám phá đầy đủ và là điểm nghẽn chính trong việc sử dụng công nghệ này.

Sự bền vững

Meinander và Wahlström (2012) đã tiến hành phân tích định tính về tính bền vững của các mô-đun nhiệt điện. Do thiếu dữ liệu, không thể tiến hành phân tích LCA định lượng. Để một hệ thống bền vững, nó phải đáp ứng các yêu cầu của cả ba phần, giữ cân bằng như minh họa. Tính bền vững của TEs đã được phân tích dựa trên tính bền vững về kinh tế, môi trường và xã hội. Khả năng duy trì môi trường được đánh giá dựa trên các đặc tính vật liệu của vật liệu được sử dụng. Bền vững môi trường bao gồm đáp ứng các nhu cầu hiện tại và tương lai về sử dụng tài nguyên. Do nguồn nguyên liệu quý hiếm được sử dụng trong sản xuất TEs trên toàn cầu ngày càng giảm, khả năng duy trì môi trường được coi là khá kém. Tính bền vững về kinh tế, tức là lợi nhuận, thường có thể được coi là mục tiêu chính của bất kỳ doanh nghiệp nào và là mục tiêu tự duy trì. Do nguyên liệu được sử dụng cho sản xuất TE ngày càng khan hiếm do tiêu thụ nhiều so với nguồn tài nguyên toàn cầu, giá nguyên liệu có thể sẽ tiếp tục tăng trong tương lai, đây là dấu hiệu cho thấy tính bền vững kinh tế của TE kém. Tính bền vững xã hội bao gồm không gây nguy hiểm cho bất kỳ bên liên quan nào trong suốt vòng đời của sản phẩm hoặc dịch vụ, bao gồm các khía cạnh sức khỏe, công bằng xã hội và khai thác. Chủ yếu phụ thuộc vào điều kiện của người lao động trong quá trình khai thác, chế biến và vận chuyển nguyên liệu. Không có dữ liệu về nguồn gốc của vật liệu, nhưng vì phần lớn việc sản xuất vật liệu được sử dụng trong TEs là ở các nền kinh tế mới nổi (nơi điều kiện xã hội nói chung là nghèo nàn) nên việc sản xuất những vật liệu này có thể được coi là không bền vững về mặt xã hội.

Phân tích định tính không cho phép phân tích so sánh với một hệ thống khác, và kết quả của phân tích tính bền vững do đó chỉ nên được coi là dấu hiệu cho thấy nơi nào cần cải tiến và nghiên cứu. Các TE được coi là không bền vững do nhiều nguyên vật liệu được sử dụng không đủ tiêu chuẩn, cũng như thiếu kiến thức về nguồn gốc của chúng. Bằng cách tìm kiếm các vật liệu thay thế được cải thiện và / hoặc sử dụng các vật liệu thu hồi, tính bền vững về môi trường và xã hội của TEs có thể được cải thiện.

Các phương pháp sản xuất vật liệu như sol-gel và lắng đọng điện được coi là có thể mở rộng đến cấp độ công nghiệp, và các kỹ thuật mới đáng tin cậy và rẻ tiền để thiêu kết và nén chặt vật liệu có cấu trúc nano thành vật liệu rời có cấu trúc nano là rất quan trọng. Polyme dẫn điện là một loại vật liệu có thể được sản xuất trực tiếp từ dung dịch mà không cần thiêu kết.

Benesch đề xuất một chiến lược hoàn toàn khác, hầu như chưa được khám phá: xem xét một phản ứng điện hóa để tạo ra nhiệt điện. Các vật liệu được xem xét trong báo cáo này là những vật liệu được sử dụng phổ biến nhất hiện nay và những vật liệu có triển vọng lớn nhất cho các ứng dụng trong tương lai gần. Chỉ các vật liệu dạng khối sẽ được Bàn luận, vì các vật liệu có cấu trúc nano hoặc các vật liệu kỳ lạ khác vẫn đang được nghiên cứu trên quy mô phòng thí nghiệm và còn lâu mới được thương mại hóa.

Tóm tắt

Thu hoạch năng lượng bằng máy phát nhiệt điện được kỳ vọng sẽ có một vị trí quan trọng trong số các công nghệ năng lượng bền vững trong tương lai. Với máy phát nhiệt điện, nhiệt thải có thể được chuyển hóa thành điện năng. Các nguồn nhiệt thải hiện có trong các xã hội đã được lập bản đồ. Trong các trường hợp, nhiệt độ thường thấp hơn 300°C và các nguồn nhiệt có mặt ở khắp nơi. Hai nhược điểm chính của nhiệt điện là chi phí cao và hiệu suất thấp, điều này hạn chế việc sử dụng thực tế của nhiệt điện đối với các ứng dụng công suất thấp như cảm biến không dây và mạng cảm biến. Các ứng dụng như vậy chưa từng có trước đây và các thiết bị mới có công suất thấp do đó mang lại cơ hội mới cho các ứng dụng thu hoạch năng lượng.

Vật liệu TE phải hiệu quả, ổn định, thân thiện với môi trường, bao gồm các nguyên tố có nhiều trong tự nhiên và được tổng hợp theo phương pháp có thể mở rộng. Nghiên cứu nâng cao về nhiệt điện đã có thể cải thiện các đặc tính của vật liệu, nhưng tiến độ được coi là tương đối chậm. Một yếu tố quan trọng khác ảnh hưởng đến chi phí là sản xuất. Ngày nay, sản xuất chiếm 50% chi phí của một TEG, và các vật liệu và phương pháp sản xuất chi phí thấp hiện chưa tồn tại hoặc chưa được khám phá đầy đủ và tạo thành điểm nghẽn chính trong việc sử dụng công nghệ.

Các khuyến nghị được đưa ra bao gồm nghiên cứu khoa học vật liệu sâu hơn về cấu trúc vật liệu, tính chất điện và hiệu suất, cũng như chế biến và sản xuất để khắc

phục những trở ngại liên quan đến giá cả và mở rộng quy mô sản xuất. Công việc đòi hỏi sự hoạt động và hợp tác đa ngành. Việc sử dụng mô hình nâng cao hỗ trợ các hành động đa ngành cần thiết.