

**TỔNG LUẬN SỐ 7/2011**

**XU THẾ CÔNG NGHỆ KẾT NỐI  
VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN CHÍNH SÁCH  
CHO MỘT XÃ HỘI KẾT NỐI  
INTERNET RỘNG KHẮP**

## CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

**Địa chỉ:** 24, Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội. Tel: (04)38262718, Fax: (04)39349127

**Ban Biên tập:** TS Tạ Bá Hưng (*Trưởng ban*), ThS Cao Minh Kiêm (*Phó trưởng ban*),  
ThS Đặng Bảo Hà, Nguyễn Mạnh Quân, ThS Nguyễn Phương Anh,  
Phùng Anh Tiến.

---

### MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<b>LỜI GIỚI THIỆU</b>	1
<b>I. PHÂN TÍCH VỀ CÁC XU THẾ CÔNG NGHỆ KẾT NỐI</b>	2
1. Khái niệm về Xã hội kết nối rộng khắp (Ubiquitous Network Society)	2
2. Các công nghệ hỗ trợ "Internet of things"	5
3. Các xu thế công nghệ từ nay đến năm 2020	8
<b>II. DỰ ĐOÁN TƯƠNG LAI: CÁC KỊCH BẢN VỀ XU THẾ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ VÀ ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG</b>	24
1. Các kịch bản về xu thế phát triển công nghệ	24
2. Tác động của các xu thế công nghệ theo các kịch bản	31
3. Đánh giá các tác động kinh tế, xã hội và mô hình kinh doanh	32
<b>III. SO SÁNH QUỐC TẾ VỀ CHÍNH SÁCH ICT VÀ CÁC VẤN ĐỀ CHÍNH SÁCH LIÊN QUAN ĐẾN XÃ HỘI KẾT NỐI INTERNET Ở KHẮP NƠI</b>	37
1. So sánh chính sách ICT quốc tế giữa các nước Mỹ, Nhật Bản, Canada, Hàn Quốc và OECD	37
2. Các vấn đề chính sách liên quan đến xã hội kết nối rộng khắp	48
<b>Kết luận: Khuôn khổ chính sách tiến tới một Xã hội kết nối rộng khắp</b>	55
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	60

## Lời giới thiệu

Xã hội kết nối Internet ở khắp nơi hay còn gọi là Xã hội kết nối rộng khắp (Ubiquitous Network Society) là khái niệm về mạng Internet kết nối mọi vật, mọi dịch vụ và kết nối mọi người. Đó là một thế giới nơi mọi người, các vật dụng và máy móc có thể liên lạc với nhau một cách trơn tru, không vết nối, sự phân biệt giữa con người - máy móc trở nên mờ nhạt và các môi trường xung quanh được nội hàm bằng năng lực tính toán, tạo nên các môi trường thông minh, được hỗ trợ bằng các cơ sở hạ tầng hội tụ. Sự phát triển các ứng dụng của mạng kết nối rộng khắp tương lai được cho là sẽ đóng góp mạnh mẽ cho việc giải quyết các vấn đề xã hội ngày nay, như các hệ thống theo dõi sức khỏe giúp đáp ứng các thách thức của một xã hội già hóa; cây cối liên thông với nhau sẽ giúp chống nạn phá rừng; các phương tiện xe cộ liên thông sẽ giúp giảm tắc nghẽn giao thông và nâng cao khả năng tái tuần hoàn của chúng, qua đó làm giảm được phát thải cacbon do các phương tiện giao thông. Sự tương kết giữa các vật dụng được cho là sẽ làm tăng mạnh mẽ các ảnh hưởng sâu rộng mà các mạng lưới thông tin liên lạc hiện đang tạo ra đối với xã hội chúng ta, và được dự báo sẽ dẫn đến một sự thay đổi mang tính cách mạng.

Tổng hợp các tài liệu của Liên minh Viễn thông quốc tế và Báo cáo về "*Các phương án chính sách cho một Xã hội kết nối Internet rộng khắp*" của Ủy ban truyền thông và xã hội thông tin Liên minh châu Âu, Cục Thông tin KH&CN Quốc gia biên soạn tổng quan: "**XU THẾ CÔNG NGHỆ KẾT NỐI VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN CHÍNH SÁCH CHO MỘT XÃ HỘI KẾT NỐI INTERNET RỘNG KHẮP**" với mục đích giới thiệu khái quát về các xu thế công nghệ kết nối trong một xã hội kết nối rộng khắp và xác định những cơ chế tồn tại nào tạo nên các tác động kinh tế xã hội trong giai đoạn từ nay đến năm 2020. Các cơ chế này được mô tả như những chiều của một không gian trong đó các yếu tố công nghệ, quản trị, thị trường sẽ phác họa ra những kịch bản xã hội kết nối tương lai. Phần cuối của tổng quan này đề cập đến sự so sánh quốc tế về các chính sách công nghệ thông tin và truyền thông quốc gia hướng đến xã hội kết nối lan tỏa, để từ đó đưa ra phương án về khuôn khổ chính sách quốc gia đối phó với những thách thức tương lai của một Xã hội kết nối Internet ở khắp mọi nơi.

Xin trân trọng giới thiệu.

**CỤC THÔNG TIN KH&CN QUỐC GIA**

# I. PHÂN TÍCH VỀ CÁC XU THẾ CÔNG NGHỆ KẾT NỐI

## 1. Khái niệm về Xã hội kết nối rộng khắp (Ubiquitous Network Society)

Chúng ta đang bước vào ngưỡng cửa của thời đại thông tin và tính toán lan tỏa (Ubiquitous computing) mới, điều này sẽ làm thay đổi mạnh mẽ các môi trường kinh doanh, các cộng đồng và cá nhân. Hơn một thập kỷ trước đây, Marc Weiser<sup>1</sup> đã từng nhận xét: "Các công nghệ uyên thâm nhất là những cái đã biến mất. Chúng kết lại thành phần nền trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta và lan tỏa dần cho đến khi không còn có thể phân biệt được chúng". Ông là người đầu tiên đặt ra thuật ngữ "Ubiquitous computing" (tính toán lan tỏa) vào năm 1991. Ý tưởng là các giao diện thông minh có thể làm cho máy tính trở nên đơn giản hơn để sử dụng, trong khi các mạng thông tin liên lạc sẽ kết nối các thiết bị để có thể sử dụng ở bất cứ nơi nào và vào bất kỳ thời điểm nào. Giờ đây trước sự tiến bộ công nghệ nhanh chóng và sự gia tăng số người sử dụng Internet và điện thoại di động, hiện thực đang tiến gần hơn đến viễn cảnh mà ông đã chỉ ra. Mạng kết nối rộng khắp tương lai sẽ biến các vật dụng và các hoạt động trong thế giới thực thành các vật thể và hoạt động trong thế giới ảo. Những hình thái ban đầu của các mạng lưới thông tin và truyền thông lan tỏa đã được chứng thực qua việc sử dụng ngày càng rộng rãi điện thoại di động: số thuê bao điện thoại di động trên toàn thế giới đã đạt đến con số 4,6 tỷ người tính đến đầu năm 2010 (theo số liệu của Liên minh Viễn thông quốc tế - International Telecommunication Union). Các thiết bị di động nhỏ gọn này đã trở thành một bộ phận thiết yếu và không thể thiếu trong đời sống của nhiều người, thậm chí còn hơn cả Internet.

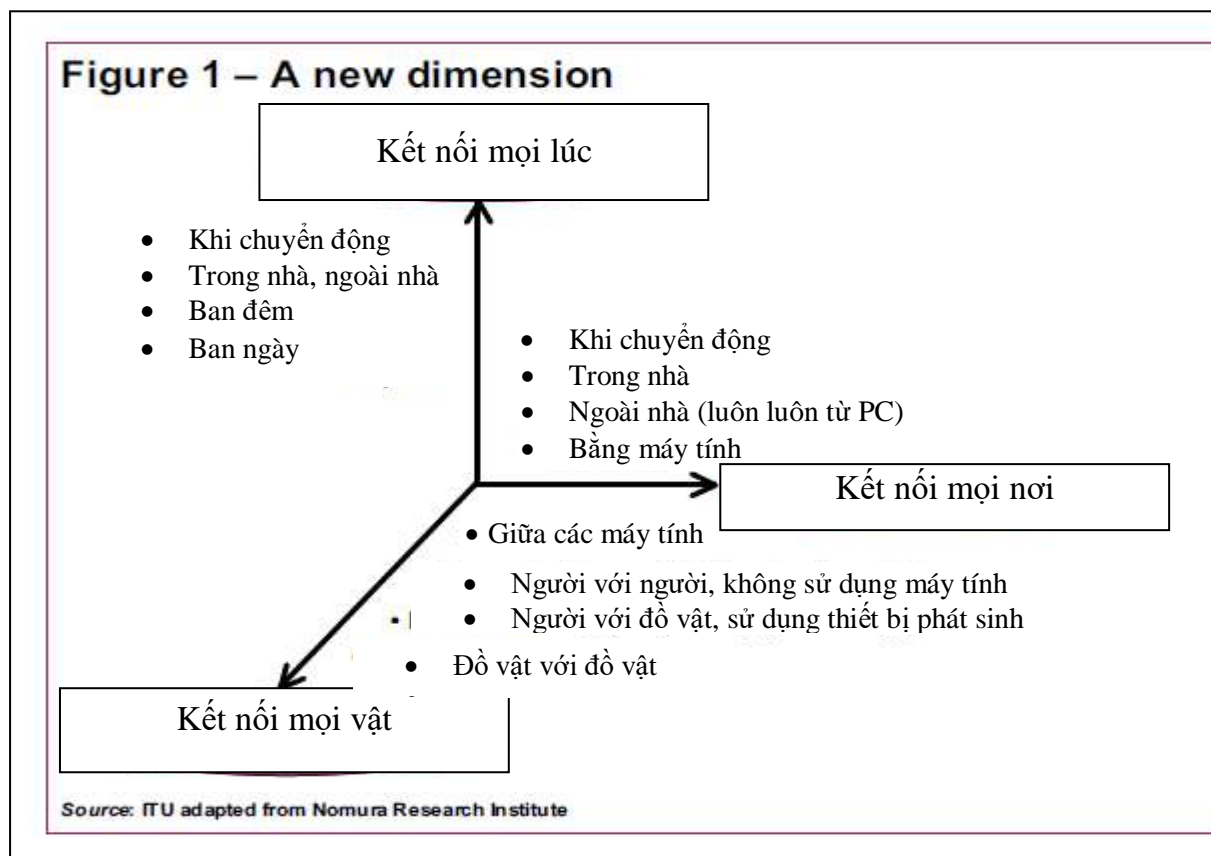
Ngày nay, sự phát triển đang nhanh chóng diễn ra thúc đẩy nhanh hiện tượng này tiến thêm một bước quan trọng nữa, bằng cách nhúng các bộ thu phát di động ở phạm vi gần vào trong một loạt các thiết bị bổ sung và vật dụng hàng ngày, tạo nên các hình thức liên lạc mới giữa con người và đồ vật, và giữa các đồ vật với nhau. Một khía cạnh mới đã được bổ sung thêm vào thế giới các công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT-TT): từ chỗ mọi người có thể kết nối vào bất cứ thời điểm nào, ở bất cứ nơi nào đến nay chúng ta có khả năng kết nối mọi vật (xem hình 1).

Thuật ngữ "Xã hội kết nối rộng khắp" (Ubiquitous Network Society) được dùng để chỉ một thế giới trong đó có thể truy cập thông tin từ khắp mọi nơi, vào bất cứ thời điểm nào, bởi bất cứ một người nào và một đồ vật nào. Các công nghệ mới và công nghệ đã hiện diện đang làm cho viễn cảnh này trở thành hiện thực. Từ "Ubiquitous" (ở khắp nơi) có nguồn gốc từ tiếng Latinh và có nghĩa là "tồn tại ở khắp mọi nơi". Nó thường được sử dụng kết hợp với các thuật ngữ như rộng khắp (pervasive) hay bao quanh (ambient). Các hình thức ban đầu của công nghệ kết nối rộng khắp đã được chứng kiến ở điện thoại di động, và trong một chừng mực nào đó ở Internet băng thông rộng. Nhưng trong tương lai, các mạng kết nối rộng khắp (Ubiquitous networks)

---

<sup>1</sup> Mark D. Weiser nguyên là nhà khoa học trưởng thuộc Xerox PARC - công ty nghiên cứu và triển khai của Mỹ trong lĩnh vực công nghệ thông tin và hệ thống phân cứng. Ông được coi là cha đẻ của công nghệ tính toán lan tỏa (Ubiquitous computing).

sẽ vươn xa vượt ra ngoài phạm vi các kết nối con người-con người và con người-đồ vật: khả năng kết nối sẽ liên kết mọi vật thể trong một mạng lưới rộng khắp, hiện diện ở khắp mọi nơi và được gọi là Internet của mọi vật (Internet of Things hay IoT).



Hình 1: Khía cạnh mới trong thế giới công nghệ CNTT-TT (ITU Internet reports 2005).

Internet của mọi vật (IoT) là một hệ thống liên kết các mạng hoàn toàn mới, và nó không phải là một hư cấu khoa học hay phóng đại công nghiệp, mà nó có cơ sở được dựa trên các tiến bộ công nghệ vững chắc và các viễn cảnh về sự lan tỏa rộng khắp (hay sự tồn tại ở khắp nơi) của mạng kết nối, một điều gần như sẽ trở thành hiện thực một cách chắc chắn.

Dưới đây là một số định nghĩa về Internet of Things được đề cập đến trong các tài liệu:

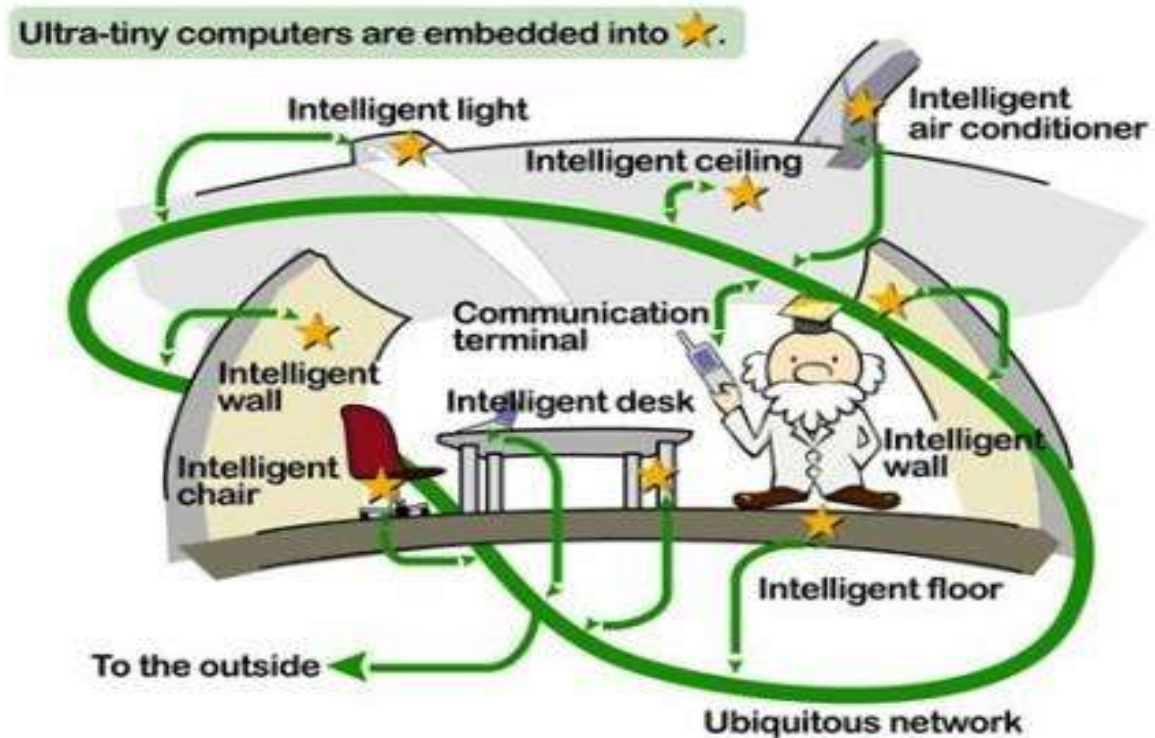
- Là một cơ sở hạ tầng kết nối toàn cầu, liên kết mọi vật thể hữu hình cũng như vật thể ảo thông qua sự khai thác các năng lực thu thập và truyền dữ liệu. Cơ sở hạ tầng này bao gồm mạng Internet hiện tại và đang tiến hóa và những triển khai mạng tiếp theo. Nó sẽ có khả năng đặc biệt nhận dạng vật thể, có tính năng cảm biến và kết nối làm cơ sở cho sự phát triển các dịch vụ và ứng dụng tác nghiệp độc lập. Các ứng dụng này được đặc trưng bằng một mức độ tự trị cao về khả năng nắm bắt dữ liệu, chuyển tải biến cố, khả năng kết nối mạng và tương kết. (Nguồn: Casagras - Dự án thuộc Chương trình khung EU 7);

- Là một thế giới nơi có các vật thể hữu hình được tích hợp một cách không ranh giới vào các mạng lưới thông tin, và là nơi mà các vật thể hữu hình có thể trở nên tích cực tham gia vào các quá trình kinh doanh. Các dịch vụ sẵn sàng để tương tác với các "vật dụng" thông minh này trên Internet, có khả năng truy vấn và thay đổi trạng thái của chúng và bất kỳ thông tin nào liên quan đến chúng, có cân nhắc đến các vấn đề an ninh và bảo mật. (*Nguồn: Swiss Federal Institute of Technology*);
- Internet of Things (IoT) là một bộ phận tích hợp của mạng Internet tương lai (Future Internet) và có thể định nghĩa như một cơ sở hạ tầng mạng lưới động toàn cầu với khả năng tự cấu hình (self configuring) dựa trên cơ sở các giao thức truyền thông, nơi các vật dụng hữu hình và ảo có tính đồng nhất, thuộc tính hữu hình, và có các cá tính ảo (virtual personalities) sử dụng các giao diện thông minh, và chúng được tích hợp một cách không phân định vào mạng lưới thông tin. Trong IoT, "vật thể" (things) được cho là sẽ trở thành những thành phần tích cực tham gia vào các quá trình kinh doanh, thông tin và xã hội, tại đó chúng có khả năng tương tác và liên lạc giữa chúng với nhau và với môi trường thông qua sự trao đổi dữ liệu và thông tin "cảm nhận" được về môi trường đó, cùng lúc có thể phản ứng một cách tự chủ trước các biến cố trong "thế giới thực/hữu hình" và tác động tới nó bằng cách vận hành các quy trình khởi sự các hành động và tạo ra các dịch vụ có hoặc không có sự can thiệp trực tiếp của con người. Các giao diện dưới hình thức dịch vụ tạo điều kiện cho các tương tác với các "đồ vật thông minh" này thông qua Internet, truy vấn và thay đổi trạng thái của chúng và bất cứ thông tin nào liên quan đến chúng, có cân nhắc đến các vấn đề an ninh và bảo mật. (*Nguồn: Nhóm các dự án nghiên cứu châu Âu về Internet of Things - Cluster of European Research Projects on the Internet of Things (CERP-IoT)*);

Xã hội kết nối Internet rộng khắp (Ubiquitous Internet Society) được đề cập đến trong tài liệu này có tên gọi tắt tiếng Anh là Internet of X là khái niệm rộng bao trùm các khái niệm liên quan như Internet của mọi vật (Internet of Things), mọi dịch vụ (of Services), và mọi người (of People). Nói theo cách ngắn gọn đó là một thế giới nơi mà mọi người, mọi vật thể và máy móc liên lạc với nhau một cách không ranh giới, là nơi mà sự phân biệt giữa con người - máy móc đã trở nên mờ nhạt và là nơi mà mọi vật dụng xung quanh đều được nội hàm bằng năng lực tính toán, tạo nên những môi trường thông minh, được hỗ trợ bằng các cơ sở hạ tầng hội tụ (xem hình 2).

Nhiều quốc gia đang đi đầu trong phát triển xã hội kết nối rộng khắp. Có thể liệt kê một số nước điển hình như EU, Nhật Bản, Hàn Quốc, Mỹ và Singapo. Ví dụ như Nhật Bản hiện đang đặt ra mục tiêu tiến đến Mạng kết nối rộng khắp (Ubiquitous Network) với tên tiếng Anh là: "u-Japan". Trong khi e-Japan (2001-

05) được nhằm mục đích gia tăng số người sử dụng băng thông rộng, thì u-Japan được định hướng vào việc giải quyết các vấn đề về các công nghệ lan tỏa (ubiquitous technologies), chứ không chỉ đơn thuần là để thúc đẩy thông tin hóa (informatization). Hàn Quốc cũng đang tiến đến một viễn cảnh rộng khắp (ubiquitous) bằng chiến lược mang tên "CNTT 839 Strategy" (Chiến lược Công nghệ thông tin 839). Trong đó nhấn mạnh đến sự phát triển của các dịch vụ truyền thông, các mạng lưới tiên tiến và các lĩnh vực phát triển mới.



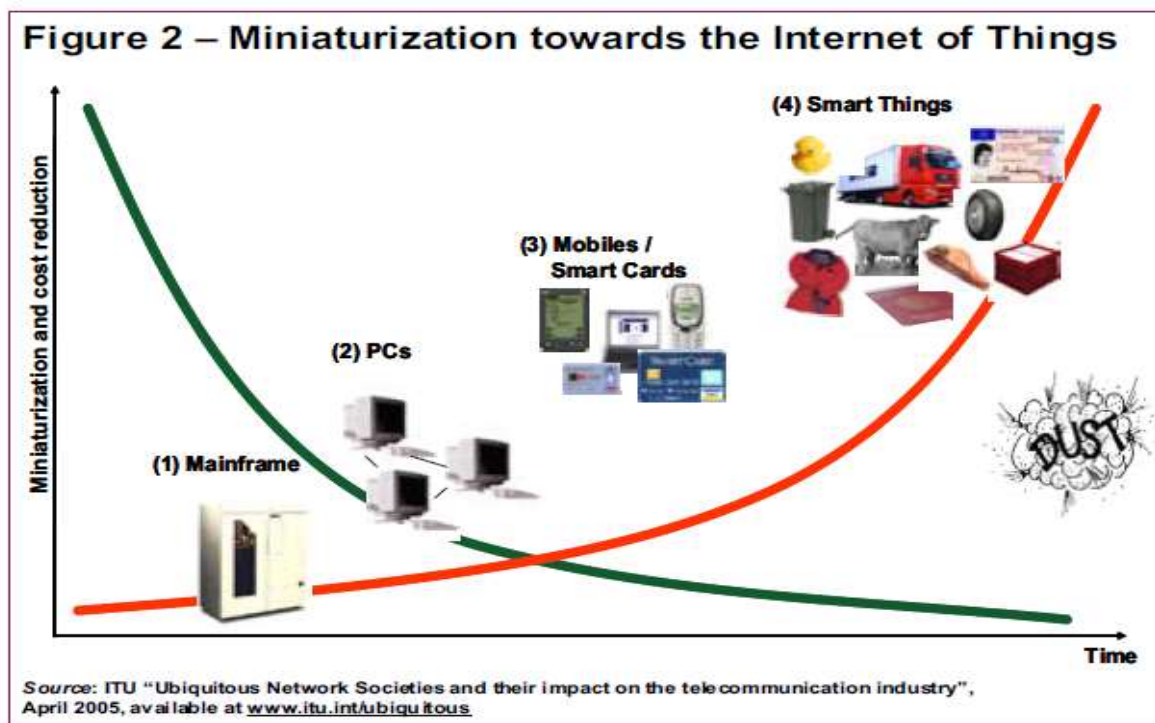
Hình 2: Xã hội kết nối rộng khắp (Nguồn: ITU Telecom World 2006)

## 2. Các công nghệ hỗ trợ "Internet của mọi vật" (IoT)

IoT là một cuộc cách mạng công nghệ, nó đại diện cho tương lai của điện toán và truyền thông, và sự phát triển của nó phụ thuộc vào những đổi mới kỹ thuật động trong một số các lĩnh vực quan trọng, từ cảm biến không dây đến công nghệ nano.

Trước hết, để kết nối các vật dụng hàng ngày và thiết bị đến những cơ sở dữ liệu và mạng lưới lớn, và cả từ các mạng lưới của mạng lưới (mạng Internet), một hệ thống định dạng phần tử đơn giản, không phô trương và hiệu quả chi phí là điều quyết định. Chỉ khi đó dữ liệu về mọi vật mới có thể thu thập và xử lý. Công nghệ nhận dạng bằng tần số vô tuyến (Radio-frequency identification - RFID) cung cấp chức năng này. Thứ hai, việc thu thập dữ liệu sẽ thuận lợi từ khả năng

phát hiện những thay đổi ở hiện trạng vật chất của mọi vật, sử dụng các công nghệ cảm biến. Trí tuệ nhúng (embedded intelligence) trong mọi vật bản thân chúng có khả năng làm tăng tính năng của mạng lưới bằng cách truyền các năng lực xử lý thông tin mọi đầu cuối của mạng. Cuối cùng, những tiến bộ trong lĩnh vực tiểu hình hóa và công nghệ nano có nghĩa là các vật thể nhỏ hơn và sẽ có khả năng tương tác và kết nối (xem hình 3). Một sự kết hợp của tất cả những phát triển này sẽ tạo nên mạng lưới IoT kết nối mọi vật thể trên thế giới theo cả hai cách cảm biến và thông minh.



Hình 3: Tiểu hình hóa hướng đến IoT (ITU "Ubiquitous Network societies - their impacts on the telecommunication industry", 2005)

Thực sự là với ích lợi của xử lý thông tin tích hợp, các sản phẩm công nghiệp và các vật dụng hàng ngày sẽ có các đặc trưng và tính năng thông minh. Chúng còn có thể có được tính năng nhận dạng điện tử có thể truy vấn từ xa, hoặc có thể được trang bị các bộ cảm biến để phát hiện những thay đổi hữu hình xung quanh chúng. Cuối cùng, thậm chí các hạt nhỏ như hạt bụi cũng có thể được đánh dấu và kết nối. Những phát triển như vậy sẽ biến các đồ vật tĩnh hiện nay thành những vật thể động mới, nhúng tri thức vào môi trường xung quanh chúng ta, và kích thích sự sáng tạo các sản phẩm đổi mới và các dịch vụ hoàn toàn mới.

Công nghệ RFID, sử dụng sóng vô tuyến để định dạng các vật thể, được cho là một trong những công nghệ tạo năng lực chủ chốt của Internet of things. Mặc dù



đôi khi nó được cho là thế hệ tiếp theo của mã vạch, các hệ thống RFID mang lại nhiều ứng dụng hơn là việc theo dõi các mặt hàng trong thời gian thực để cung cấp những thông tin quan trọng về vị trí và hiện trạng của chúng. Những ứng dụng ban đầu của RFID bao gồm thu lệ phí tự động đường cao tốc, quản lý dây chuyền cung ứng (đối với các nhà bán lẻ lớn), dược phẩm (đề phòng giả mạo) và e-health (giám sát bệnh nhân). Các ứng dụng gần đây hơn có các lĩnh vực từ thể thao, giải trí (số lần ra vào ở một khu trượt tuyết) đến an ninh cá nhân (gắn nhãn trẻ em ở các trường học). Nhãn RFID thậm chí còn được cấy dưới da người không chỉ vì những mục đích y học, mà còn phục vụ cho khách VIP có quyền vào các quán bar như Câu lạc bộ Baja Beach Club tại Barcelona. Các ứng dụng RFID trong chính phủ điện tử như giấy phép lái xe, hộ chiếu hay tiền mặt đang được cân nhắc. Các đầu đọc RFID hiện đang được nhúng vào bên trong điện thoại di động. Ví dụ hãng Nokia đã cho ra đời loại điện thoại ứng dụng RFID cho các doanh nghiệp có công nhân làm việc ở hiện trường vào năm 2004 và các sản phẩm tiêu dùng cầm tay vào năm 2006.

Bổ sung cho RFID, khả năng phát hiện những thay đổi ở hiện trạng cụ thể của mọi vật cũng là điều thiết yếu đối với việc ghi lại những thay đổi trong môi trường. Về lĩnh vực này, các bộ cảm biến đóng một vai trò quan trọng trong việc lấp khoảng cách giữa thế giới thực và ảo, và tạo khả năng cho mọi vật có thể phản ứng trước những thay đổi trong các môi trường vật chất xung quanh chúng. Các bộ cảm biến thu thập dữ liệu từ môi trường của chúng, sản sinh ra thông tin và nâng cao sự nhận thức về bối cảnh. Ví dụ, các bộ cảm biến trong một áo khoác điện tử có thể thu thập thông tin về những thay đổi ở nhiệt độ bên ngoài và các thông số của áo khoác được điều chỉnh cho phù hợp với môi trường.

Bản thân tri tuệ nhúng trong mọi vật sẽ phân bổ tính năng xử lý đến mọi đầu cuối của mạng lưới, mang lại những khả năng lớn hơn về xử lý dữ liệu và làm tăng tính bền của mạng lưới. Điều này cũng sẽ tạo năng lực cho các vật dụng và thiết bị nằm ở bên rìa của mạng lưới để có những quyết định độc lập. "Vật dụng thông minh" tuy khó có thể xác định, nhưng nó bao hàm một tính năng xử lý nhất định và phản ứng trước những kích thích bên ngoài. Những tiến bộ trong các ngôi nhà thông minh, phương tiện thông minh và rôbot cá nhân là một số ví dụ điển hình. Nghiên cứu về điện toán mang khoác được (wearable computing) trong đó bao gồm cả các phương tiện vận chuyển, hiện đang tiến bộ một cách nhanh chóng. Các nhà khoa học đang sử dụng trí tưởng tượng của mình để phát triển các thiết bị và dụng cụ mới, như các lò nướng thông minh, có thể điều khiển chúng bằng điện thoại hay thông qua Internet, tủ lạnh online hay các tấm rèm nối mạng.

Mạng Internet của mọi vật sẽ ứng dụng tính năng của tất cả các công nghệ trên nhằm hiện thực hóa viễn cảnh về một môi trường kết nối mạng có khả năng tương tác và phản ứng một cách trọn vẹn.

### 3. Các xu thế công nghệ từ nay đến năm 2020

#### 3.1 Xu thế thứ nhất: Hội tụ hạ tầng (hướng tới một hạ tầng thông tin toàn cầu)

Cụm xu thế này mô tả các phương pháp kỹ thuật liên lạc khác nhau bắt đầu hội tụ thành một “hạ tầng thông tin” đơn nhất như thế nào. Chúng ta cần xem xét mức độ mà hạ tầng liên kết với nhau và các thành phần của nó phối hợp với nhau ra sao, chúng thực hiện các chức năng giống nhau hay khác nhau, liệu chúng được sử dụng bởi cùng một tổ chức hay các tổ chức khác nhau, và do vậy chúng có các khả năng tương đồng, hợp lý hay bình đẳng theo mọi cảm nhận có ý nghĩa.

Có lẽ hình ảnh hấp dẫn nhất là một hạ tầng chung “phẳng”, trong đó những khác biệt công nghệ là không rõ rệt, do chúng không liên quan đến những người sử dụng hoặc do hệ thống bằng cách nào đó chọn công nghệ “tốt nhất” cho mỗi mục đích. Hình ảnh này được đặc trưng bởi sự kết nối thông suốt (không ranh giới) và sự khác biệt tối thiểu có thể thực hiện bằng các thiết bị khác nhau. Chúng ta sẽ có thể sử dụng điện thoại di động để truy cập Internet hay dùng tivi xem chương trình từ một nhà cung cấp mà không gặp trở ngại nào.

Một hạ tầng thông tin toàn cầu đơn nhất không chỉ về đường truyền hay độ dài bước sóng mạng thông tin, mà còn cả các hạ tầng liên quan. Thách thức đối với các nhà cung cấp là tạo nên cảm giác về không ranh giới, đơn giản và tiếp cận toàn diện, v.v... cho phép người sử dụng khai thác trên toàn bộ hệ thống. Một phương án là chấp nhận các giao thức chung - nhưng rủi ro ở đây là người sử dụng có thể bị lôi kéo bởi các đối thủ cạnh tranh hay họ phải tự xoay sở. Do vậy sẽ xuất hiện nhiều phương thức quản lý cạnh tranh. Cho đến nay, cách tiếp cận phổ biến là trung lập - những điểm nổi như vậy trong hạ tầng đang được định hình ngày một nhiều để chuyển đổi các ngôn ngữ dữ liệu hay giao thức và chuyển mạch thông suốt từ không dây sang tương tác nối dây. Ngoài ra, chúng được thiết kế để có thể nâng quy mô và tốc độ.

Cách tiếp cận này ở mức độ nào đó là băng rộng khá thừa thãi và có thể thay đổi khi cầu vượt xa cung. Trong một mạng đồng đúc, giao thức Internet (IP) có thể quá “phẳng” để có thể phân bổ một cách hiệu quả khả năng trung chuyển khan hiếm cho những sử dụng khác nhau. Nhưng các “đường truyền” tương đối vắng vẻ, tốc độ linh hoạt, lưu lượng xác định có thể cung cấp các cơ chế lựa chọn khác nhau. Trong một mạng đồng đúc, độ tin cậy và tốc độ ngày càng trở nên quan trọng, vì vậy bất kỳ giao thức hay hệ thống quản lý lưu thông nào (gồm cả giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) cung cấp nhiều địa chỉ hơn nhưng lại tăng lưu lượng lên các chuyển mạch, v.v...) hình thành các quy tắc lưu thông cho truyền dữ liệu qua hạ tầng này phải đủ nhanh để xử lý được những sự cố phát sinh tự nhiên hay do con người gây ra.

##### 3.1.1. Các xu thế công nghệ liên quan trực tiếp

*Gia tăng băng rộng.* Một phạm vi rộng các công nghệ truyền tải dữ liệu mới và cải tiến mang đặc trưng băng rộng ngày càng lớn hơn. Tác động của các tiến bộ công nghệ mới này là ở chỗ loại bỏ được những hạn chế về tương tác với nội dung ở bất cứ thiết

bị nào tại bất kỳ thời điểm nào. Công suất và năng lực xử lý tăng lên còn cho phép “*phi cục bộ nội dung*” - tự do truy cập vào nội dung với phạm vi rộng, từ những nguồn nội dung có độ tin cậy không chắc chắn, chất lượng dịch vụ khác nhau cho đến những địa điểm và/hay những hệ nền cụ thể. Điều này giúp người sử dụng không còn phải phụ thuộc vào năng lực của người lập chương trình, do vậy cũng giảm hiệu quả của quảng cáo dựa vào lịch phát, vốn là thành phần căn bản của mô hình kinh doanh phát thanh truyền hình truyền thống. Nó dẫn đến các mô hình thay thế dựa trên hoạt động tương tác lớn hơn như clickthrough ad (quảng cáo theo mục tiêu bằng cách nhấn vào băng quảng cáo trên mạng).

*Gia tăng công suất và năng lực xử lý.* Bằng sự ra đời của công nghệ thiết kế 45 nm (45 nm design), bộ nhớ bọt (bubble memory), tính toán lượng tử, v.v... sự phát triển công suất xử lý và truyền thông đang diễn ra theo định luật Moore. Những gia tăng ở năng lực tính toán cho phép nội dung và tính toán có thể được cung cấp như một loại dịch vụ. Chúng cũng làm tăng năng lực của hệ thống một cách toàn diện từ công suất lưu chứa, ưu tiên hóa lưu thông, an ninh và các chức năng khác một cách hiệu quả với hiệu suất cao hơn.

*Gia tăng công suất và năng lực điện.* Internet hoạt động dựa vào điện năng; việc tiếp cận nguồn điện đáng tin cậy là vô cùng quan trọng. Một xu thế công nghệ quan trọng trong khía cạnh này là hiệu quả của các thế hệ pin mới và công nghệ lưu trữ năng lượng, như các công nghệ iôn liti hiện nay. Điều này cho phép các thiết bị tiêu thụ ít điện hơn hay thời gian lâu hơn so với các thế hệ trước. Các công nghệ năng lượng sắp ra thị trường cũng có tác động, như bộ phát điện được gắn vào các đồ vật hàng ngày để chúng có thể sạc điện mà không cần cắm vào ổ điện qua các adaptor (bộ nối dòng). Sự kết hợp giữa công suất máy tính lớn hơn và công suất tiêu thụ điện thấp hơn có thể dẫn tới những thay đổi về chất ở khả năng tự trị và sự đóng góp của chúng vào chức năng tổng thể của hệ thống.

Khả năng về năng lực tính toán lớn hơn với công suất điện thấp hơn sẽ làm suy yếu những liên kết giữa một bên là chức năng và khả năng truy cập Internet với bên kia là cơ sở hạ tầng sẵn có của các tòa nhà. Loại hình “lan tỏa” (ubiquity) này có xu hướng làm cho Internet thậm chí trở nên thiết thực hơn.

### *3.1.2. Các xu thế công nghệ liên quan gần*

*Công suất Internet lớn hơn.* Một xu thế công nghệ nữa liên quan đến cụm xu thế này là sự mở rộng công suất Internet thông qua cải tiến băng rộng và phạm vi hoạt động. Sự gia tăng này sẽ cho phép vượt qua các ngưỡng tối ưu hóa những lợi ích kinh tế-xã hội và đưa ra những khuyến khích đầu tư hạ tầng lớn. Điều này diễn ra cùng với việc áp dụng các chuẩn và các tiếp cận được chấp nhận rộng rãi. Hiện đang tồn tại một xu thế hướng tới hội tụ Giao thức Internet (IP) khi truyền tải chuyên mạch gói và giao thức kiểm soát với quy mô các dịch vụ gia tăng.

### 3.1.3. Những khả năng không chắc chắn

Những khả năng có thể ảnh hưởng đến kịch bản của xu thế này gồm:

- Sự tiếp cận vốn đầu tư cho hạ tầng to lớn này. Triển vọng tiếp cận vốn tư nhân và tác động của các gói kích thích kinh tế vẫn là những điều không chắc chắn.
- Phạm vi chưa rõ ràng của sự phát triển Hội tụ Hạ tầng sẽ được đặc trưng bởi khả năng hoạt động liên kết khắp nơi và tiêu chuẩn hóa toàn cầu. Điều này sẽ ảnh hưởng đến tiến trình toàn cầu hóa kinh tế và chính sách.
- Số phận của chính sách năng lượng và môi trường, đặc biệt liệu nó có tác động tích cực đến sự phát triển các công nghệ tiêu thụ năng lượng hiệu quả hơn không và bản thân những tiến bộ này sẽ thể hiện ra sao.
- Mức độ mà công nghệ không dây sẽ thay thế các công nghệ dây dẫn, kèm theo những thay đổi về hạ tầng cũng như các tác động về kinh tế - xã hội.
- Hiệu quả liên tục của các công ty lớn trong việc đặt ra các tiêu chuẩn ưa chuộng và hiệu quả rộng hơn của các cơ quan tiêu chuẩn nói chung.
- Cuối cùng, sở hữu và kiểm soát hiệu quả hạ tầng này là vấn đề, đặc biệt liên quan tới các tác động kinh tế-xã hội. Những khía cạnh kinh tế-xã hội có thể tác động lên xu thế này gồm có sự tiếp tục gia tăng áp đảo của dân cư đô thị, thói quen và sở thích liên lạc viễn thông và nhu cầu tổng quát hơn đối với các luồng dữ liệu giàu nội dung.

### 3.2. Xu thế 2: Hội tụ Người-Máy tính (tính toán trên nền tảng con người)

Cụm xu thế này phản ánh mối liên kết ngày càng tăng mạnh giữa con người và các hoạt động CNTT-TT; sự quần bện vào nhau của các hình thái sinh học và CNTT-TT theo nhiều cách bao gồm ở trạng thái vật lý và nhận thức (và có thể trong tương lai là ở trạng thái cảm xúc và ý thức). Về cơ bản, mối liên kết này diễn ra theo hai hướng:

1. Sự tích hợp chặt chẽ hơn của CNTT-TT vào quyết định và các hệ thống hỗ trợ con người và các mô hình về kiến trúc hệ thống CNTT-TT (điện toán nhận thức - cognitive computing),
2. Sử dụng các hệ thống con người (sinh học hay xã hội) làm các mô đun bổ sung cho các hệ thống tự động (các cơ thể điều khiển học (cybernetic organisms) và điện toán xã hội)

Xu thế này liên quan đến hội tụ nhận thức cũng như hội tụ vật lý giữa người và máy tính. Điều này được phản ánh trong các công nghệ cho phép tự động hóa và ủy thác cho CNTT-TT việc ra quyết định thay cho người. Các hệ thống hỗ trợ quyết định này có thể thay đổi từ các phần tử hay mã phần mềm đơn giản nhận biết hành vi dựa trên những lựa chọn trong quá khứ, đến các phần tử chủ động tìm kiếm, định vị và xác định việc quản lý và sử dụng tất cả các nguồn chọn lọc dựa trên các thông số đã biết hay phỏng đoán về lựa chọn hay sở thích của người sử dụng. Những hệ thống phức tạp hơn tận dụng được ưu thế của chức năng và các đặc trưng của CNTT-TT (tốc độ xử lý khối

lượng dữ liệu lớn, ra quyết định nhanh chóng, tự động hóa, v.v...). Logic mở rộng của phạm vi này là có thể dự đoán được, quy tắc dựa trên logic của CNTT-TT nhận các quyết định trước khi có sự can thiệp của con người là cần thiết. Tất nhiên, các hệ thống này phải giảm thiểu những sai sót, nhầm lẫn của người.

Cụm xu thế này còn gồm cả điện toán trên nền tảng con người (computing about human platform) và khả năng tự điều khiển trong thu thập, xử lý, lưu trữ và truy cập những khối lượng dữ liệu to lớn về con người và môi trường của họ, ví dụ như bao gồm tính toán sinh học, mở ra các cách thức mới để xử lý và phân tích thông tin sinh học và hành vi về các hệ sự sống. Các thành phần khác của cụm xu thế này là những phát triển mới trong Sự sống nhân tạo (AL) và Trí tuệ nhân tạo (AI). Cuối cùng, kết quả của cụm xu thế này sẽ là một sự bùng nổ sử dụng máy tính theo kiểu du cư (tính toán di động và truy cập vào không gian điện toán cá nhân hóa từ bất kỳ đâu cuối nào), khả năng các cụm xu thế này được tạo điều kiện thông qua sự tăng trưởng của một hạ tầng thông tin toàn cầu đơn nhất.

Cụm xu thế này có thể được xác định qua một phổ rộng tương tác giữa người với máy tính (lĩnh vực hay nghiên cứu liên ngành tăng trưởng nhanh chóng). Nhiều khía cạnh của xu thế này đã được nhận dạng từ những ngày đầu máy tính được sử dụng; và sự chú ý nhất tập trung vào việc làm lu mờ những ranh giới của loài người, như Norman Cousins<sup>2</sup> đã nêu ra năm 1966:

“Một câu hỏi dai dẳng và ngày càng rõ ràng là liệu máy tính sẽ giúp đỡ hay gây khó khăn thêm cho loài người để biết được mình thực sự là ai, để xác định các vấn đề thực sự của mình, để đáp ứng đầy đủ hơn với cái đẹp, xác định đúng giá trị của cuộc sống và làm cho thế giới an toàn hơn”.

### 3.2.1. Các xu thế công nghệ liên quan trực tiếp

*Gia tăng phát triển công nghệ nano.* Kỹ thuật cấp nano hiện nay giới hạn ở các hoạt động NC&PT với các sản phẩm đang tiến gần đến thị trường, các ứng dụng thử nghiệm riêng biệt (như các bán dẫn trong công nghiệp vi chip). Sự phát triển hẹp theo chiều dọc này dường như ngày càng ít phổ biến, do công nghệ nano thâm nhập rộng hơn và ban đầu thể chế hóa trong những ứng dụng y học và chăm sóc sức khỏe và trong lĩnh vực dược phẩm và cuối cùng là các lĩnh vực kỹ thuật phổ biến hơn (thí dụ trong xây dựng và vật liệu).

*Điện toán nhận thức* là lĩnh vực thiết kế các thành phần phần cứng/phần mềm máy tính để xử lý các dữ liệu sinh học thần kinh về bộ não và các quá trình trí óc quan sát được về nhận thức, trí nhớ, ngôn ngữ, trí tuệ và cuối cùng là ý thức. Nói một cách đơn giản, điện toán nhận thức là nơi giao thoa giữa khoa học máy tính và khoa học thần kinh để giải thích và thực hiện tâm lý học. Trong bộ não và hệ thống thần kinh của chúng ta có một hệ thống xử lý thông tin mà các phương tiện nhân tạo không địch nổi. Tuy thua kém máy móc về độ chính xác và tính toán, nhưng nó hơn máy móc về tính

---

<sup>2</sup> Tác giả, giáo sư, phóng viên chính trị người Mỹ, đã từng được nhận giải thưởng Helmerish (1915-1990).

thích nghi, linh hoạt, chức năng và xử lý song song. Mục đích cuối cùng là nắm rõ hệ thống này để tạo ra các nguyên lý thiết kế có thể được áp dụng để chế tạo các hệ thống máy tính mạnh và thích nghi được. Nó liên quan đến Trí tuệ nhân tạo và Mạng lưới thần kinh. Nếu như các công nghệ trí tuệ nhân tạo và mạng lưới thần kinh lấy một hay nhiều hiện tượng biểu hiện trong não làm điểm xuất phát rồi sau đó cố gắng bắt chước khả năng đó bằng cách tạo ra các quy tắc thuật toán/học. Thì ngược lại, điện toán nhận thức nhằm vào tìm hiểu cách thức bộ não hoạt động, các thuật toán, các mô hình thử nghiệm hợp lý và kỹ thuật nghịch đảo tỉ mỉ.

*Điều khiển học, đặc biệt là các cơ thể điều khiển học (hay các hệ thống lai người/máy)* đang được phát triển nhanh chóng ở mức cá thể. Thuật ngữ "cybernetic organism" (cơ thể điều khiển học) được dùng để mô tả các mạng truyền thông và điều khiển lớn hơn. Ví dụ như các thành phố, mạng lưới đường xá, mạng lưới phần mềm, doanh nghiệp, thị trường, chính phủ và tập hợp các mạng này với nhau. Một tổ chức có thể được coi là trí tuệ nhân tạo khi nó có thể được dùng để thay thế các thành phần tạo chức năng của con người.

*Các môi trường ảo nhúng (Immersive virtual environments)* từ các mạng xã hội đến các thế giới ảo với hàng loạt thiết bị từ loại tương đối trung tính và được kiểm soát (như bàn phím và chuột) đến những loại tạo hấp dẫn bên trong, thực chất đó là sự hội tụ giữa máy tính (và các hệ thống tự động) và con người như là các tổ chức xã hội. Bản chất "nhúng" trong thực tế này, tùy theo mức độ mà các ranh giới giữa người và máy hay giữa người với người được xóa nhòa hay định hình lại, hoạt động theo cả hai khía cạnh: phức tạp tinh thần và mức độ cảm nhận với thực tế đôi khi còn mạnh hơn trong "đời thật". Điều đáng lưu ý trong khía cạnh này là công nghệ mềm (những thay đổi trong hành vi con người và tổ chức xã hội) được thực hiện bằng các ứng dụng nhất định của các công nghệ "cứng" được biết đến (mạng máy tính, phần mềm, cảm biến, v.v...).

### 3.2.2. Các xu thế công nghệ liên quan gần

*Giảm kích thước và tăng khả năng của các cảm biến nhúng.* Kích thước cảm biến liên tục giảm cho phép phát hiện các thông số khác nhau (ánh sáng, nhiệt, âm thanh, bức xạ, áp suất, hóa chất,...) và khả năng cảm biến gia tăng sẽ hỗ trợ và tạo khả năng cho hội tụ người-máy. Điều này thể hiện không chỉ ở sự tích hợp trực tiếp của các bộ cảm biến và bụi thông minh với các hình thái sinh học, mà còn trong ứng dụng phổ biến của chúng làm cho nhiều vật thể vô tri vô giác trở nên "sống" với các khả năng thăm dò, liên lạc và xử lý. Các cảm biến có thể phát hiện hiện tượng trên phạm vi rộng, từ phổ điện-từ đến chuyển động và các khả năng khứu giác, sẽ có khả năng tinh vi hơn trên phạm vi ngày càng gia tăng. Nó sẽ kết hợp với các công nghệ liên lạc cho phép truyền và xử lý các dữ liệu này. Điều này sẽ có những ứng dụng trong nhiều lĩnh vực rộng lớn, hay mở ra các giao diện kiểm soát hoàn toàn mới như môi trường hoạt động không gian và sử dụng cảm biến để phát hiện các sóng não và các chuyển động mắt và cơ để giúp "kiểm soát tư duy" cho cả người khỏe lẫn người bệnh.

*Công nghệ nhận dạng tần số vô tuyến (RFID) nhỏ hơn, nhanh hơn và rẻ hơn.* RFID là công nghệ phát vô tuyến chủ động và thụ động ở mức rất nhỏ hoạt động bằng các sóng vô tuyến, cho phép đọc/chép dữ liệu từ khoảng cách vài mét. Các nhãn RFID hoạt động qua giao diện vô tuyến, do đó không cần nguồn điện bên ngoài. Xu thế cải tiến trong tăng công suất, giảm giá thành và kích thước của công nghệ này sẽ cho phép nó được sử dụng rộng rãi. RFID sẽ tiếp cận khái niệm và hội tụ trên dạng sinh học, điều này sẽ mở ra những cách thức mới cho tương tác và tích hợp giữa người và CNTT-TT. Những lợi ích thực sự từ RFID sẽ thành hiện thực khi kết hợp với các công nghệ liên lạc trường gần khác, và rộng hơn là các công nghệ liên lạc gần hơn và phổ biến hơn với dạng sinh học.

*Nhiều công cụ phục vụ nhận dạng và xác nhận cá nhân* đang tạo khả năng cho các công nghệ trong cụm xu thế này. Rõ ràng công nghệ này sẽ có mặt ở khắp nơi, nhưng trong xu thế này thì nó sẽ được cần đến nhất. Các thí dụ hiện nay gồm sinh trắc học, và (cho đến nay) là các số mật khẩu cá nhân (PIN) hay mật khẩu thô thiển. Khả năng áp dụng và sự hữu dụng của các công cụ này sẽ trở nên cần thiết hơn khi phát triển công nghệ trở nên gắn kết hơn với các dạng sinh học.

### 3.2.3. *Những khả năng không chắc chắn*

Khả năng phá vỡ xu thế

- Xuất hiện điểm đỉnh, tại đó việc sử dụng các công nghệ này sẽ thay đổi nhanh chóng từ những phạm vi hạn chế, lĩnh vực hay ứng dụng cụ thể (như y học hay hỗ trợ sự sống) sang sử dụng rộng rãi (như trong các đồ gia dụng và công nghệ thông minh xung quanh những trong các vật thể hàng ngày). Điều không chắc chắn là điều này có thể xảy ra như là kết quả của các nhân tố kinh tế-xã hội, sự thất bại của điều tiết và các chương trình lãnh đạo chính phủ hoặc bởi một số xúc tác khác.
- Sự hỗ trợ của chính phủ cho đầu tư kỹ thuật nano có thể thúc đẩy hay hạn chế những tác động rộng của xu thế này, nhất là ở các nước phát triển.
- Tồn tại hay thiếu vắng niềm tin sẽ là một vấn đề không chắc chắn lớn, do phát triển công nghệ theo cụm xu thế này gắn liền với quan niệm hiện nay về các ranh giới giữa người và các thực thể sinh học. Đa số có thể không tin công nghệ, do việc sử dụng chúng do người khác thực hiện và khả năng lan tỏa những rủi ro và thương tổn mới. Như với các công nghệ khác (sinh vật biến đổi gen, thử nghiệm động vật) điều này có thể dẫn tới bất ổn xã hội và các dạng phản ứng khác nhau (cả dân thường lẫn các nhà chính trị) và cuối cùng làm méo mó hay dừng chính sách hỗ trợ.
- Chấp nhận xã hội (và sử dụng thích hợp) các công nghệ là điều không chắc chắn liên quan đến điểm trên. Điều này phụ thuộc vào sự tin tưởng của người dùng và người không dùng về sự an toàn, tin cậy và những tác động dây chuyền, nhất là ở mức cá nhân (tức là các vấn đề sức khỏe, sự can thiệp ngẫu nhiên...).

*Các động lực xã hội khác và phản ứng trước các xu thế công nghệ này:*

Do xu thế công nghệ trong cụm này và xu thế Hội tụ Hạ tầng bắt đầu có tác dụng, ngày càng nhiều người sẽ có thể hưởng lợi từ CNTT-TT, sự khởi đầu làm quen hay tham gia mở rộng trong một hệ thống số toàn cầu. Điều này sẽ dễ dàng hơn nhờ vào tính minh bạch khi tiếp cận và khả năng kết nối và không có bất cứ đòi hỏi nào như với các thiết bị tính toán truyền thống (máy tính cá nhân, bàn phím và thậm chí là thiết bị di động). Điều trở trêu là mặc dù sự hội tụ giữa CNTT-TT và các thành phần nhận thức hay vật chất của hình thái sinh học mở cho phép tiếp cận đến những lợi ích của CNTT-TT đối với một tỷ lệ lớn dân số thế giới, nhưng nhiều người (kể cả những người có khả năng tiếp cận số và những người không có) lại coi sự hội tụ này như một điều khó chịu và muốn thoát thác nó. Sự phổ biến và tác động của sự thoát thác số sẽ bị chi phối bởi các tác động hưởng ứng, phản đối hay những quy định hạn chế của luật, chính sách và hành vi của các công ty, các cơ quan công quyền và các nhóm xã hội dân sự (thay đổi mức độ tin tưởng) và các phản ứng bên ngoài khác không dễ dự đoán được.

Sẽ có những *dạng hoạt động tội phạm thay đổi* khi những mục tiêu tiềm tàng - giữ một số giá trị kinh tế hay tiền bạc nhất định - thay đổi, phản ánh giá trị nằm ở đâu. Điều này có thể xảy ra trong sự hòa trộn giữa thế giới thật và ảo khi mà có nhiều vụ tội phạm ngoài đời thật được thực hiện để chiếm đoạt tài sản ảo. Ngoài ra còn có mức độ chuyển dịch chỗ hay thay thế. Thí dụ, các công nghệ như cấy ghép điện cực hay mô phỏng từ qua sọ não (transcranial magnetic simulation) mang tới triển vọng tạo ra các mô hình điện tử về những kinh nghiệm có thể được chia sẻ, tương tác và cung cấp hay điều phối qua các mạng liên lạc. Cuối cùng, hoạt động tội phạm nhằm làm phá vỡ hay gây hại chứ không phải kiếm tiền (từ tấn công và các tội phạm bạo lực khác đến khủng bố) cũng có thể thay đổi hình thức.

Các động lực xã hội khác có thể nằm trong sự hòa trộn của thế giới thật và ảo và những tổn hại xã hội có thể có (có thể thấy trong cờ bạc) hay trong việc thay đổi thái độ và chấp nhận những điều có thể coi là không nhân đạo. Rõ ràng, các chuẩn mực văn hóa và tôn giáo sẽ đóng vai trò ở đây với các mức độ quan trọng khác nhau tùy theo vị trí địa lý. Cuối cùng, một vấn đề triết học sâu hơn là liệu các xu hướng này sẽ củng cố việc thoát khỏi xã hội thay cho hướng vào xã hội. Liệu một thiểu số người giàu có, quyền lực và có học vấn sử dụng các công nghệ này có trở nên “thông minh” và có học vấn hơn, cho ra rìa đa số còn lại không? Và những tiến bộ sẽ phục vụ lợi ích của các cá nhân hay tập thể (kinh tế, quân sự,...)?

### **3.3. Xu thế 3: Điện toán tiện ích**

Đặc điểm chủ chốt của xu thế này là năng lực tính toán và lưu trữ số không còn là mối quan ngại của người dùng nữa; chúng luôn sẵn có khi cần. Trong ý tưởng cơ bản nhất của nó, cụm xu thế này đòi hỏi bao gói các nguồn lực điện toán, như tính toán và lưu trữ, là một loại hình dịch vụ giống như tiện ích công truyền thống. Tuy nhiên, sự phát triển của nhu cầu truy cập máy tính trên Internet không có chung các đặc trưng



kiểm soát và thanh toán như các tiện ích mạng lưới khác, trong đó vấn đề kinh tế nằm ở hoặc các chi phí cho sản xuất và/hoặc phân phối - việc chia sẻ những nguồn lực tính toán thừa trên những mạng không dùng hết có thể không hiếm hay có các chi phí nguồn lực hữu hình, nhưng có thể mang tính ràng buộc hơn do nhu cầu cung cấp hàng hóa công vô hình như sự rộng khắp, tin cậy, an toàn v.v... Ví dụ như điện, các đặc điểm này cần phải có trước khi nó được coi là nguồn lực tiện ích.

Khi kết hợp với các công nghệ từ cụm xu thế Hội tụ Hạ tầng, điện toán tiện ích như là một khái niệm có thể thúc đẩy hay tạo khả năng mở rộng to lớn về công suất và phạm vi điện toán. Ba cụm công nghệ cụ thể (nhưng chồng lấn nhau) cần được đề cao là: điện toán mạng, điện toán đám mây và “Mọi thứ là dịch vụ” (Everything as a service - loại hình dịch vụ dựa trên điện toán đám mây).

Từ khía cạnh chấp nhận và sử dụng, đặc trưng cơ bản của hướng công nghệ này là hầu hết mọi người sử dụng đều có thể thuê hay truy cập vào hạ tầng và các thiết bị kết nối - chứ không sở hữu. Họ tránh được chi phí đầu tư thiết bị, chỉ tiêu thụ (và trả tiền) cho các dịch vụ được các nguồn lực điện toán cung cấp. Phần lớn những cung cấp hiện nay sử dụng hoặc mô hình điện toán tiện ích (giống như các tiện ích truyền thống như điện) hay thanh toán trên cơ sở thuê bao. Việc chia sẻ năng lực điện toán “*vô hình và có thể vứt bỏ*” dẫn đến công suất sử dụng cao hơn, sẽ giảm được đáng kể các chi phí trong khi tăng tốc độ phát triển ứng dụng. Một tác động kỹ thuật nữa là công suất điện toán có được sẽ tăng lên rất nhiều - do các nhu cầu đỉnh điểm hoặc là không trùng nhau hoặc cũng có thể cùng gặp nhau, các mô hình đám mây làm cho các cấp độ tính năng của siêu máy tính (hiện cao hơn 1 vạn lần các máy để bàn) có thể dùng cho các ứng dụng kinh doanh, khoa học và giải trí, tạo ra những cải thiện về lượng và cuối cùng là những cải thiện về chất ở năng suất của ứng dụng CNTT-TT trong các lĩnh vực này. Một hệ quả tiềm tàng khác là người sử dụng có thể bị cô lập bởi sự lạc hậu công nghệ và do lo sợ hoặc đầu tư sai (đầu tư vào công nghệ lạc hậu hay không thành công) hoặc không theo kịp các ứng dụng mới. Phản ứng của những người tham gia thị trường trước những rủi ro này có thể khiến cho các thị trường với các mạng lưới tác động ngoại biên sẽ phải điều chỉnh bằng cách tiếp nhận các công nghệ mới quá nhanh hoặc quá chậm so với một tiến trình đổi mới hiệu quả.

### *3.3.1. Các xu thế công nghệ liên quan trực tiếp*

*Tăng năng lực lưu trữ kỹ thuật số và giảm giá thành trên mỗi byte.* Các tiến bộ kỹ thuật hiện nay như công nghệ đĩa ghi ảnh toàn ký PMR (Perpendicular Magnetic Recording - ghi từ dọc), bộ nhớ mảng (array based memory) có thể minh họa cho xu thế giảm chi phí lưu trữ này. Trong giai đoạn ngắn hạn, điều có thể xảy ra là lưu trữ sẽ phổ biến ở mọi nơi và gần như miễn phí hay tối thiểu là không nằm trong giá thành của các sản phẩm hay dịch vụ khác. Điều này đã thấy rõ ở các nhà cung cấp thư điện tử (email) đám mây như Google khi mà các khách hàng thanh toán theo các cách khác nhau (thông qua bấm vào mục quảng cáo). Sự phổ biến của việc lưu trữ này còn phụ thuộc vào một số dạng kết nối, ít nhất là trong thời gian trước mắt, nhưng những phát triển ở thiết bị

WORM (Write Once, Read Many - ghi một lần, đọc nhiều lần) có thể tiếp tục lan tỏa sang phương tiện ghi lại được (như đã từng chứng kiến với công nghệ ghi DVD).

*Tính toán nhanh hơn* là một phần của điện toán tiện ích, và nó liên quan đến tốc độ tính toán của các bộ xử lý. Định luật Moore là mô hình chính để xác định sự gia tăng trong tốc độ xử lý hàng năm, nhưng những giới hạn vật lý cuối cùng có nghĩa là không lâu nữa điều đó sẽ không còn đúng. Điện toán lượng tử với những hứa hẹn có khả năng vượt qua những hạn chế này và lại bắt đầu đẩy tốc độ tiến lên với tốc độ nhanh hơn. Điện toán lượng tử sử dụng lợi thế các nguyên lý của vật lý lượng tử để tăng năng lực của bộ xử lý lên các cấp cao hơn giới hạn mà các quy trình khắc nano hiện nay cho phép. Tuy nhiên các máy tính lượng tử vẫn còn phải trải qua một chặng đường dài từ nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đến các thử nghiệm. Trong tương lai, những dạng tính toán lạ hơn có thể thay thế cho điện toán lượng tử.

*Tiến hóa của các cấu trúc máy tính.* Một cụm phát triển công nghệ liên quan khác là sự tiến hóa của bản thân những chiếc máy tính. Các ví dụ hiện nay là ảo hóa và Hệ thống trên chip (System on chip - SoC). Ảo hóa là sự thực hiện chạy nhiều phiên bản máy tính trên một hạ tầng vật lý. Hệ thống trên chip là mô hình cấu trúc điện toán gộp tất cả các phần riêng lẻ của thiết bị tính toán vào một vi chip hay một tấm bán dẫn. Mô hình này rất phổ biến trong lĩnh vực di động và điện toán nhúng. Hệ thống trên chip có liên quan đặc biệt bởi nó hỗ trợ hạ tầng đầu cuối kết nối vào xu thế Hội tụ Hạ tầng.

*Tính toán lưới* bao gồm việc dùng một số máy tính cùng một lúc giải quyết cho cùng một vấn đề. Khái niệm lưới cũng được dùng để cung cấp truy nhập nguồn lực dữ liệu và tính toán “cơ bản” đồng nhất trong phạm vi tổ chức cụ thể cũng như có thể cung cấp truy cập các ứng dụng chuyên dụng cho những người dùng khác nhau. Nó chia các phần của một chương trình ra cho hàng nghìn máy tính, giống như điện toán cụm phân tán quy mô lớn hay xử lý song song mạng phân tán. Nó có thể bó hẹp trong một mạng lưới máy tính của công ty hay phối hợp nhiều công ty hay các mạng lưới. So với điện toán cụm, điện toán lưới có liên kết lỏng, hỗn tạp, phân tán về mặt địa lý, bao gồm phần mềm và phần trung gian có mục đích chung.

*Điện toán đám mây* - Tuy tính toán lưới có tính chất “mở” hơn so với cụm máy tính, nhưng nó lại có các mức cấu trúc, kiểm soát và đồng nhất tương đối cao - do đó chức năng chung của điện toán lưới được hiểu khá rõ và nguồn lực tính toán theo hướng đầu vào nhiều hơn là một dịch vụ “nguồn”. Biểu hiện thuần khiết nhất của điện toán tiện ích hiện nay là điện toán đám mây, được định nghĩa là mô hình trong đó thông tin được lưu trữ vĩnh viễn trong các máy chủ trên Internet và tạm thời lưu trên phần cứng của khách hàng. Bản chất của sự phát triển này, trên quan điểm của nghiên cứu này, là điện toán đám mây hứa hẹn cho phép những người sử dụng tiếp cận các dịch vụ công nghệ từ Internet mà không cần phải hiểu rõ, có kiến thức, hay kiểm soát hạ tầng công nghệ hỗ trợ họ hay bản thân các dịch vụ đó. Nó gồm khái niệm “dịch vụ phần mềm” cung cấp trực tuyến các ứng dụng kinh doanh phổ biến được truy cập từ những trình duyệt web, còn phần mềm và dữ liệu được lưu trong các máy chủ, “Web 2.0” và

các phát triển khác trong đó Internet trở thành nền tảng cơ bản để đáp ứng các nhu cầu tính toán của người dùng. Nó cũng không giống như điện toán tiện ích, mặc dù điện toán đám mây hiện nay được cung cấp và thanh toán như là một tiện ích. Thực tế, nhiều ứng dụng đám mây không tập trung hóa trong kiểm soát, giám sát, thanh toán hay các phương tiện quản lý chất lượng liên quan.

*Mọi thứ là dịch vụ (Everything as a service)* là một trường hợp cá biệt của điện toán đám mây bao gồm truy cập vào các nguồn hạn hẹp tái sử dụng được cung cấp trên mạng. Những đặc trưng chủ chốt xác định “dịch vụ” là: hàng rào ngăn cản truy cập thấp (nhất là đối với các doanh nghiệp nhỏ hay người dùng cuối); đòi hỏi chi phí đầu tư tối thiểu (những chi tiết lớn thuộc sở hữu của nhà cung cấp); khả năng mở rộng quy mô (mặc dù đây là tính chất quan trọng để xác định các dịch vụ đại chúng); thuê bao chung (multitenancy) cho phép chia sẻ các chi phí cho nhiều người sử dụng; và độc lập về thiết bị, nền tảng và địa điểm.

### 3.3.2. Các xu thế công nghệ liên quan gần:

*Năng lực Internet cao hơn.* Gia tăng công suất và phát triển chức năng của Internet như một mạng lưới có liên quan chặt chẽ với xu thế công nghệ này để tạo khả năng truy cập vào các nguồn lực lưu trữ và tính toán dùng chung. Chính sách trung hòa mạng lưới, có thể thay đổi các điều khoản mà các nhà cung cấp và người sử dụng có thể tương tác, rõ ràng sẽ đóng vai trò trong định hình sự phát triển của xu thế này.

*Phần mềm nguồn mở* - những cách tiếp cận tập thể đối với dịch vụ điện toán tiện ích phụ thuộc vào sự rộng khắp của phần mềm hoạt động - những ứng dụng phải sẵn có trên toàn mạng lưới hay đám mây trong cùng một dạng hay tương đương với nhau; không phụ thuộc vào nền tảng và địa điểm; và phải không tạo ra các hàng rào ngăn cản tiếp cận. Hai đặc tính đầu tiên có thể được cung cấp bởi phần mềm nguồn mở hay chiếm đa số sử dụng, còn đặc trưng thứ ba ngày càng trở nên chỉ có thể được đáp ứng bởi các mô hình nguồn mở (ví dụ như sự áp đảo của Linux trong phần mềm máy chủ, các thư viện nguồn mở của mạng,...)

### 3.3.3. Những khả năng không chắc chắn chủ yếu

- *Những phản hồi tích cực có thể dẫn tới sự đứt đoạn* (bất ngờ tăng vọt) do những thay đổi nhỏ trong các điều kiện ban đầu có thể tạo ra những thay đổi lớn về kết quả. Về phía người sử dụng, nhu cầu về nội dung (nhất là nội dung băng rộng cao) sẽ thúc đẩy tăng trưởng lưu trữ mạng. Mặt khác, sự tăng trưởng của nội dung tương tác chung và do người dùng tạo ra (phát triển Web 2.0) sẽ làm tăng nhu cầu điện toán mạng lưới. Cả hai xu thế này được vận hành bởi các vòng phản hồi hai chiều tích cực: nội dung phân giải cao được liên quan đến công suất chứa chung, nội dung tương tác tạo ra liên quan đến điện toán dịch vụ mạng lưới; các môi trường tương tác trong đó liên quan đến cả dung lượng chứa và tính toán. Những kết quả có thể khác nhau: thành công tương đối sớm của các môi trường ảo theo kịch bản (thâm dụng sức chứa) so với tương tác hoàn toàn (thâm dụng tính toán) có thể dẫn đến dịch vụ lưu trữ hay dịch vụ tính toán. Trong kịch bản dựa vào sức chứa, sự bổ sung hai phía (bất đối xứng) giữa những người tạo nội dung và người sử dụng nội dung sẽ củng

có các mô hình dựa trên thuê bao và sẽ nâng cao “*quyền lực nền tảng*” của những máy chủ, các nhà cung cấp dịch vụ Internet và các trung gian khác và ràng buộc pháp lý dựa trên các quy tắc cạnh tranh. Ngược lại những quan hệ đối xứng hơn tham gia vào kịch bản tiến hóa thâm dụng tính toán sẽ dẫn đến vai trò “hạ tầng” cao hơn đối với những nhà cung cấp dịch vụ, mô hình kinh doanh miễn phí hay trả phí và cơ sở pháp lý phản ánh nhiều hơn quy tắc tiện ích công thông thường.

- Một xuất xứ khác của sự phụ thuộc nhạy cảm vào các điều kiện ban đầu là *sự phức tạp cố hữu của xã hội thông tin dựa trên các dịch vụ tiện ích CNTT-TT* so với các tương tác Internet cấu trúc cao hơn hiện nay. Trong thế giới này, sự nổi lên và đồng bộ hóa có khả năng cao và việc kiểm soát ở bất kỳ tình trạng nào đều khó khăn hơn. Do đó một hệ thống như vậy không chỉ làm xuất hiện các tương lai hoàn toàn khác biệt (nhưng được xác định rõ ràng), mà sẽ khó khăn hơn trong dự đoán và quản trị. Khả năng không chắc chắn này có thể sâu hơn là do các hậu quả khác của điện toán tiện ích

- (1) Cấu hình của các kết nối trở nên nội sinh - hầu hết sự phát triển của xu thế này sẽ dẫn đến các cá nhân hình thành “các cụm ảo” trong mạng lưới dựa trên nhu cầu chung truy cập vào những dữ liệu như nhau, các yêu cầu dịch vụ tính toán giống nhau và cùng tham gia vào việc tạo ra nội dung chung và các giao dịch thâm dụng tính toán tương tác khác (chứ không song song). Ở cấp bao quát, giảm giá, và sự chuyển dịch các năng lực và dịch vụ cần thiết nhất sang nền tảng Internet sẽ dẫn tới mức thâm nhập hiệu quả của bản thân Internet lớn hơn rất nhiều. Do vậy, sự hùng mạnh của các nhóm “thế giới nhỏ” có thể hình thành các nhánh phát triển vững chắc. Mặt khác, sự phong phú gia tăng của các hoạt động “mạng tại gia” của các cá nhân có thể dẫn đến các cụm này tương tác nhiều hơn và dày đặc hơn theo những cách khác.
  - (2) Hành vi của các cá nhân - những dịch vụ mà họ sử dụng và cách chúng kết hợp cho các mục đích sản xuất, tiêu dùng và tương tác xã hội - bản thân chúng sẽ thay đổi khi hàng loạt dịch vụ trực tuyến tăng lên. Điều này sẽ thay đổi tác động kinh tế-xã hội của công nghệ và cách thức mà chính sách và các vấn đề xã hội đề cập tới. Từ viễn cảnh của kịch bản này, tác động quan trọng từ dưới lên của động lực và sự phức tạp của xu thế công nghệ này là khả năng của những người có quyền thực hiện các hành động quan trọng ứng phó lại những hoàn cảnh thay đổi. Do vậy “sự định hình” của kịch bản này có thể được hiểu và chắc chắn bởi các phân tích hành vi xã hội, kinh tế và chính trị hơn là các yếu tố bên ngoài.
- Sự phổ biến các tiêu chuẩn mở hay độc quyền có thể là một điều không chắc chắn nữa, đặc biệt liên quan đến thiết kế bộ nhớ và ứng dụng. Nó liên quan cụ thể đến câu hỏi liệu xu thế mở cửa rõ ràng hiện nay và “đám mây” dân chủ có làm đảo chiều công nghệ theo hướng thương mại và kiểm soát hay không, hay nó có bị làm cho chệch hướng bởi những thách thức an ninh, bảo mật và độ tin cậy khi mà mức độ phức tạp tăng lên và sự kiểm soát yếu đi.

- Phạm vi và bản chất của sự chấp nhận xã hội là điều không chắc chắn cho sự kêu gọi và sử dụng rộng rãi điện toán mạng lưới và đám mây. Đường như khá chắc chắn rằng điện toán lưới sẽ vượt ra ngoài khuôn khổ khoa học và kỹ thuật hiện nay của nó và thu hút sự chú ý của công chúng thông qua những khám phá khoa học to lớn và mới mẻ. Tương tự, những ví dụ hiện nay của các cấu trúc theo hướng Dịch vụ và điện toán đám mây cũng làm rõ thông điệp rằng máy tính có thể không nhất thiết là một dụng cụ, mà sẽ tồn tại ở đâu đó trong “đám mây” và thường xuyên có thể tiếp cận trực tuyến.
- Yêu cầu đối với những trung tâm dữ liệu lớn dẫn tới một loạt phụ thuộc không chắc chắn khác, gồm chính sách môi trường (yêu cầu năng lượng cho các trung tâm dữ liệu), an ninh (chúng sẽ là những mục tiêu tấn công hấp dẫn) và quốc tế (xu thế địa phương hóa hiện nay đối với chúng cụ thể là những miền và hạ tầng của các công ty nhất định). Những cảnh báo về môi trường và quan ngại an ninh đang tăng lên có thể dẫn tới nguy cơ làm chậm lại tiến trình triển khai những hạ tầng cần thiết và qua đó là khả năng và “tâm với” của dịch vụ.

#### *Các động lực kinh tế xã hội và những phản ứng đối với các xu hướng công nghệ*

Khả năng lưu trữ dễ dàng sẽ dẫn đến những hệ quả cho việc sản xuất và kiểm soát nội dung. Trong đó, một số có thể bị coi là có tính chất phạm tội nếu theo quy định hiện hành. Xã hội cũng sẽ phản ứng với việc thường xuyên lưu và ghi lại khối lượng lớn dữ liệu về những thói quen thường nhật của họ.

Sự lưu trữ không hạn chế sẽ có những ảnh hưởng đối với giáo dục và sự sáng tạo tri thức mới, tuy chưa rõ những ảnh hưởng này sẽ như thế nào. Liệu sự tiếp cận dễ dàng tới các thông tin khoa học có đồng nghĩa với việc có thêm nhiều nghiên cứu chất lượng và tốt hơn được thực hiện hay không, hay ngược lại sẽ dẫn đến văn hóa ngầm chấp thuận sự "đạo văn"? Cuối cùng, với sự phụ thuộc nặng nề vào lưu trữ trong “đám mây”, sự phụ thuộc của nguồn lực này sẽ là mối quan tâm to lớn - và những lỗi truy cập (do quá tải) không được phép tồn tại trong thời đại điện toán tiện ích.

#### **3.4. Xu thế 4: Web thông minh**

Cụm xu thế Web thông minh có thể coi như cấu trúc của một giao diện đối với Internet of Things, cho phép người sử dụng cuối khai thác các giá trị kinh tế và xã hội dựa trên các công nghệ tiềm tàng được cung cấp bởi các cụm xu thế công nghệ khác. Cụm xu thế này ám chỉ các xu thế công nghệ trực tiếp cho phép tương kết giữa người sử dụng và các tổ chức với giá trị, đó có thể là giá trị xã hội, kinh tế hoặc mang thuộc tính xã hội.

Theo khía cạnh kỹ thuật, xu thế này giống như “Web 3.0” - tương tự với khả năng xử lý file - Internet thế hệ 1 (1.0) là “chỉ đọc” (read only: chỉ xem nội dung), phiên bản hiện nay (2.0) là “đọc-ghi” (Read-write: vẫn trên cơ sở nội dung, nhưng có thể tham gia mức độ cao vào tạo ra nội dung); và 3.0 là “đọc-ghi-thực thi” (Read-write-execute: gồm khả năng sử dụng sự tăng trưởng theo cấp số nhân liên tục của năng lực máy tính để phát triển các website được trang bị các nguồn lực chạy mã phân phối cho người

dùng). Mạng “Executable web” (Web thực thi) này có thể thay đổi hình thái các ứng dụng trực tuyến thành các Hệ nền đa chức năng (Omni Functional Platform) cung cấp từng tương tác đơn lẻ chứ không phải là nhiều nút chức năng. Do đó, chúng gồm các thành phần:

(1) *Hội tụ hạ tầng*

- Kết nối ở mọi nơi, sử dụng băng rộng, truy cập di động và các thiết bị di động;
- Dịch chuyển từ mạng các ứng dụng và kho chứa nội dung rời rạc hiện nay thành mạng tổng thể liền mạch và hoạt động tương thích hơn

(2) *Điện toán tiện ích*

- Điện toán mạng, các mô hình kinh doanh mọi thứ-là-dịch vụ (Everything as a service), khả năng tương thích các dịch vụ web, điện toán phân tán, điện toán lưới và điện toán đám mây.
- Các công nghệ mở, Giao diện lập trình ứng dụng (API), các giao thức, và format dữ liệu cùng với các nền phần mềm nguồn mở và dữ liệu mở;
- Các cơ sở dữ liệu phân tán (ví dụ “CSDL toàn cầu” dùng các công nghệ web ngữ nghĩa (Web Sematic: Web ngữ nghĩa là một “web dữ liệu” tạo điều kiện cho các máy móc để hiểu được ngữ nghĩa, hoặc ý nghĩa của thông tin trên World Wide Web).

(3) *Hội tụ Người-máy tính*

- Nhận dạng mở (ví dụ chứng minh thư mở), danh tiếng mở, dữ liệu cá nhân và nhận dạng kết nối cảm tay;
- Các công nghệ web thông minh và Web ngữ nghĩa như RDF, OWL, SWRL, SPARQL, GRDDL, các nền ứng dụng có ý nghĩa, và các kho dữ liệu dựa trên công bố;
- Các ứng dụng thông minh, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, học tập máy, suy luận máy, tác nhân tự trị.

Rõ ràng, mặc dù các khía cạnh thành phần có thể nằm trong các cụm xu thế khác, nhưng một số khía cạnh của xu thế này có thể được xem là độc lập - cụ thể việc mở ra và chia sẻ công suất thực hiện và web có ngữ nghĩa. Có lẽ cách đơn giản nhất để hình dung khía cạnh sau là coi sự phân lớp Internet như kiến trúc xã hội: các thể chế, con người và ý nghĩa. Ba xu thế đầu tiên được cho là liên quan đến cấu trúc và chức năng của các thể chế và tổ chức, còn những tương tác, cấu trúc và chức năng thuộc lớp con người. Xu thế công nghệ cuối cùng xếp vào lớp ý nghĩa (ngữ nghĩa và cú pháp).

Mỗi lớp có thể được xem là mạng lưới có quyền hạn riêng của nó; các nút cá nhân và thể chế được liên kết bằng chia sẻ và bổ sung cho nhau các chức năng, giao dịch, trách nhiệm, dữ liệu và các dòng khác... Những liên kết này khác nhau về sức mạnh, định hướng, thời gian và sự bền lâu, cũng như sự gần gũi hay xa cách giữa các nút. Những phát triển chính sách và công nghệ có thể thay đổi mô thức của các liên kết này, kéo các nút này lại gần nhau hay đẩy cách xa nhau hơn. Ngoài ra, những thay đổi

trong một lớp có ảnh hưởng đến các lớp khác; các dịch vụ được giới thiệu bởi một cơ quan (nhà cung cấp dịch vụ) liên kết hay chia rẽ mọi người; những liên kết giữa các nhóm người khác nhau (tức là trong các nước khác nhau) đưa những thể chế (tức chính phủ) mà họ kết nối vào quan hệ hài hòa hay cạnh tranh nhau. Sự nhận diện của lớp ngữ nghĩa đơn giản là tiếp tục phép ẩn dụ này; sáng tạo có thể được coi là sự hình thành những liên kết mới giữa các ý tưởng, ứng dụng v.v... Hơn nữa, các dịch vụ được giới thiệu bởi các thể chế (tức những đơn vị máy chủ của thế giới ảo) không chỉ đưa mọi người vào các hình thức tiếp xúc mới; chúng còn xúc tác sáng tạo thông qua trao đổi và khai thác các ý tưởng chung hay riêng. Quan điểm khái niệm chính ở đây là toàn bộ hệ thống phân lớp này là một thực thể có tiến hóa; các công nghệ thay đổi sức mạnh và các đặc tính khác của các liên kết và do đó ảnh hưởng đến các lực lượng tiến hóa. Kết quả của sự chuyển biến này là sự xuất hiện các hình thức mới được xem là “các đơn vị tiến hóa”, như:

1. Hình thành các nhóm thể chế của các khu vực thị trường, công nghiệp và quy chế
2. Các cộng đồng cá nhân có chung lợi ích (như những người tham gia MMORPG - một loại hình trò chơi trong thế giới game ảo) và các sinh vật điều khiển (ảo); và
3. Hình thành các nhóm ngữ nghĩa - những loại nội dung mới, những khái niệm lai tạp mới như Web X.0, các họ tiêu chuẩn, cụm patent, v.v...

Áp dụng triển vọng tiến hóa mạng vào cụm xu thế này giúp chúng ta phân tích sự tiến hóa khả dĩ trong tương lai của những phát triển đặc thù xuất phát từ những cụm khác. Thí dụ, gốc rễ của các thế giới ảo có thể nằm ở hạ tầng hỗ trợ, các cơ sở tính toán và lưu trữ chung, các giao diện mới và cách xử lý giống người của ba xu thế trên, “giải thích” trạng thái hiện tại của chúng là các môi trường đa phương tiện trực tuyến.

Những ứng dụng quan trọng trước mắt của các công nghệ trong xu thế này xuất phát từ các tác động gần và “khả năng kiến tạo” của chúng.. Con người, mạng lưới và tổ chức có thể kết nối, sáng tạo và chia sẻ tập thể, bằng các công nghệ trong cụm xu thế này như một giao diện được xây dựng trên các xu thế công nghệ khác. Những thí dụ bao gồm xu hướng Nguồn mở với mô hình phát triển phần mềm “nhiều mắt” sẽ không thể thực hiện được nếu không có những công cụ như Usenet (mạng của người dùng). Những thí dụ khác gồm có những phong trào quần chúng, trong đó công nghệ được dùng làm xúc tác để hình thành nhóm, thảo luận và đưa ra cảnh báo, tích lũy và thực hiện “tiếng nói hiệu nghiệm”. Ngoài ra còn có những thí dụ như phong trào chống toàn cầu hóa, sự xuất hiện của phóng viên thường dân đưa tin trực tiếp từ hiện trường sự kiện thông qua camera ở khắp nơi hay điện thoại di động có chức năng quay phim v.v...

Một khía cạnh khác của xu thế này sẽ tạo khả năng cho Hội tụ Người-Máy tính là cách thức thông tin và những ứng dụng có thể địa phương hóa và được làm theo bối cảnh của người đọc/người xem/người sử dụng. Những ứng dụng được phát triển nhanh và thân thiện với người dùng xử lý các dữ liệu địa lý, vị trí, hành vi và các loại khác cho phép chúng có thể tiếp cận tới người tiêu dùng hay các công dân để hỗ trợ cho môi trường thông tin thông

suốt. Các thí dụ còn bao gồm cả ứng dụng web chạy trên nền di động báo cho người sử dụng những nhà hàng ưa thích hay các thứ khác phù hợp với sở thích.

Những công nghệ này sẽ làm xuất hiện những mô hình kinh doanh và cả những yêu cầu mới, khi nhu cầu tư vấn từ những thông tin này tăng lên. Các công ty sẽ xác định giá trị kinh tế trong việc giúp người dân và tổ chức cảm nhận được những môi trường và nội dung của họ thông qua các công cụ cảnh báo vị trí. Tuy nhiên, việc cung cấp các công cụ này không chỉ hạn chế trong công ty. Những nhà sáng tạo thường dân sẽ có thể nhanh chóng phát triển và chia sẻ các công cụ đó. Tương tự, các mạng xã hội sẽ tiếp tục tăng trưởng và tiến hóa và những hợp tác hữu cơ theo hướng từ dưới lên sử dụng công nghệ này sẽ trở nên quan trọng hơn, giúp tạo ra các hàng hóa xã hội và mở ra cơ hội kinh tế.

#### *3.4.1. Các xu thế công nghệ liên quan trực tiếp*

*Hội tụ các ứng dụng* liên quan đến sự minh bạch về những gì có thể được làm với những thiết bị khác nhau ở những đầu cuối của hạ tầng. Điều này diễn ra song hành với Hội tụ Hạ tầng, nhưng trong xu thế này, vấn đề là bất cứ điều gì có thể thực hiện trên các thiết bị - có thể là điện thoại di động, tivi hay radio, máy đa phương tiện, máy tính cá nhân hay bất kỳ loại thiết bị điện tử nào hỗ trợ tương tác của con người. Các thí dụ công nghệ chủ chốt ở đây là các giao thức và công nghệ nén và thông suốt cho phép các đa phương tiện phân giải cao được truyền tải tới nhiều loại thiết bị khác nhau (như xác định trong cụm xu thế Hội tụ Hạ tầng)

*Tạo ra và chia sẻ công cụ tốt hơn, dễ hơn và nhiều hơn.* Những xu thế công nghệ liên quan khác gồm tăng cường phổ biến các công cụ cho phép chia sẻ thông tin, tri thức và nội dung do người dùng tạo ra. Các thí dụ hiện nay gồm các công cụ chia sẻ video (Youtube), các website cho phép chia sẻ thông tin cá nhân (Myspace hay Facebook) hay chuyên gia (Wikipedia) hay các công cụ đa phương tiện như podcasting hay vod-casting. Những công cụ này khai thác công nghệ web trên phạm vi rộng, nổi bật nhất là Giao diện lập trình ứng dụng (API) mở và Hạ tầng theo hướng Dịch vụ, cũng như mã hóa thế hệ 4 và các ngôn ngữ đánh dấu ngữ nghĩa (tức XML). Công nghệ kỹ thuật phần mềm “kéo và thả” (drag and drop) sẽ tiếp tục đơn giản hóa sự phát triển của những ứng dụng. Những thí dụ điển hình nay gồm API dựng trên bộ công cụ của Google và những ứng dụng do người dùng tạo ra trên MySpace hay Facebook.

*Các công cụ Web 3.0.* Như đã nêu ở trên, các công nghệ web thực thi, các công cụ điện toán mạng, các công cụ “Web dữ liệu” phân tán gồm lưu trữ số và các phương pháp mà các dữ liệu ghi có thể được phát lên Web theo những format có thể tìm kiếm từ xa và tái sử dụng được. Chúng cũng bao gồm điện toán nhận thức, các thị trường dự báo và các công nghệ khác, ví dụ dự đoán các bài hát đầu bảng từ thông tin khai thác trên các website âm nhạc

#### *3.4.2. Các xu thế công nghệ liên quan gần*

*Định vị các ứng dụng.* Các dịch vụ dựa trên địa điểm sẽ ngày càng phổ cập hơn và được tích hợp với các nguồn thông tin và dữ liệu khác. Công nghệ xác định vị trí qua



vệ tinh và GPS sẽ tiếp tục phát triển và được bổ sung bởi những tiến bộ công nghệ trong công nghệ liên lạc không dây. Những ứng dụng này cũng sẽ phát triển theo hướng lan tỏa. Ví dụ việc sử dụng các dịch vụ dựa trên địa điểm hiện tập trung vào các thiết bị di động nhưng những điều này tạo khả năng tác động của Hội tụ Hạ tầng sẽ sử dụng những dịch vụ này rõ ràng hơn trên toàn bộ nền tảng (kể cả ở dạng nhúng)

Sau công nghệ này là các dịch vụ dựa trên các khái niệm vị trí phi không gian gồm các công cụ tìm kiếm tiên tiến (mạng nơ-ron, fuzzy), định hình tiên tiến, v.v...

*Giảm kích thước và tăng năng lực của các cảm biến.* Xu thế này liên quan đến khía cạnh các liên kết giữa các cảm biến được nhúng trong tất cả các loại vật thể, và các công cụ và năng lực đang được phát triển để sử dụng các thông tin được cung cấp. Hơn nữa, những công cụ này sẽ trở nên được tiếp cận nhiều hơn với người tiêu dùng hàng ngày.

### 3.4.3. Những khả năng không chắc chắn

Phá vỡ xu thế

- Khả năng pháp lý và các khía cạnh chính sách khác lôi kéo những người tham gia vào lãnh địa mới được tạo ra bởi Web thông minh. Nếu sự lôi kéo này thất bại, sự tham gia vào Web thông minh có thể bị nguội lạnh, dẫn tới việc sử dụng dưới ngưỡng tối ưu hay thậm chí bị chệch khỏi các mục tiêu xã hội
- Phản ứng chính sách nhằm tạo điều kiện dễ dàng cho các dữ liệu từ các nguồn khác nhau có thể hòa trộn, đồng hóa và liên kết với nhau theo các cách thức mới, sẽ thách thức các khái niệm về quyền sở hữu, kiểm soát và trách nhiệm đối với dữ liệu/thông tin. Những sử dụng “*tái tổ hợp*” (lúc đầu là dữ liệu và nội dung, nhưng cuối cùng là xử lý, trao đổi và các chức năng khác) không chỉ thách thức những vùng luật pháp và quy định lớn, mà còn gây ra những tác động bất lợi mạnh mẽ;
- Phản ứng xã hội do vậy sẽ khó đánh giá - đặc biệt khi kết hợp với những năng lực tính toán và lưu trữ vô hạn trong “*đám mây*” như được mô tả trong cụm xu thế Điện toán tiện ích và khả năng người dân coi thường những quy định khó thực thi hay mục đích bị lạc hậu về công nghệ - và cuối cùng loại khỏi tầm quản lý.
- Hậu quả của việc hỗ trợ kết nối mạng ở phạm vi lớn hơn giữa cá nhân và tổ chức. Các giả định truyền thống về giá trị chia sẻ và tính sẵn sàng của truy đòi hữu hiệu đối với vấn đề có thể bị vi phạm, dẫn đến có thể làm giảm mạnh mức độ tin cậy và thiệt hại tiềm năng.

### 3.4.4. Những tác động kinh tế-xã hội và phản ứng với những xu thế công nghệ

Sự phổ biến và việc dễ dàng sử dụng của các công cụ sáng tạo có thể phục vụ cho đổi mới, bởi nó có thể làm bộc lộ tài năng mà có thể trước đó chưa được công nhận hay phát hiện. Tương tự nó có thể gây ra tình trạng quá tải những thông tin tầm thường, điều này đòi hỏi sự can thiệp của các cơ quan trung gian tự điều chỉnh hay phối hợp đánh giá và sàng lọc.

## II. DỰ ĐOÁN TƯƠNG LAI: CÁC KỊCH BẢN VỀ XU THẾ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ VÀ ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG

### 1. Các kịch bản về xu hướng phát triển công nghệ

#### 1.1. Thông số đánh giá các diễn biến xu thế

Để lập mô hình các tác động kinh tế và xã hội, có 3 kịch bản được đưa ra gồm: thế giới không biên giới, thế giới kết nối và thế giới phân tán. Các thông số để xác định một kịch bản dựa trên các xu thế công nghệ tiềm năng và các tác động kinh tế xã hội trong tương lai, cho phép chúng ta phân tích các ý nghĩa của những hướng phát triển hiện tại và các dự kiến chính trị mà không bỏ qua những yếu tố bất ổn quan trọng. Các tác động phát sinh lại phụ thuộc vào sự kết hợp của ba thông số: công nghệ (đóng-mở), quản lý (công-tư) và thị trường (hợp tác-cạnh tranh).

#### (1) Thông số công nghệ: Mở so với Đóng

Các công nghệ hay các ứng dụng mở tạo điều kiện cho việc truy cập, thoát và tìm kiếm của người sử dụng công nghệ và các thành phần Internet có liên quan khác. Trong triển khai, chúng có thể dẫn tới một hướng tiếp cận chung hoặc các tùy chỉnh. Cả hai kiểu (một kích cỡ phù hợp cho tất cả (one-size-fits-all) hay đa dạng) đều có thể, thậm chí là cần thiết để đạt được các kết quả có hiệu quả, ví dụ, nhu cầu về sự tương thích sẽ cản trở nhiều giao thức truyền tín hiệu (và cả sự chuẩn hóa TCP/IP), nhưng chúng ta có thể hi vọng về một phạm vi các ứng dụng nổi bật, để có thể điều tiết được những nhu cầu phân hóa này mà không làm tăng mức độ phức tạp. Một ví dụ về thành quả “chung” liên quan tới thể chế mở này là chuẩn hay công nghệ mở sẵn có miễn phí và chung, hoạt động với vai trò là một hạ tầng; mọi người có thể sử dụng nó cho các mục đích khác nhau, nhưng nó được “tùy biến” ở một tầng thấp hơn (ví dụ, TCP/IP mở và chung, nhưng được sử dụng cho http, VOIP, v.v...). Tính mở này khiến cho nó có tính “sinh trưởng” cao - nó cho phép ai cũng có thể sử dụng và thúc đẩy đổi mới theo hướng từ dưới lên.

*Đóng*: trái ngược với thông số mở/đóng là các công nghệ, các mối quan hệ kinh doanh và các hệ thống điều chỉnh làm giới hạn các kết nối, tính lưu động và tính biến động. Những lợi thế của cách tiếp cận hệ thống đóng gồm việc nội bộ hóa các tác động ngoại lai liên quan ví dụ như an ninh, mức độ tin cậy, độ tin tưởng và các rủi ro tiềm tàng khác. Các bất lợi bao gồm việc loại bỏ các nhóm chuyên biệt, làm suy yếu đóng góp tự nguyện và nguy cơ thu hồi lại các giao dịch giữa “người bên trong” và “người bên ngoài”. Các công nghệ đóng cũng có thể đồng nhất hoặc đa dạng. Một công nghệ độc quyền có thể chiếm lĩnh thị trường (ví dụ như Window). Nó cũng mang tính sinh sôi kém hơn (bản chất giao thoa nhưng khép kín của các thiết bị Internet); đổi mới cũng sẽ khó khăn hơn (khó tiếp cận tới sự biến đổi hơn hoặc thậm chí khó phác thảo ra cách làm biến đổi mọi thứ). Tính lưu động của người tiêu dùng bị hạn chế có nghĩa là giá thành sẽ cao hơn (và có thể cả chi phí) so với ở chế độ mở.

(2) *Thông số thị trường: quan điểm hợp tác hay cạnh tranh*

Một yếu tố không chắc chắn chủ yếu thứ hai là sự cân bằng giữa hai cơ chế hay phương thức đối lập nhau trong khuynh hướng tham gia xã hội. Chúng có thể tương phản một cách đơn giản với vai trò là hợp tác và cạnh tranh. Phần lớn được thể hiện với mối liên quan đến công nghệ (ví dụ: tiêu chuẩn so với quyền sở hữu trí tuệ độc quyền), hành vi kinh tế (như liên kết so với cạnh tranh thị trường) và quản trị xã hội (hành động chung so với dân chủ).

(3) *Thông số điều hành: Khu vực công hay ưu thế của khu vực tư nhân/công dân*

Điểm bất ổn chủ yếu thứ ba là liệu sự phát triển sẽ bị chi phối bởi lợi ích của khu vực công hay tư nhân. Quyền chi phối thuộc về khu vực công sẽ dẫn tới việc quản lý các thị trường dựa trên luật pháp và quy định, và sự chú trọng thường được nhằm vào lợi ích “hàng hóa công” như an ninh, cung cấp dịch vụ công, tính phổ dụng của dịch vụ... Ngược lại, quyền thống trị dành cho khu vực tư nhân sẽ dẫn tới tăng trưởng GDP và việc làm nhanh, không ổn định, không đồng đều. Tùy thuộc vào các phương án kịch bản khác nhau, việc này có thể dẫn tới toàn cầu hóa cao hơn.

Ba thông số nêu trên cung cấp một khung cơ bản cho các kịch bản. Chúng được bổ sung thêm bằng cách xác định các biến số trong hoạt động của một số các nhân tố kinh tế. Những thông số này cho thấy các biến số đầu vào trong mô hình Tương lai Quốc tế (International Futures - IF) được sử dụng để đánh giá các tác động kinh tế-xã hội trong tương lai như thế nào.

**Bảng 1. Đặc tính kinh tế của các kịch bản**

<b>Phương diện</b>	<b>Thế giới mở</b>	<b>Thế giới kết nối</b>	<b>Thế giới phân tán</b>
Tính mở	Mở	Mở	Đóng
Quản trị	Tư nhân	Công	Tư nhân
Phương thức	Cạnh tranh	Hợp tác	Cạnh tranh
Tính đa dạng	Khả năng chốt giữ (lock-in) và chi trả thêm (tipping) cao; một vài cạnh tranh độc quyền	Tính đa dạng “hoàn trả” khiêm tốn, tính tùy biến cao	Khả năng lock-in và phân đoạn thị trường mang tính đa dạng cao. Quy mô bị hạn chế gây cản trở những phát triển mới.
Đổi mới sáng tạo	Đổi mới làm giảm giá thành, áp dụng nhanh, chóng lỗi thời.	Khả năng đổi mới theo hướng từ dưới lên, đổi mới định hướng nhu cầu thị trường có thể diễn ra lâu.	Các tập hợp, các cụm và các nhóm pa-tăng phong phú, phát minh chủ yếu theo hướng từ dưới lên, “thiết bị đóng” và phạm vi hạn chế đối với hợp tác phi chính thức.

Hạ tầng	Đầu tư lâu dài ít, ngoại trừ ở các nước hàng đầu	Nhiều hạ tầng “kết nối” được cung cấp thông qua các phương tiện công cộng.	Ít quốc gia có thể bảo đảm cho các trao đổi mở rộng
Phương thức cạnh tranh	Cung cấp hạ tầng tập trung, các chế độ thương hiệu do các tập đoàn đa quốc gia chi phối	Có khả năng tương tác, các rào cản gia nhập thấp tạo ra cạnh tranh hiệu quả trong hầu hết các lớp	Cạnh tranh độc quyền khốc liệt, có khả năng câu kết ở cấp độ toàn cầu.
Tích hợp theo chiều dọc	Thấp	Tích hợp theo chiều dọc cao, được điều chỉnh cho truy cập mở	Cao, dựa trên các phương tiện, mang tính “vườn kín tường bao quanh” (walled garden)
Trợ cấp công	Thấp	Cao	Biến động và gắn kết với lợi ích ngành công nghiệp
Tính bất bình đẳng	Phân hóa xã hội rõ rệt bởi thu nhập, giáo dục, lợi thế xã hội	Bất bình đẳng giảm giữa các quốc gia, nhưng vẫn cao ở một số mặt (giữa các cấp độ kỹ năng)	Những thành phần ưu tú thực hiện rất tốt, nhưng tăng bất bình đẳng trong và giữa các quốc gia
Lao động			Cung lao động địa phương dồi dào, lương thấp và công việc không chắc chắn, thất nghiệp cao.
Quy định	Phối hợp toàn cầu thấp, thích hợp với địa phương	Bảo vệ mạnh và hiệu quả chống lại tịch biên (foreclosure)	Yếu, bị chi phối bởi các chủ công nghệ nổi trội, "cuộc đua tới đáy" (race to the bottom).
Các vấn đề toàn cầu (như ổn định tài chính)	Ít tiến triển do thiếu kiểm soát điều chỉnh hoặc mua sắm	Có khả năng cho các hình thức hợp tác mới, phối hợp điều chỉnh.	Ít tiến triển do thiếu các mối lợi ích chung nổi bật.

## 1.2. Ba kịch bản về xu hướng phát triển công nghệ

### 1.2.1. Kịch bản Thế giới không biên giới năm 2020 (*Borderless world of 2020*)

Thế giới Không biên giới sẽ tự do, mở và theo định hướng thương mại. Đó là một thế giới toàn cầu, dễ biến đổi trong đó các công ty và người dân được hưởng lợi phần lớn từ tính lưu động và cơ hội.

Cuộc suy thoái kinh tế toàn cầu năm 2008-2009 đã gây ra những tác động tiêu cực lớn và quá trình phục hồi đang diễn ra rất chậm chạp và khó khăn. Các chính phủ đang

ở thể yếu khi phản ứng lại bằng cách sử dụng các gói kích thích hiệu quả để làm tăng nhu cầu về hàng hóa và dịch vụ của các hộ gia đình và doanh nghiệp. Cuộc suy thoái này diễn ra sâu và kéo dài nhưng gần đây nền kinh tế thế giới đã hồi phục ở tỷ lệ tăng trưởng trung bình là 2%. Ngày nay, chính phủ ít kiểm soát và tác động lên thị trường tự do. Trong bối cảnh đó, dù với kích thước đồ sộ khi là một khối thực thể thống nhất, châu Âu vẫn bắt đầu suy yếu, khu vực này thiếu một quy mô cần thiết để có thể đóng vai trò là một thành phần chủ chốt ở cấp độ toàn cầu, mặc dù khu vực này đã nỗ lực với vai trò là một chính phủ đại diện cho các quốc gia yếu thế.

Các khoản đầu tư vào hạ tầng dài hạn vẫn chưa có tính khả thi về thương mại, do sức ép giữa nền tảng địa phương và sự khai thác mang tính toàn cầu của những khoản đầu tư như vậy. Các khoản trợ cấp công và hỗ trợ phục hồi bị hạn chế, tuy nhiên các tác nhân đại diện thị trường đã chọn cách trì hoãn các dự án hoặc thực hiện chúng theo cách làm tăng phân đoạn thị trường và áp đặt sự phân biệt “không trung lập” giữa những người dùng và các nhà cung cấp bổ sung (như dịch vụ, nội dung).

Các ngành công nghiệp mạng được đặc trưng bởi bản chất độc quyền mạnh (độc quyền tập đoàn) cung cấp các hạ tầng thích hợp và một mô thức công nghệ chung (Internet of Things). Sự tương kết được cung cấp một cách rộng rãi với vai trò là một phương cách để lôi kéo toàn bộ các đối thủ tiềm năng vào các tiêu chuẩn của các doanh nghiệp vượt trội - sẽ làm tăng khả năng lock-in và chi phí chuyển đổi, và tạo ra một xu hướng chi trả thêm (tipping). Chỉ có các đối mới mang tính cách mạng có khả năng tạo ra những ích lợi lan tỏa rộng và hữu hình rõ rệt mới có thể phá vỡ các lock-in hiện tại để dẫn tới những biến đổi mang tính phá bỏ.

“Tư duy toàn cầu và thương mại toàn cầu” đang chi phối các quyết định đầu tư. Nó tạo ra những hệ thống trực tuyến lớn mọi người có thể khai thác trực tuyến. Với quy mô toàn cầu, các thiết bị này giới thiệu nhiều lựa chọn về dịch vụ và sản phẩm theo các phong cách khác nhau. Nhãn hiệu và các tổ chức trung gian ngày càng trở nên quan trọng. Các tổ chức trung gian tạo nên các thế giới đặc thù riêng xung quanh một lựa chọn độc quyền đối với các thương hiệu và phong cách. Chất lượng của Dịch vụ sẽ được đảm bảo bởi nhà cung ứng sản phẩm hay dịch vụ. Ví dụ, tại Olympic Trò chơi được tổ chức tại Ấn Độ, hãng Nokia Tendo đã đầu tư mạnh vào một hạ tầng toàn cầu và chủ trì Olympic trò chơi ảo đầu tiên - cung cấp truy cập và chất lượng dịch vụ đồng đều cho tất cả những người tham gia trên toàn cầu. Cuộc thi này (trực tuyến hay ngoại tuyến) được hãng Tata News truyền độc quyền và cung cấp với vai trò là một dịch vụ hảo hạng cho khách hàng trên toàn thế giới.

Thị trường Thống nhất đã tạo điều kiện cho sự phát triển của một mô hình chăm sóc sức khỏe ngẫu nhiên. Mô hình này vận hành trên một phạm vi rộng các công cụ tự chẩn đoán, hoạt động như bộ phận tiền xử lý của một hệ thống bệnh viện. Giáo dục ngày càng theo định hướng dịch vụ và các công ty đầu tư vào giáo dục trong cuộc chiến thu hút nhân tài toàn cầu. Đặc biệt, học tập suốt đời có định hướng nghề nghiệp rõ ràng và trở thành một nhu cầu cần thiết quan trọng để đảm bảo mức độ duy trì được

việc làm. Nhu cầu và cạnh tranh rất cao giữa các khóa học trực tuyến có chất lượng sẽ tạo điều kiện cho phát triển sự nghiệp. Nói chung, việc này sẽ làm mờ đi sự phân chia xã hội giữa người nghèo và người giàu, người có lợi thế và người không có lợi thế.

Ngày nay, chúng ta khó trải nghiệm những ranh giới và biên giới của quá khứ. Chúng ta nhận thấy rằng các giải pháp eIDM (Chương trình hỗ trợ tăng tốc tải) cá nhân cung cấp cho chúng ta việc truy cập một cách trơn tru tới các cụm dịch vụ toàn cầu, cho phép tính lưu động của công việc và thời gian nhàn rỗi. Các chương trình an sinh xã hội thương mại được cung cấp cho người dân ở khắp nơi, trong đó những người không quản lý tốt công việc của mình hoặc có ít năng lực tài chính sẽ không được hưởng nhiều từ chương trình an sinh xã hội.

### *1.2.2. Thế giới Kết nối năm 2020 (Connecting world of 2020)*

Mọi cá nhân sẽ tương tác một cách tự do trong nhiều cộng đồng trực tuyến, tại đó họ tham gia và đóng vai trò trong các hoạt động một cách tích cực, quản lý cuộc sống cá nhân và làm việc của chính họ. Mọi người sẽ dựa vào một khu vực công mạnh mẽ để tạo ra một sân chơi chung và để thúc đẩy các điều kiện kinh tế xã hội cho việc tham gia một cách đồng lòng.

Khu vực công này lớn, linh hoạt, được tập trung vào việc tăng năng lực của các công dân, tạo ra đổi mới và hợp tác sản xuất. Nó đảm bảo rằng doanh nghiệp và công dân đều nhận thức rõ về trách nhiệm của họ và tuân theo các chiến lược cam kết tích cực. Chính phủ không tin tưởng vào thị trường do lo ngại về phân đoạn và siêu cạnh tranh. Chính phủ tự coi mình như là người giám hộ lợi ích chung và nhà cung cấp các dịch vụ thiết yếu. Nó cũng hỗ trợ tự tổ chức bằng cách khai thông thông tin chính phủ, và cung cấp các công cụ như: chấm điểm chất lượng các cơ quan y tế và các cơ quan giáo dục, so sánh chi phí sinh hoạt ở các vùng lân cận chuyên biệt. Cuối cùng, nó được tích hợp vào các cơ cấu quản trị đa phương toàn cầu và châu Âu để đảm bảo cho tự do thương mại, hợp tác và phối hợp sản xuất, và giảm khả năng thiếu hiệu quả xuyên biên giới.

Lãnh đạo công: đặc trưng của kịch bản này sẽ tăng cường mạnh các tiêu chuẩn, hạ tầng và công nghệ mở, với quan điểm rằng chúng sẽ kích thích đổi mới và cạnh tranh sản xuất (ví dụ, các công ty cạnh tranh ở cấp độ dịch vụ/ứng dụng chứ không ở cấp độ hạ tầng hay công nghệ). Hệ quả là, mức độ cao các tương tác sẽ tồn tại với các rào cản gia nhập thấp cho các dịch vụ mới. Các sáng kiến tư nhân và thương mại sẽ xuất hiện cung cấp các dịch vụ và các ứng dụng khác nhau để đa dạng hóa các sở thích. Sự tương kết này là một kiểu hàng hóa công có hiệu lực mạnh, được pháp luật bảo vệ chống lại nguy cơ thâm tóm của các doanh nghiệp “nút cổ chai” (có vị trí trọng yếu) hoặc các chuẩn độc quyền, bằng cách sử dụng luật chống độc quyền, hỗ trợ cho các chuẩn mở và việc mua sắm công có mục đích để đảm bảo một sân chơi bình đẳng ở cấp độ bền vững với chất lượng dịch vụ cao, mức giá hợp lý. Mọi người truy cập mạng và một phần quan trọng trong đời sống của họ được biểu hiện ở các môi trường Web 4.0:

Tuy nhiên, vai trò tích cực hay mang tính can thiệp của chính phủ cũng tác động tới tốc độ và độ sâu của đổi mới sáng tạo - bao gồm khả năng thích ứng của chính sách

với các phát triển thị trường và công nghệ. Dù các sáng kiến nhỏ dòi dào nhưng chúng không luôn luôn có chiều sâu và đánh đúng vào đối mới, mà chúng thường đơn thuần là ở bề mặt. Các chính phủ thường không nắm bắt các thử nghiệm và các phương án lỗi, vì vậy độ trễ là điển hình trong thiết kế của các dịch vụ điện tử công. Kết quả là, kể cả các thử nghiệm đầy hứa hẹn cũng chưa bao giờ khiến cho nó tới được thị trường bởi vì việc hoạch định có đàm phán sẽ dẫn tới những thỏa hiệp yếu và các thông số kỹ thuật không rõ ràng. Việc thiếu sự dàn xếp mang tính cạnh tranh khiến cho tồn tại các dịch vụ điện tử “*không đáp ứng*”, trở nên không bền vững, không thể giải quyết được những lợi ích chân chính của công dân, ví dụ khi các phương pháp tiếp cận hợp tác là không đủ liên tục hoặc không nắm bắt một cách nghiêm túc nhu cầu của người dân.

Thế giới này mang tính chất bao hàm, thể hiện ở chỗ công nghệ mới nhất cũng có khả năng kết hợp với cung cấp dịch vụ theo truyền thống (mặt đối mặt, bằng điện thoại và giấy) để thu hút mọi người, đặc biệt là những nhóm người ở rìa xã hội. Phần lớn, người dân đánh giá cao điều này và tin cậy vào một chính phủ chuyên nghiệp, chùng nào chính phủ này minh bạch và tập trung vào việc tạo ra các giá trị công. Phần lớn họ được thỏa mãn và kỳ vọng chính phủ sẽ quan tâm tới những bộ phận dễ bị tổn thương của xã hội. Họ sẽ có xu hướng tập trung vào việc sử dụng các cộng đồng trực tuyến cho công việc và các tương tác xã hội của mình hơn, mà không tham dự tích cực vào sự thiết lập và tranh luận chính sách công.

Có rất nhiều công việc, và cả hệ thống chăm sóc sức khỏe tổng thể lẫn hệ thống hỗ trợ học tập suốt đời làm cho mọi người trở nên sẵn sàng cho quy trình lao động khi cần thiết. Tuy nhiên, tăng trưởng kinh tế dường như trở nên đồng đều hơn, đặc biệt khi so sánh với các vùng trên thế giới, nơi mà đổi mới mang tính đột phá đã tạo ra những bước phát triển biến đổi, thậm chí nó còn có thể dẫn tới bước biến động tổng thể cao hơn và khả năng tạo ra các chu kỳ bùng nổ.

### 1.2.3. Thế giới phân tán năm 2020 (*Scattered World of 2020*)

Ở thập niên đầu tiên của thế kỷ 21, sự ra đời của các công nghệ ngày càng hiệu quả và ngày càng có tiềm năng đã thúc đẩy sự bùng nổ các phương pháp đổi mới để kết nối và sử dụng các kết nối cho các mục đích sẵn có (ví dụ: truyền thông, quản lý, thương mại) và cả cho một loạt các tương tác mới ngày càng tăng, bắt đầu bằng các trò chơi trực tuyến theo kịch bản nhiều người chơi và các xã hội vẫn còn thô sơ không ngừng tiến triển để hòa nhập hoàn toàn vào các môi trường ảo nhúng (Immersive virtual environments). Nhưng nghịch lý là, các cơ hội tương tác với những người khác càng lớn thì lại càng có nhiều rào cản - vì nhiều lý do đã được ghi nhận vào cuối những năm 2000 - được tạo ra hơn. Phạm vi hoạt động của các hệ thống kỹ thuật, thị trường và các tương tác xã hội bị hạn chế và người dùng cá nhân và các bên liên quan tự nhận thấy ngày càng bị mắc kẹt trong các công nghệ, các mô hình kinh doanh và những bản sắc xã hội chuyên biệt.

Sự phân tách này không phải là (và luôn không được xem là) điều xấu. Những hoạt động chuẩn bị diễn ra trước khi có sự xuất hiện các công nghệ mới đã nhận thức được

sự cần thiết phải có một số giới hạn để bảo vệ các bên liên quan khỏi sự quá phức tạp, bởi nếu không điều này có thể gây khó khăn cho họ hoặc cản trở việc ra các quyết định hiệu quả và hiệu lực. Do một thế giới đang ngày càng toàn cầu hóa sẽ không thể thoát khỏi sự phụ thuộc vào tính hợp lý của cá nhân và tập thể, nên những giới hạn trên ngày càng được chấp nhận. Chúng mang lại những lợi ích bổ sung, thúc đẩy tính bền vững bằng cách chia nhỏ các vấn đề hoặc các rắc rối vì vậy khiến cho các vấn đề trở nên rõ ràng và có thể giải quyết bằng các can thiệp hiệu quả và nhằm mục tiêu tự điều chỉnh, đặc biệt là trong các mạng "*thế giới nhỏ*" với băng thông rộng, các kết nối xã hội có khả năng liên kết con người theo nhiều cách và vì vậy tạo điều kiện cho sự nhân nhượng và thông cảm lẫn nhau.

Ngoài ra, địa phương hóa sẽ bảo vệ sự đa dạng một cách mạnh mẽ, đặc biệt là ở các mục đích sử dụng phi thương mại của Internet; *thể hiện bản sắc văn hóa* không thể tự đối chọi với hiệu ứng san bằng của *sản xuất văn hóa* và sức mạnh của các liên kết yếu được nâng lên. Cuối cùng, các khác biệt cục bộ về hành vi, quản trị, vv, biến thế giới thành một "*thử nghiệm tự nhiên*", trong đó có thể rút ra các bài học từ các kinh nghiệm khác biệt rõ ràng ở những nơi khác, và xác định được những sự đóng góp của các khác biệt hữu hình.

Mặt khác, sự phân vùng thế giới không được hoạch định hoặc thậm chí không được thống nhất cho một mục đích chung. Phần lớn sự suy giảm ở khả năng tương kết hiệu quả (ban đầu ở cấp độ kỹ thuật, sau đó không thể tránh khỏi ở cấp độ kinh tế và xã hội) đã phản ánh các mối lo ngại mang tính chất địa phương về chủ sở hữu các công nghệ then chốt; các nhà cung cấp dịch vụ muốn làm suy yếu đối thủ; khách hàng gặp bế tắc và tính thích đáng của lợi ích từ sự trao đổi giữa người sử dụng với nhà cung cấp nội dung; các chính phủ muốn bảo vệ chủ quyền và thế lực... Có thể dự đoán là các kết quả bất lợi ngày càng chống chọi và phổ biến, bao gồm sự bất bình đẳng và cô lập ngày càng tăng bên trong và giữa các nước và các nhóm văn hóa, bởi vì khả năng kết nối bị hạn chế và ngăn cản khiến cho việc trao đổi các ý tưởng hay hợp tác trở nên khó khăn hoặc mạo hiểm. Con người nhận thấy mình bị cô lập hơn so với trên thực tế; thiếu sự tương kết không có nghĩa là thiếu tác động chéo. Điều này có thể thấy rõ trong các phản ứng song song và góp phần vào cuộc khủng hoảng kinh tế toàn cầu từ năm 2008-2010. Sau nỗ lực ban đầu để xác định trách nhiệm của tác nhân cụ thể, vấn đề được công nhận một cách rộng rãi với vai trò là một hệ quả mới nổi (và do đó không bị phát hiện và không thể quản lý được) của hệ thống tài chính toàn cầu bị tác động bởi sự truy cập nhanh và không thành thạo tới những số lượng lớn dữ liệu phức tạp và được sàng lọc kém. Sự tác động này gia tăng bởi các xu thế chính trị cố hữu cho rằng chính sách của một đất nước phục vụ trước hết và quan trọng nhất là cho các lợi ích quốc gia, ví dụ bằng cách dựng lại các rào cản đối với thương mại và đối với truyền thông miễn phí và vì thế làm giảm hợp tác quốc tế về kinh tế, kỹ thuật, và lập pháp.

Có lẽ điều quan trọng nhất, đó là bản thân mạng Internet đang ngày càng trở nên "*đóng*" và mất đi đặc tính "*sinh sôi*" của nó - một khả năng nổi bật để thích ứng, học hỏi, cải thiện và cuối cùng là để tồn tại. Sản phẩm, thiết bị và các mô hình tương tác



mới chỉ có thể với tới được những cộng đồng nhỏ và có phạm vi cục bộ vì vậy không đạt được khối lượng tới hạn hay chuyển từ giai đoạn được chấp nhận ban đầu tới mức được chấp nhận lớn hơn. Việc thiếu sự phổ biến lan rộng này có thể làm suy yếu các biện pháp khuyến khích đổi mới và gây cản trở sự đổi mới theo hướng từ dưới lên và hướng “*cắt ngang*”, điều này dễ xảy ra khi có một nhóm sử dụng (sai) công nghệ của nhóm khác.

## 2. Tác động của các xu thế công nghệ theo các kịch bản

Các xu hướng công nghệ được trình bày ở trên đóng góp theo những cách khác nhau vào các kịch bản. Bảng 2 trình bày các đặc điểm chính của các tác động của các xu hướng công nghệ.

**Bảng 2: Đóng góp của các xu thế công nghệ trong các kịch bản**

Xu hướng/kịch bản	Thế giới mở	Thế giới kết nối	Thế giới phân tán
Hội tụ hạ tầng	Minh bạch, rẻ, truyền thông toàn cầu, chất lượng dịch vụ (QoS) có thể thay đổi, giảm thể lực độc quyền theo chiều dọc	Sự chấp vá của các hạ tầng kết nối, QoS phân tầng, biến đổi ở cung cấp và chi phí truy cập/dịch vụ phổ quát. Cạnh tranh dựa vào phương tiện có tiềm năng phổ biến toàn cầu.	Các mức độ hội tụ có thể biến đổi, khả năng tương kết yếu (theo phương thức và theo khu vực), chi phí tăng, phát triển công nghệ bị bóp méo bởi cạnh tranh mở rộng. Tăng cường độc quyền khu vực. Tiềm năng xuất hiện các miền thị trường mới không bị giới hạn bởi các biên giới quốc gia.
Hội tụ người-máy	Bất bình đẳng dựa trên những gia tăng (đặc biệt là ở năng suất lao động), các ngành công nghiệp “từng trải” toàn cầu mới, các môi trường ảo tương tác sâu hơn - khả năng gây nghiện (nguồn gốc thể lực độc quyền mới)	Tiếp cận đến những gia tăng vừa nguy hiểm, vừa sinh lợi được điều phối bởi khu vực công	Khác biệt rộng ở độ khả dụng, an toàn, độ chấp thuận giữa các cụm tương thích công nghệ.

Tính toán tiện ích	Mô hình điện toán đám mây mở, lưu trữ được cung cấp như hàng hóa công theo mô hình dạng Linux/OS	Quy định dịch vụ công cộng dựa vào địa điểm (mở rộng của quy định viễn thông), có khả năng thừa công suất, cung cấp Dịch vụ phổ quát mở rộng. Cung cấp “mạng” cá nhân	Cung cấp “đám mây phân nhánh” (độc quyền khép kín), tính lưu động của dữ liệu và tính toán bị hạn chế, tình trạng lock-in gia tăng đối với những người thâm dụng tính toán.
Web thông minh	Kiểm soát di chuyển tới trung tâm mạng và tập trung quyền lực vào những biến thể mở rộng của các nhóm quản trị xã hội dân sự-công nghiệp. Tăng truy cập thị trường toàn cầu phù hợp với những người mới gia nhập.	Khôi phục nguyên tắc cuối-đến-cuối (end-to-end), với khả năng tham gia lớn hơn của các chính phủ vào hoạt động điều hành Internet	Tập trung ảnh hưởng ở các ranh giới mạng, phản ánh các ranh giới thị trường, ngành, và thâm quyền hiện tại. Tạo nên những nơi ẩn náu trên mạng (network haven) được ưa thích.

### 3. Đánh giá các tác động kinh tế, xã hội và mô hình kinh doanh

#### *Tác động kinh tế:*

Các tác động kinh tế chủ yếu được đánh giá trong bối cảnh của ba kịch bản trên được hình thành dựa trên mô hình Tương lai Quốc tế. Một số các tác động phụ thuộc kịch bản được xác định cũng như thêm một vài tác động được dự đoán chung về sự xuất hiện khái niệm Internet of things. Các khám phá chung về các tác động tương lai tiềm năng là:

- Tăng trưởng kinh tế (ít nhất là ở châu Âu) ngày càng trở nên hiệu quả về mặt vốn. Đồng thời, đầu tư vào các nước BRIC (Braxin, Nga, Ấn Độ, Trung Quốc) tiếp tục vượt mức tăng trưởng GDP, cho thấy tiềm năng thực của các nước này đối với sự thống trị kinh tế xa hơn năm 2025, vì thế châu Âu phải đối mặt với một thách thức lâu dài trong việc duy trì vị thế mạnh mẽ của mình.
- Tăng trưởng năng suất đa yếu tố (Multifactor Productivity - MFP) bị kìm hãm bởi vốn tri thức, có nghĩa là nó bắt trả công nhiều hơn so với giá trị thực xứng đáng, có thể là do thế lực dai dẳng của thị trường trong việc kiểm soát quyền sở hữu trí tuệ. Truy cập miễn phí tới các ý tưởng có thể đảo ngược được hiện tượng này do có thể hiện thực hóa tiềm năng khai thác chung. Ngoài ra, vốn vật chất tiếp tục gây trì hoãn tăng trưởng MFP ở cấp độ toàn cầu, mặc dù điều này sẽ trở nên giảm nhẹ nhờ các công nghệ mới làm giảm tổn thất tải trọng chết do

sự tắc nghẽn của các cơ sở hạ tầng sở hữu riêng. Cuối cùng, để đánh giá đầy đủ mức tăng trưởng năng suất trong Internet of things, cũng cần tính tới những gia tăng năng suất ở nền sản xuất dựa trên cơ sở đồng đẳng, dựa trên nguồn mở, và chưa được thanh toán khác, những yếu tố này thường bị bỏ qua do chỉ tập trung vào các khoản thu nhập được tiền tệ hóa một cách đơn thuần.

- Gia tăng bất bình đẳng bên trong cũng như giữa các quốc gia: lúc đầu sẽ giảm ở các nền kinh tế bị chi phối bởi sự mở cửa và kinh doanh. Nhưng khi thế lực thị trường được củng cố và giá cả tăng, thì các quốc gia và các cá nhân nghèo nhất lại trở nên bị tụt hậu. Cũng như vậy, trong khi quyền lực của các chính phủ nói chung ngày càng trở nên yếu đi (tính không đối xứng về quyền lực giữa các quốc gia đang yếu đi), thì quyền lực công nghệ của các nước hàng đầu lại tăng lên. Tình trạng của các quốc gia nghèo hơn có thể được cải thiện một phần nhờ vào sự kết hợp giữa sự tham gia mạnh hơn của khu vực công và tính mở lớn hơn (của các hoạt động kinh tế và công nghệ), điều này có xu hướng thúc đẩy một xã hội công bằng và bền vững hơn với sự bất bình đẳng giảm dần về dài hạn. Kết quả là, bất bình đẳng giữa các cá nhân tăng lên ở hai trong ba kịch bản (Thế giới liên kết và Thế giới Phân tán).
- Khả năng kết nối lớn hơn và toàn cầu hóa thị trường tài chính và các thị trường khác có xu hướng làm thay đổi các động lực kinh tế. Với sự điều tiết mạnh của khu vực công (hoặc tự điều tiết có hiệu quả) điều này có thể thúc đẩy sự ổn định ngắn hạn, nhưng lại làm tăng nguy cơ các cú sốc đột ngột (toàn cầu) ở trung hạn. Nếu không có quy định hiệu quả, các động lực trung hạn và ngắn hạn phức tạp có thể tạo ra những sự dịch chuyển đột ngột ở mức độ khả dụng của vốn, có thể làm tăng khả năng hình thành những bất ổn định. Điều này có thể dẫn đến một sự thay đổi đột ngột ở nguồn vốn dành cho các công nghệ mới, các mô hình kinh doanh, hàng hóa hay dịch vụ hoặc khiến cho các doanh nghiệp lúng túng tìm kiếm các phương án thay thế mang tính rủi ro cao. Cho dù tính bất ổn định hay sự trì trệ quá mức chiếm ưu thế thì cũng đều phụ thuộc vào diễn biến gần, các cú sốc ngẫu nhiên có thể trở nên dai dẳng hơn so với trước đây. Ngoài ra, cần lưu ý rằng GDP/bình quân đầu người không phản ánh đúng sự thật chi phí xã hội thực sự do thất bại kết nối, với tỷ lệ thất nghiệp có thể cao hơn.
- Về khía cạnh chính sách kinh tế, sự kết hợp của các thay đổi lớn, tác động toàn cầu, mức độ khả dụng của nguồn thông tin phong phú, cung cấp trong thời gian thực và khả năng sử dụng công nghệ để thực hiện các chiến lược điều tiết phức tạp có thể tạo yêu cầu cấp bách về sự can thiệp liên tục và tích cực hơn. Việc này có thể tạo ra tư duy sai lầm về sự kiểm soát; mức độ phức tạp tăng của nền kinh tế có thể khiến cho các hoạt động như vậy kém hiệu quả hơn so với kỳ vọng, tạo ra một phạm vi lớn hơn các hệ quả không lường trước được và thậm

chí có thể góp phần làm mất ổn định kinh tế (nếu chính quyền quá thụ động) hoặc trì trệ (nếu họ quá sợ rủi ro và vì vậy không sẵn lòng đặt cược quyền lực chính trị vào những biến động chính sách mà các hệ quả của chúng không thể lường trước hoàn toàn được).

### *Tác động xã hội*

Tác động xã hội của Internet of things lần đầu tiên được xem xét trong một tập hợp khuôn khổ theo một công trình nghiên cứu do DG INFSO (Ủy ban xã hội thông tin và truyền thông của EU) tài trợ về tác động xã hội của CNTT-TT, và sau đó được áp dụng vào các kịch bản và xu hướng công nghệ. Một số kịch bản xã hội như sự hợp lý hóa, bất bình đẳng, chỉ số xã hội trí thức và sự kết nối cũng đã được mô phỏng trong mô hình Tương lai Quốc tế để mang lại kết quả cho châu Âu, Nhật Bản, Hàn Quốc, Mỹ và các nước BRIC. Nói chung, có ý kiến cho rằng công nghệ không quyết định sự thay đổi xã hội. Tuy nhiên thực tế lại không như vậy, ở một số lĩnh vực, hành vi đang thay đổi, hoặc ít ra cũng thay đổi với tốc độ nhanh hơn do CNTT-TT và khả năng kết nối. Có thể có nhiều tác động kinh tế-xã hội mang tính tiềm thức hay hiển nhiên, mà theo thời gian sẽ tác động đến các giá trị, các cơ cấu quản lý và các mô hình kinh doanh. Một số những tác động đó bao gồm:

- Sự hợp lý, trực giác và niềm tin (tôn giáo hay những cái khác) đang được tái cân bằng ở cấp độ cá nhân cũng như xã hội. Các công cụ và các mạng lưới chuyên nghiệp mang lại cho một số cá nhân thế lực không cân xứng, trong khi cũng có thể tước quyền bầu cử của những người không thể sử dụng công cụ hoặc những người vẫn còn cảm thấy choáng ngợp.
- Cũng như đối với nền kinh tế, trong lĩnh vực xã hội, các tương tác ngày càng phức tạp, thì sự phong phú của dữ liệu (nếu không phải là các thông tin cần thiết) và sự nổi trội ngày càng tăng của chính sách xã hội có thể dẫn tới hoặc là tính bất ổn quá mức hay sự trì trệ quá mức. Việc miễn cưỡng tham gia vào những biến đổi phức tạp có thể dẫn tới xói mòn dần sự kiểm soát.
- Liên kết, bắc cầu, và kết nối các mối quan hệ xã hội, tất cả đều thích hợp. Các mối quan hệ yếu cũng có ý nghĩa giống như những quan hệ mạnh. Một thế giới khuyến khích hình thành và sử dụng nhiều mối quan hệ yếu có thể mang tính đổi mới hơn (và cũng rủi ro hơn) so với một thế giới chỉ tạo thuận lợi cho các mối quan hệ mạnh. Các tổ chức trung gian được cho là sẽ gia tăng để quản lý các luồng thông tin và các mạng lưới quan hệ xã hội rộng. Các tổ chức trung gian cũng có thể rơi vào tình trạng “tắc nghẽn” bởi vì mọi người sẽ không hoặc không thể bỏ qua các thực thể này, vì thế có thể dẫn đến thiếu hiệu quả.
- Các xu hướng công nghệ có khả năng làm rộng hơn nữa sự phân biệt giữa các môi trường tư nhân và chuyên nghiệp, đặc biệt là khi kết hợp với sự xuất hiện của một nhóm người được gọi là "*prosumer*" (những cá nhân hoạt động vừa như nhà sản xuất lại vừa như người tiêu dùng, hoặc luân chuyển giữa hai vai trò khi chào bán công nghệ và dịch vụ trở nên thuận thực).

- Các xu hướng công nghệ ví dụ như Điện toán Tiện ích và Hội tụ Hạ tầng tạo ra nền tảng cho sự tham gia theo hướng từ dưới lên với chính phủ trong hoạch định chính sách khuyến khích, việc làm này có sự tham gia tích cực hơn của các công dân và vì vậy mà đáp ứng được các nhu cầu của họ trực tiếp hơn. Điều này không hàm ý là vai trò chính phủ nhỏ đi, vì ảnh hưởng của khu vực công mạnh là rất quan trọng đối với việc cho phép các công dân, xã hội dân sự và doanh nghiệp - dù là tốt hơn hay xấu đi - có một nền tảng hay “nơi hạ cánh” cho hoạt động tham gia tích cực của họ, nếu không có điều đó thì sự trao quyền này thông qua các công cụ web 2.0 (và 3.0) với khả năng truy cập không giới hạn tới thông tin sẽ không có hiệu quả.
- Trung tâm của hành vi hợp tác sẽ có thể chi phối nhu cầu về các kỹ năng mềm và khiến cho chúng thành trọng tâm của giáo dục (mặc dù vẫn cần đến các kỹ năng kỹ thuật đổi mới, cần thiết để phát triển và quản lý các công nghệ phức hợp). Các giao diện máy tính-con người sẽ ngày càng trở nên mang tính trực quan, dễ dàng và ít phụ thuộc vào chuyên môn của người sử dụng, do các xu thế công nghệ như Hội tụ Máy tính-Con người và Web Thông minh có thể chuyển các quyết định kỹ thuật phức tạp từ các đầu cuối đến trung tâm mạng.
- Giáo dục có khả năng sẽ trở thành tài sản quan trọng của quốc gia cũng như của cá nhân nếu thị trường việc làm trong tương lai cũng mang tính chất toàn cầu giống như luồng hàng hóa và dịch vụ. Kết hợp với các tiềm năng Internet of things để mang lại những kinh nghiệm giáo dục tương tác và hợp tác cũng như nội dung chương trình giảng dạy, điều này có thể dẫn tới sự nổi trội của giáo dục chạy theo thương hiệu được cung cấp bởi các tổ chức ưu tú và vì vậy làm tăng sự bất bình đẳng ở cơ hội tiếp cận và kỹ năng. Các tác động tiềm năng khác gồm cơ hội tiếp cận hạn chế tới các nghề nghiệp yêu cầu kỹ năng đối với những người có kỹ năng “hạng hai” và mất đi tính đa dạng tri thức.
- Khái niệm Khu vực Nghiên cứu châu Âu vừa nhằm tạo ra các kết quả nghiên cứu phong phú hơn và để gia tăng các biện pháp khuyến khích cá nhân, nhằm mục đích phát triển nguồn vốn con người và xã hội. Cách tiếp cận như vậy cũng có thể áp dụng vào lĩnh vực giáo dục để khuyến khích sinh viên hưởng lợi từ nguồn cung giáo dục dồi dào trên toàn châu Âu thông qua các tiêu chuẩn chung và các chương trình giáo dục chung. Nếu không có sự hợp lý hóa như vậy thì sẽ diễn ra sự cung cấp giáo dục quá mức và thiếu sự đa dạng đầy đủ.
- Công việc và sự nghiệp sẽ phát triển (ít nhất là lên cấp độ kỹ năng cao hơn), tạo nên một đặc trưng trong danh mục đầu tư, làm tăng khả năng đáp ứng của cá nhân đối với những biến động trên thị trường lao động và tiếp thu đổi mới thông qua chuyển giao công nghệ hay liên kết chéo. Các công ty toàn cầu lớn sẽ đầu tư nhiều hơn vào việc thu hút hơn là giữ nhân tài và kỹ năng. Một tác dụng phụ sẽ là sự xuất hiện các dịch vụ trực tuyến (công hoặc tư nhân) để cho phép

công nhân có thể tự điều chỉnh công việc đào tạo của mình và sự bảo đảm xã hội trên toàn châu Âu và có thể là cả toàn cầu.

#### *Các tác động mô hình kinh doanh*

Các mô hình kinh doanh thay đổi phụ thuộc phần lớn vào cấu trúc thị trường và sự điều hành. Vì vậy, sự phát triển của chúng rất nhạy cảm với những khác biệt trong các kịch bản. Ngược lại, quản lý công vững chắc có thể cản sử dụng luật cạnh tranh linh hoạt hơn để phá vỡ độc quyền và sự lock-in (chốt giữ) công nghệ không mong muốn. Động lực xoay chuyển theo hướng thị trường mạnh có thể dẫn tới độc quyền toàn cầu nhưng cũng có khả năng dẫn tới sự cung cấp dịch vụ tích hợp hơn. Cần có sự phân biệt quan trọng trong việc đánh giá các mô hình kinh doanh, đó là mức độ mà các mô hình này nắm bắt được giá trị hay tạo ra giá trị. Từ góc độ chính sách công, vé thứ hai là điều đáng mong đợi hơn. Một số tác động được xác định như sau:

- Nói chung, các xu hướng công nghệ duy trì tính mở của Internet được cho là thiên về sáng tạo giá trị ròng, trong khi những xu hướng công nghệ làm gia tăng những giới hạn về quyền sở hữu lại ưu tiên cho sự nắm bắt giá trị ròng như một lý do căn bản đối với tiến hóa mô hình kinh doanh.
- Ưu thế của kinh doanh toàn cầu mang lại những lợi ích nhất định từ việc mời chào dịch vụ tích hợp dựa trên các tiêu chuẩn độc quyền, dẫn tới các doanh nghiệp cạnh tranh phải chạy theo các sản phẩm không tương hợp, vì vậy làm hạn chế tính lưu động của khách hàng. Việc này có thể gây đe dọa tính đa dạng và cạnh tranh do bế tắc công nghệ và hành vi tìm kiếm đặc lợi. Hành vi như vậy sẽ cản trở nghiêm trọng tới khả năng thâm nhập vào thị trường của những nhà phát minh nhỏ do những người nắm trọng trách chỉ nhằm mục đích vào nắm bắt giá trị càng nhiều càng tốt thông qua “lock in” công nghệ ở cấp độ hạ tầng và nền tảng hoặc thông qua việc ép buộc những nhà phát minh tham gia các cụm tương tác và sở hữu trí tuệ đã tồn tại.
- Một xu hướng đối lập cũng có thể hỗ trợ tốt cho nhiều nhà cung cấp dịch vụ nhỏ cho các hệ nền. Do các công ty lớn nổi trội muốn tìm kiếm tốc độ, sự sáng tạo, khối lượng lớn và sự đa dạng của dân số để phát triển và tiêu thụ những ứng dụng và định dạng mới cho các hệ nền của họ, nên họ sẽ tận dụng tính mở.
- Các doanh nghiệp với các mô hình kinh doanh phụ thuộc mạnh vào tính lan tỏa, chất lượng và khả năng chi trả cho hạ tầng thông tin liên lạc sẽ ngày càng cố gắng ảnh hưởng tới thị trường hệ nền. Việc này sẽ bị phản đối bởi những nhà cung cấp hệ nền trong cái gọi là “các thị trường hai mặt” (two-sided markets), họ sẽ cố gắng khai thác khả năng bổ sung của các nhà cung cấp dịch vụ và nội dung với người tiêu dùng và sử dụng cuối. Tăng khả năng thay thế chức năng giữa các hạ tầng sẽ làm giảm hiệu quả này và có thể khiến cho các nhà cung cấp dịch vụ hạ tầng từ bỏ các mô hình kinh doanh dựa trên tịch biên dọc (vertical foreclosure) để có được các mô hình cung cấp tiện ích, cạnh tranh hơn.

- Về nguyên tắc, điện toán tiện ích làm giảm lợi thế của các doanh nghiệp lớn và làm tăng khả năng của người tiêu dùng trong việc kiểm soát và khai thác hồ sơ riêng của họ (gồm cả các ghi chép hoạt động và dữ liệu cá nhân). Sự hội tụ người-máy tính sẽ đẩy mạnh xu thế này và nó cũng tạo ra một mức độ đáp ứng yêu cầu khách hàng cao. Tuy nhiên, hiệu ứng này sẽ có thể sẽ khác đi, do sự giao thoa Máy tính-người gần như không tránh khỏi sẽ làm phức tạp hóa việc chuyển loại khách hàng. Điều này được thực hiện bằng cách tạo ra nguồn cung với phạm vi ngày càng tăng các dịch vụ chuyên biệt phù hợp với các đặc tính riêng của khách hàng.
- Đổi mới sẽ trở nên quan trọng hơn khi là nền tảng cho sự thành công thương mại chuyển dịch khỏi các dịch vụ quá phổ biến (hay còn gọi là hàng hóa phổ biến - commoditisation) và tính đồng nhất bị đẩy xuống lớp hạ tầng. Sự khác biệt và đổi mới phân rẽ (divergent innovation) sẽ trở nên mạnh hơn ở các lớp trực diện với người dùng. Đổi mới cũng sẽ trở nên “dân chủ” hơn với các công ty nỗ lực để thúc đẩy đổi mới nội sinh, bằng cách sử dụng kết nối (nội bộ) mạnh hơn giữa các cá thể sáng tạo, và sự phản hồi khách hàng.
- Các dịch vụ sẽ có xu hướng được trả công bằng hình thức cấp phép không phải bằng quảng cáo. Các công nghệ và mô hình kinh doanh mới tạo nên sự tách bạch và phân biệt rõ rệt hơn ở định giá, chất lượng dịch vụ, nội dung và các khía cạnh khác của các dịch vụ có giá trị. Do những tính chất này được đánh giá theo cách khác nhau bởi những con người khác nhau, và bởi vì sự cung cấp chúng sẽ thúc đẩy chi phí chung cũng như chi phí riêng rẽ (ví dụ, chi phí hạ tầng hoặc chi phí cạnh tranh/quá tải), một số hình thức phân biệt là cần thiết đối với việc tối đa hóa lợi nhuận, hiệu quả và công bằng.

### **III. SO SÁNH QUỐC TẾ VỀ CHÍNH SÁCH CNTT-TT VÀ CÁC VẤN ĐỀ CHÍNH SÁCH LIÊN QUAN ĐẾN XÃ HỘI KẾT NỐI INTERNET Ở KHẮP NƠI**

#### **1. So sánh chính sách CNTT-TT quốc tế giữa các nước Mỹ, Nhật Bản, Canada, Hàn Quốc và OECD**

Phần này của tổng quan sẽ xem xét những triển khai chính sách CNTT-TT liên quan đến Xã hội kết nối rộng khắp ở các nước và khu vực trên thế giới. Mục đích là để giúp các nhà hoạch định chính sách hiểu được những cân nhắc chính sách hiện nay trên thế giới và các quốc gia có thể tương tác như thế nào hướng đến sự phát triển này. Hơn nữa, do Internet mọi vật (Internet of things) được cho sẽ là một sự kiện tích hợp toàn cầu, hành động của các quốc gia và khu vực sẽ tác động đến sự phát triển và giới hạn của nó, đến sự mở rộng hay thay đổi phạm vi các phương án chính sách của các quốc gia khác, trong đó có EU và các nước thành viên.

##### **1.1. Nhật Bản**

Gần đây chính phủ Nhật Bản đã tiến hành một nghiên cứu nhìn trước (foresight) để phát triển chiến lược CNTT-TT quốc gia đến năm 2025. Theo dự kiến kết quả nghiên cứu được đưa ra vào đầu năm 2010.

Những tham vọng tương lai được phản ánh thông qua Mạng thế hệ mới của Nhật Bản (New Generation Network - NWGN). NWGN được tiên cử như một kiến trúc mạng hoàn hảo với các giao thức chính có thể không dựa trên cơ sở IP. Theo dự kiến nó được thiết kế theo cách rất linh hoạt đủ để có thể phát triển liên tục trong vòng từ 50 đến 100 năm nữa.

Theo phân tích, chiến lược CNTT-TT mới của Nhật Bản sẽ được xây dựng dựa trên khuôn khổ tương đối rộng của chiến lược CNTT-TT Nhật Bản 2006-2010. Chiến lược này bao trùm lên 3 lĩnh vực chính sách: các chính sách tìm kiếm giải pháp cho các vấn đề nảy sinh trong xây dựng năng lực sửa đổi lại cấu trúc CNTT; các chính sách liên quan đến sự phát triển cơ sở nền tảng hỗ trợ năng lực cải tổ cấu trúc CNTT; và các chính sách liên quan đến sự đóng góp quốc tế đối với phần thế giới còn lại:

- Các chính sách tìm kiếm giải pháp cho các vấn đề nảy sinh trong xây dựng năng lực cải tổ cấu trúc CNTT bao gồm:
  - Các biện pháp sử dụng CNTT để giải quyết các vấn đề về sức khỏe và môi trường;
  - Các biện pháp được thiết kế để tạo nên một xã hội trong đó mọi người dân có thể sống một cách an toàn và được đảm bảo an ninh;
  - Các biện pháp nhằm xúc tiến các hoạt động có hiệu quả và có ý nghĩa bởi chính phủ, doanh nghiệp và cá nhân (như chính phủ điện tử).
- Hạng mục chính sách thứ hai liên quan đến sự phát triển cơ sở nền tảng để hỗ trợ cho năng lực cải tổ cấu trúc CNTT và để tạo nên Internet mọi nơi, bao gồm:
  - Các biện pháp để sáng tạo một xã hội CNTT không có sự khác biệt về mức độ thông tin và các biện pháp xúc tiến các mạng lưới lan tỏa.
  - Các biện pháp dự định để tạo nên các môi trường cho phép sử dụng CNTT an toàn;
  - Các biện pháp thúc đẩy phát triển nguồn nhân lực hỗ trợ cho việc xây dựng cơ sở nền tảng của xã hội CNTT.
- Hạng mục chính sách thứ ba liên quan đến những đóng góp quốc tế thông qua sự chuyển giao từ Nhật Bản đến phần thế giới còn lại các kết quả đạt được thông qua hai hạng mục chính sách nêu trên, trong đó bao gồm:
  - Các biện pháp nhằm tăng cường sự hiện diện của Nhật Bản trong xã hội cạnh tranh quốc tế;
  - Các biện pháp để tạo nên sự đóng góp cho các quốc gia châu Á khác bằng việc cung cấp các mô hình giải quyết vấn đề.

Về khía cạnh thực hiện: mỗi một xúc tiến chính sách, rơi vào ba hạng mục chính sách đã được nêu ở trên, có một tập hợp các mục tiêu và các "điểm mốc then chốt" để đánh giá. Ví dụ như để đạt đến đích "hiện thực hóa một xã hội an toàn và an ninh", các mục tiêu chính sách bao gồm:

- Giảm số tai nạn và thương vong giao thông;
- Các hệ thống hợp tác hỗ trợ lái xe an toàn;



- Giảm khoảng thời gian từ lúc xảy ra tai nạn giao thông đến lúc người gặp nạn được tiếp nhận tại các trạm cấp cứu.

Các "điểm mốc đánh giá" bao gồm:

- Số tai nạn giao thông, thương vong và nơi nghỉ.
- Sự hài lòng của người sử dụng phương tiện về các Hệ thống hỗ trợ lái xe an toàn.
- Thời gian từ lúc phát hiện tai nạn đến lúc người gặp nạn được tiếp nhận tại các trạm cấp cứu.

## **1.2. Hàn Quốc**

Chính phủ Hàn Quốc đã không đưa ra một viễn cảnh dài hạn đến năm 2020 hay xa hơn, tuy nhiên họ đặt ra các kế hoạch thực hiện từ 3 đến 5 năm.

### *1.2.1. Tiến trình lịch sử*

Việc ban hành Luật Khung về xúc tiến thông tin hóa và sự hình thành Ủy ban Xúc tiến Thông tin (IPC) vào năm 1996 đã đặt nền móng cho sự xúc tiến công nghệ thông tin trên phạm vi quốc gia. Chính phủ Hàn Quốc đã xây dựng và thực hiện Kế hoạch Chủ đạo lần thứ nhất về xúc tiến thông tin hóa vào năm 1996, trong đó đề cập đến 10 nhiệm vụ then chốt để thúc đẩy nhanh tiến bộ về CNTT.

Năm 1999, chính phủ Hàn Quốc khởi xướng Cyber Korea 21 (Mạng không gian Hàn Quốc thế kỷ 21), Kế hoạch chủ đạo lần thứ 2 về xúc tiến thông tin hóa. Cyber Korea 21 đặt ra viễn cảnh xây dựng một nền kinh tế tri thức cho thế kỷ 21 và kiến nghị một số chiến lược và các nhiệm vụ chính sách cần thực hiện vào năm 2002. Kế hoạch này đã góp phần đẩy mạnh lan tỏa Internet và đóng góp cho sự thúc đẩy nền kinh tế số tại Hàn Quốc.

Năm 2002, chính phủ Hàn Quốc đã khởi xướng Tầm nhìn e-Korea 2006 (e-Korea Vision 2006) hưởng ứng trước những thách thức của thiên niên kỷ mới, đáng chú ý là sự toàn cầu hóa nền kinh tế thế giới và chuyển hướng nhanh chóng hướng tới một xã hội thông tin - tri thức (knowledge-information society). Mục đích đặt ra là đưa Hàn Quốc trở thành quốc gia đi đầu toàn cầu thông qua sự không ngừng nâng cao các mạng CNTT băng thông rộng.

Tầm nhìn CNTT Hàn Quốc băng thông rộng năm 2007 đã được công bố tháng 12 năm 2003 nhấn mạnh đến sự cam kết của chính phủ trong việc cải tiến các dịch vụ hành chính thông qua việc thực hiện chính phủ điện tử mở; đẩy mạnh khả năng cạnh tranh quốc gia bằng việc áp dụng CNTT vào các lĩnh vực công nghiệp; xây dựng mạng hội tụ băng thông rộng; phát triển các động cơ tăng trưởng CNTT mới; đạt thu nhập quốc gia GNI bình quân đầu người là 20.000 USD; và trở thành một quốc gia đi đầu toàn cầu thông qua đẩy mạnh hợp tác quốc tế.

### *1.2.2. Hiện trạng*

Sự nổi lên của các công nghệ lan tỏa đã thúc đẩy việc xem xét lại Tầm nhìn CNTT Băng thông rộng 2007 sáp nhập vào Kế hoạch Chủ đạo u-Korea vào tháng 3 năm 2006.

Các luật pháp và quy định về thông tin hóa của Hàn Quốc có thể chia thành 5 hạng mục tuân theo các chức năng của chúng, đó là:

- (1) Xây dựng cơ sở hạ tầng cho xã hội thông tin;
- (2) Đổi mới các dịch vụ thông tin, trong đó có hỗ trợ thông tin hóa các dịch vụ công và tư nhân;
- (3) Đẩy mạnh sự tiến bộ trong ngành CNTT-TT, cũng như phát triển các động cơ tăng trưởng mới;
- (4) Sáng tạo một môi trường sử dụng công bằng tri thức và thông tin;
- (5) Ngăn ngừa các sự cố và các tác dụng có hại của thông tin hóa, trong đó có tội phạm không gian điều khiển, lưu truyền các thông tin có hại, phân chia số hóa, xâm phạm sự riêng tư, ...

Các tham vọng chủ yếu của Kế hoạch Chủ đạo u-Korea ba gồm ba lĩnh vực:

#### *Tham vọng về cơ sở hạ tầng*

Đề đạt được viễn cảnh về một xã hội kết nối lan tỏa, nơi mà mọi vật dụng đều được tri thức và được kết nối với nhau, chính phủ Hàn Quốc tiếp tục nâng cấp cơ sở hạ tầng CNTT. Đặc biệt đẩy mạnh các chính sách và dự án để xây dựng:

- Mạng hội tụ băng thông rộng (Broadband Convergence Network - BcN),
- Mạng cảm biến rộng khắp (Ubiquitous Sensor Network - USN),
- Thúc đẩy phổ biến Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6).

BcN là mạng thế hệ kế tiếp tích hợp truyền thông và phát thanh, các dịch vụ dây dẫn và không dây, các dịch vụ giọng nói và dữ liệu. USN là một cơ sở hạ tầng dịch vụ thông tin thông qua đó các nút cảm biến được kết nối với nhau để có thể nhận thức, tích hợp, và xử lý thông tin về con người, vật thể, môi trường, như vậy tạo khả năng cho tất cả mọi người đều có thể sử dụng thông tin bất cứ lúc nào, tại bất cứ nơi đâu.

#### *Tham vọng về phần mềm*

- Gia tăng nhu cầu về phần mềm nguồn mở (OSS), thành lập các thị trường mới và cuối cùng đưa Hàn Quốc trở thành một cường quốc về phần mềm.
- Thực hiện các dự án công cộng quy mô lớn, đẩy mạnh cơ sở sản xuất phần mềm nguồn mở thông qua việc khôi phục đổi mới các cộng đồng liên quan.

#### *Tham vọng "đối phó với các thách thức"*

- Ngăn chặn các tác động có hại như lãng nhục và phí báng;
- Nghiện online;
- Thúc đẩy CNTT xanh (Green IT): phản ứng trước biến đổi khí hậu trong khi duy trì tăng trưởng kinh tế, giảm tiêu thụ năng lượng và phát thải cacbon trong ngành CNTT.

### **1.3. Canada**

Theo khuyến nghị của Ủy ban thẩm duyệt chính sách viễn thông Canada, chiến lược CNTT-TT tương lai của nước này được định hướng theo 5 mục tiêu chủ đạo sau:

- Đẩy mạnh ứng dụng CNTT-TT trong các doanh nghiệp Canada;

- Đẩy mạnh ứng dụng CNTT-TT trong chính phủ;
- Đẩy mạnh các kỹ năng ứng dụng CNTT-TT;
- Đẩy mạnh nghiên cứu và phát triển CNTT-TT
- Thúc đẩy an ninh, nâng cao độ tin cậy và sự tin nhiệm trong một môi trường online.

Nâng cao nhận thức về các nguy cơ và tính dễ bị tổn thương liên quan đến phổ biến CNTT-TT:

- Các nguy cơ đe dọa tính riêng tư;
- An toàn, độ đảm bảo và an ninh mạng;
- Tội phạm không gian điều khiển;
- Lưu truyền nội dung bất hợp pháp.

#### 1.4. Mỹ

Tuy Mỹ không có một chính sách toàn diện về CNTT-TT, nhưng một số hành động dưới chính quyền Tổng thống Obama cho thấy những tham vọng tương lai về lĩnh vực này:

- Luật Phục hồi (Recovery Act) kêu gọi một kế hoạch toàn diện về băng thông rộng quốc gia, và cụ thể là Ủy ban Truyền thông Liên bang (Federal Communications Commission - FCC) đã triển khai một kế hoạch bắt đầu thực hiện vào tháng 2 năm 2010 trị giá 7,2 tỷ USD cho việc triển khai băng thông rộng, phát triển công suất trung tâm máy tính và triển khai các xúc tiến phổ biến băng thông rộng một cách bền vững.
- Tổng thống đã bổ nhiệm vị trí Lãnh đạo thông tin liên bang (Federal Chief Information Officer) nhằm thực hiện quản lý và giám sát chi tiêu CNTT liên bang và Tổng thống cũng đã bổ nhiệm Lãnh đạo công nghệ liên bang (Federal Chief Technology Officer) để soạn thảo tầm nhìn, chiến lược và định hướng về sử dụng công nghệ nhằm mang lại sự đổi mới sáng tạo đối với nền kinh tế Mỹ.

Tham vọng tương lai trong lĩnh vực CNTT-TT được thực hiện trong bối cảnh sự phát triển mạng kết nối thế hệ mới, giống như ở Nhật Bản. Xúc tiến này mang tên Môi trường Toàn cầu Kết nối Đổi mới (Global Environment for Networking Innovations - GENI). GENI được hỗ trợ bởi Ban chỉ đạo về Khoa học và kỹ thuật máy tính và thông tin (CISE) thuộc Quỹ Khoa học Quốc gia (NSF). GENI hứa hẹn hỗ trợ cho sự khảo sát thử nghiệm các kiến trúc, dịch vụ hệ thống kết nối và phân bố mới, tính năng mạnh, sẽ tạo nên cuộc cách mạng hóa trong lĩnh vực điện toán. Các tham vọng của GENI bao gồm:

- Tạo nên mạng Internet tương lai an toàn, đảm bảo vững chắc;
- Đảm bảo mức độ sẵn sàng một cách thỏa đáng để đáp ứng các yêu cầu xã hội;
- Tạo nên các kích lệ về kinh tế đối với đầu tư và tăng cường kinh tế bởi khu vực tư nhân.
- Các thiết kế mới thân thiện người dùng.

Để hiện thực hóa tiềm năng, mạng Internet tương lai cần có khả năng và khuyến khích:

- Tính lưu động và khả năng kết nối phổ dụng;
- Sự sẵn sàng thông tin online;
- Mạng cảm biến thông minh hơn, an toàn và hiệu quả hơn;
- Cân đối việc thực hiện các mối quan tâm xã hội quan trọng, như tính riêng tư, trách nhiệm giải trình, tự do hành động và không gian dân sự dùng chung có thể dự báo trước (predict-TTable shared civil space).
- Tích hợp không ranh giới, điện toán và nối mạng sẽ trở thành một bộ phận tự nhiên trong thế giới hàng ngày của chúng ta.

Không giống như những giàn thử mạng truyền thống, GENI được coi như một phương tiện mục đích tổng quát, không có giới hạn về kiến trúc, dịch vụ mạng và các ứng dụng có thể đánh giá. Nghiên cứu Internet tương lai đang thu hút được nhiều sự chú ý trên toàn cầu với một số các xúc tiến như Future Internet Assembly ở châu Âu, GENI ở Mỹ và AKARI ở Nhật Bản. Một chủ đề phổ biến chung đó là yêu cầu phổ biến thông qua một cách tiếp cận hoàn thiện, có tính đến các phương diện: giao thức kết nối, kinh tế xã hội, dịch vụ, an ninh,...

### 1.5. OECD

Tuyên bố Seoul của OECD về Tương lai của nền Kinh tế Internet đã được thông qua bởi 39 quốc gia thành viên và Cộng đồng châu Âu vào 18/06/2008. Bản tuyên bố này đề ra các nguyên tắc cơ bản chỉ đạo sự phát triển tương lai của nền kinh tế Internet. Tuyên bố Seoul nhấn mạnh đến vai trò quan trọng mà Internet và CNTT-TT có thể đóng góp cho việc đối phó với những thách thức mới như dân số già hóa, các vấn đề về môi trường và năng lượng, sự khan hiếm tài nguyên, toàn cầu hóa và mất cân đối khu vực.

Bộ trưởng các quốc gia cùng với các bên tham gia đã cân nhắc các xu thế kinh tế, xã hội và công nghệ đang tác động đến sự hình thành nền kinh tế internet và đi đến nhất trí về ba nguyên tắc rộng có thể mang lại một môi trường chính sách thuận lợi đối với nền Kinh tế Internet như sau:

- Sự hội tụ và Mạng thế hệ kế tiếp (NGN - Next Generation Network):
  - Các tiêu chuẩn mở, phân quyền, tương hợp kỹ thuật mang lại sự đổi mới, tính tương kết, sự tham gia và dễ dàng truy cập;
  - Kích thích đầu tư và cạnh tranh trong và xuyên biên giới;
  - Đảm bảo độ bao phủ và sử dụng quốc gia lớn nhất;
  - Khuyến khích phổ biến thông qua IPv6.
- Tính sáng tạo
  - Môi trường mở hỗ trợ cho luồng thông tin tự do về nghiên cứu, đổi mới, khởi sự kinh doanh và thay đổi doanh nghiệp;

- Làm cho thông tin và nội dung của khu vực công có khả năng truy cập dưới dạng format số hóa;
- Khuyến khích các mạng kết nối đổi mới giữa các nhóm liên quan; - Phối hợp các nỗ lực phòng chống các hành động vi phạm số hóa với các cách tiếp cận đổi mới;
- Phối hợp các nỗ lực phòng chống các hành động vi phạm số hóa với các cách tiếp cận đổi mới;
- Khuyến khích các mô hình và mạng xã hội mới dựa trên internet phục vụ cho sáng tạo, phân bố và sử dụng nội dung số hóa;
- Đẩy mạnh phát triển nguồn nhân lực, phát triển hơn nữa kỹ năng CNTT-TT, truyền thông và số hóa.
- Sự tin cậy và an toàn
  - Bảo vệ các cơ sở hạ tầng quan trọng;
  - Đẩy mạnh tính vững chắc và an toàn của mạng internet và các hệ thống CNTT-TT kết nối liên quan;
  - Làm giảm các sự cố online thông qua đẩy mạnh hợp tác quốc gia và quốc tế;
  - Đảm bảo sự bảo vệ nhận dạng số
  - Đảm bảo lợi ích của người tiêu dùng;
  - Bảo vệ các nhóm thiểu số khi sử dụng internet.
- Một nền kinh tế Internet thực sự mang tính toàn cầu
  - E-inclusion (tham gia kết nối)/phân chia số
  - Thúc đẩy các môi trường cạnh tranh để tăng trưởng thành công;
  - Thúc đẩy sự sáng tạo nội dung địa phương và biên dịch đa ngôn ngữ nhằm cải thiện sự tham gia (inclusion) kinh tế và xã hội của mọi người;
  - Tạo điều kiện thuận lợi cho việc giới thiệu các tên miền quốc tế hóa.
  - Gia tăng sự hợp tác xuyên biên giới giữa các chính phủ và các cơ quan thực thi trong các lĩnh vực cải thiện an ninh mạng, chống thư rác, cũng như bảo vệ tính riêng tư, người tiêu dùng và nhóm người thiểu số;
  - Internet đối phó với các thách thức toàn cầu như nâng cao hiệu suất năng lượng và giải quyết sự thay đổi khí hậu.

## 1.6. EU

Tuyên bố Bled năm 2008 đã công nhận một sự cần thiết khẩn cấp về thiết kế lại mạng Internet để đáp ứng các tham vọng xã hội và thương mại của châu Âu. Bản tuyên bố Bled đã nhấn mạnh đến sự cần thiết phải thúc đẩy nhanh các điều kiện thuận lợi thông qua các cam kết hành động phối hợp giữa các bên tham gia chủ chốt của châu Âu (như các nền tảng công nghệ châu Âu) để cùng phát triển Internet tương lai.

Tuyên bố Bled cũng cam kết với các bên liên quan nâng cao nhận thức về các vấn đề kinh tế, chính sách và luật pháp như đã được xác định bởi Hội đồng Internet tương lai châu Âu, Diễn đàn điều hành Internet của Liên Hiệp Quốc, OECD và các khuôn khổ luật pháp châu Âu và để đóng góp vào việc khẳng định vị trí của EU trong các diễn đàn và vũ đài toàn cầu.

Thông báo của Ủy ban châu Âu về các mạng lưới và Internet tương lai (Communication on Future network and the Internet - COM 2008) được coi là "một bước chuẩn bị hướng tới mạng internet tương lai...". Bản thông báo này đã thừa nhận vai trò quan trọng của các mạng lưới và Internet tương lai trong việc tạo nên các xã hội và trong việc thúc đẩy khả năng cạnh tranh và nền thịnh vượng chung EU. Ba tham vọng then chốt đã được xác định trong lĩnh vực này gồm:

- Duy trì một nền kinh tế Internet mở, đặc biệt là các mô hình kinh doanh đổi mới. Điều này yêu cầu tiếp tục tăng cường quy định tiền cạnh tranh đối với các thị trường truyền thông điện tử và tìm kiếm các biện pháp thích hợp bảo vệ người tiêu dùng.
- Khuyến khích đầu tư vào các mạng tốc độ cao nhằm đáp ứng nhu cầu tương lai, phát triển kiến trúc Internet tương lai và mô hình điều hành, và đảm bảo tính khả dụng dây phổ tốt hơn để tạo điều kiện cho các dịch vụ không dây.
- Đảm bảo an ninh và bảo mật cho các mạng kết nối tương lai và Internet, bảo đảm rằng mạng Internet tương lai sẽ dễ dàng và dễ truy cập, an toàn và đảm bảo tính riêng tư của công dân.

### **1.7. Một số kết luận rút ra từ so sánh chính sách CNTT-TT quốc tế:**

#### *(1) Các chiến lược CNTT-TT quốc tế tiến triển như thế nào?*

Nghiên cứu các chiến lược CNTT-TT tương lai của các nước Nhật Bản, Hàn Quốc, Canada và Mỹ cho thấy sự tiến bộ rất nhanh:

- Chính phủ Nhật Bản hiện đang thực hiện một nghiên cứu nhìn trước để phát triển chiến lược CNTT-TT của mình đến năm 2025. Các kết quả của nghiên cứu này theo kế hoạch được nghiệm thu vào cuối năm 2010.
- Chính phủ Hàn Quốc không đưa ra một viễn cảnh rõ ràng đến năm 2020, cũng không tiến hành bất cứ một công trình nghiên cứu nào theo hướng này.
- Tại Canada có ít cuộc thảo luận về một chiến lược CNTT-TT vượt quá năm 2010. Trên thực tế, nhiều nguồn tin chỉ trích chính phủ Canada về việc thiếu tham vọng phát triển một chiến lược CNTT-TT dài hạn.
- Tại Mỹ do sự chuyển giao sang một chính phủ mới, nên vấn đề này không được đề cập đến.

OECD là một ngoại lệ về khía cạnh này. Năm 2008, 39 quốc gia và Cộng đồng châu Âu đã thông qua bản Tuyên bố Seoul về tương lai của nền Kinh tế Internet. Bản tuyên bố đã đề ra các nguyên tắc cơ bản sẽ chỉ đạo sự phát triển tiếp theo của nền Kinh

tế Internet. Bản tuyên bố nhấn mạnh đến vai trò to lớn mà Internet và các công nghệ CNTT-TT có thể đóng góp để giải quyết các thách thức mới như dân số già hóa, các mối quan tâm đến môi trường và năng lượng, sự khan hiếm nguyên liệu thô, toàn cầu hóa và mất cân đối khu vực.

Các công cụ để thực hiện tham vọng tương lai trong lĩnh vực CNTT-TT tại bốn quốc gia này gồm:

- Hàn Quốc có các kế hoạch thực hiện 3 năm - 5 năm.
- Canada đã thiết kế một khuôn khổ chính sách viễn thông do Industry Canada xem xét, trong đó khuyến nghị rằng, Canada cần “hiện đại hóa chiến lược của mình nhằm đảm bảo rằng Canada sẽ có một ngành viễn thông mạnh, có khả năng cạnh tranh quốc tế, có khả năng cung cấp các dịch vụ đẳng cấp thế giới vì lợi ích kinh tế và xã hội của tất cả người dân Canada”.
- Nhật Bản và Mỹ hiện đang xúc tiến một kiến trúc hệ thống kết nối mạng và phân bổ mới, điều đó có nghĩa là tiến hành cuộc cách mạng hóa tính toán. Tại Mỹ điều này được phản ánh thông qua Môi trường Toàn cầu về Kết nối đổi mới (Global Environment for Networking Innovations - GENI), với sự hỗ trợ của Quỹ Khoa học Quốc gia Mỹ. Tại Nhật Bản, dự án trong lĩnh vực này là Mạng Thế hệ Mới (New Generation Network) - trái ngược với Mạng thế hệ mới này là việc chỉ đơn giản thực hiện việc chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6.

(2) *Những tham vọng chủ yếu là gì?*

Về các mục tiêu và tham vọng ẩn sau tư duy sớm này, điều quan trọng là cần có sự nhất trí rộng lớn xung quanh ý tưởng về một xã hội kết nối mọi nơi, là nơi mà mọi người đều có thể sử dụng mạng vào bất cứ thời điểm nào từ bất cứ nơi đâu vì bất cứ một mục đích nào.

Tuy nhiên cũng cần chú ý rằng không một nước nào được xem xét hay kể cả OECD muốn hướng đến xã hội kết nối khắp nơi chỉ vì sự vụ lợi riêng của mình. Mà thay vào đó, nó đều được cân nhắc chung như một bước tiến quan trọng hướng tới việc đạt được một số các mục tiêu xã hội. Ví dụ như tại Nhật Bản, nó được hy vọng rằng xã hội kết nối mọi nơi sẽ đóng góp cho sự hiện thực hóa các khát vọng kinh tế (trở thành thị trường tiên tiến nhất), xã hội (cải thiện và cải tổ phong cách sống), môi trường (đóng góp cho các vấn đề môi trường/năng lượng) và an toàn (đạt được một xã hội an toàn và an ninh - trật tự).

**Bảng 3: Những kỳ vọng vào một xã hội kết nối rộng khắp**

<b>Kinh tế</b>	<b>Xã hội</b>	<b>Môi trường</b>	<b>An toàn</b>	<b>Khác</b>
Trở thành những thị trường tiên tiến nhất.	Cải thiện và thay đổi lối sống nhìn dưới góc độ công cộng; thanh	Đóng góp cho các vấn đề môi trường/năng lượng.	Thực hiện một xã hội an toàn và đảm bảo an ninh.	Một đất nước Nhật Bản trong đó tất cả mọi người dân đều

	toán sự phân chia số;			có thể tự hào về nó; duy trì vị thế như một quốc gia vượt trội về CNTT.
Nâng cao khả năng cạnh tranh quốc gia; thu nhập quốc dân cao hơn.	Cải thiện chất lượng cuộc sống công cộng;	Cơ sở hạ tầng công nghiệp sinh thái; nền kinh tế tái sinh.	Thực hiện một môi trường xã hội an toàn và an ninh.	Trở thành một quốc gia sáng tạo;
Nâng cao năng suất lao động; đưa Canada tham gia vào chuỗi cung ứng toàn cầu và khu vực.	Cải thiện sự cung cấp các dịch vụ công (như y tế);		Giảm tội phạm trên mạng và các mối đe dọa đối với sự riêng tư.	
Nâng cao khả năng cạnh tranh và tăng trưởng kinh tế của nước Mỹ;	Mạng kết nối thông minh hơn, lành mạnh hơn và đáp ứng hơn;			
Thúc đẩy tăng trưởng kinh tế; giải quyết mất cân đối khu vực.	Giúp giải quyết các vấn đề liên quan đến dân số già hóa; gia tăng e-inclusion;	Giúp giải quyết các vấn đề môi trường.	Giảm tội phạm mạng; bảo vệ các cơ sở hạ tầng trọng yếu	

Trong khi sự chú trọng trong các tài liệu về các chiến lược CNTT-TT tương lai là nhằm vào những tác động tiềm năng tích cực của xã hội kết nối khắp nơi - cho dù về bản chất đó là liên quan đến kinh tế, xã hội, môi trường hay an toàn, một số tài liệu này còn bàn đến các hậu quả tiêu cực tiềm năng từ một xã hội như vậy. Ví dụ như, kế hoạch thực hiện của Hàn Quốc đã cảnh báo về một số vấn đề như:

- Gia tăng bạo lực và phi báng trong không gian điều khiển;
- Gia tăng nghiện trực tuyến (nhiều người sẽ ngày càng cảm thấy khó kiểm soát được lượng thời gian mà họ dùng trên mạng);
- Gia tăng tiêu thụ năng lượng và phát thải cacbon bắt nguồn từ ngành CNTT (làm tăng các mối quan tâm đến môi trường).

Các nguy cơ tiềm năng khác nảy sinh từ một xã hội kết nối khắp nơi được đề cập đến bao gồm:



- Các mối quan tâm đến bảo đảm tính riêng tư, trách nhiệm giải trình, tự do hành động và không gian dân sự dùng chung (shared civil space) (Mỹ; OECD).
- Gia tăng sự lưu thông các thông tin có hại - đặc biệt là trong bối cảnh trẻ em sử dụng CNTT-TT (Canada; OECD).
- Gia tăng sự xói mòn các cơ cấu khuyến khích kinh tế thông qua sự bảo mật trực tuyến và/hoặc quyền sở hữu trí tuệ không rõ ràng (Nhật Bản; Mỹ; OECD).

Ngoài ra, như đã được bàn đến chi tiết hơn trong các trường hợp cụ thể mặc dù vậy tất cả các chiến lược (hay các dự án tiền đề) đều nhất trí về những mục tiêu và tham vọng chính của một chiến lược CNTT-TT tương lai, ở đây còn có những khác biệt giữa các trường hợp từng nước về việc làm thế nào để đạt được các mục tiêu và các tham vọng đó một cách tốt nhất. Ví dụ như trong trường hợp kế hoạch của Canada, đã chú trọng chủ yếu vào vai trò của các thể lực thị trường trong việc đạt được các mục tiêu và tham vọng. Mặt khác, các kế hoạch của Nhật Bản và Hàn Quốc chú trọng đến vai trò lập kế hoạch và điều tiết quan trọng của chính phủ.

Tương tự, trong khi Hàn Quốc, Canada và OECD chú trọng vào việc nâng cấp kiến trúc mạng hiện tại (chuyển từ IPv4 lên IPv6), coi đó như một cách để đối phó với vấn đề về sử dụng các địa chỉ IP do ngày càng có thêm nhiều thiết bị điện tử được kết nối vào Internet và các mạng tương tự để hướng tới một xã hội kết nối ở khắp nơi, thì Nhật Bản và Mỹ lại xúc tiến một thể hệ mạng hoàn toàn mới - được gọi là Mạng kết nối thế hệ mới (New Generation Network) ở Nhật Bản và dự án GENI ở Mỹ, để đạt được đích cuối cùng này.

### *(3) Ai chịu trách nhiệm?*

Tầm quan trọng của chính sách CNTT-TT tại các nước khác nhau được phản ánh thông qua vai trò lãnh đạo. Tại Nhật Bản, các cơ quan chỉ đạo chiến lược về CNTT (IT Strategic Headquarters) chịu trách nhiệm về các kế hoạch và dự án thông tin hóa quốc gia. Các cơ quan chỉ đạo này do Thủ tướng làm chủ tịch. Tại Hàn Quốc, Ủy ban Xúc tiến Thông tin (Information Promotion Committee - IPC) chịu trách nhiệm về việc tạo điều kiện thúc đẩy thực hiện các cải cách. Ủy ban xúc tiến thông tin do Thủ tướng làm chủ tịch và có 25 thành viên, trong đó có tất cả các Bộ trưởng thành viên nội các.

Ủy ban xét duyệt chính sách của Canada đã kiến nghị rằng, một chiến lược CNTT-TT của Canada cần được bắt đầu từ các cấp cao nhất của chính phủ. Để đảm nhiệm vai trò lãnh đạo cần thiết nhằm thúc đẩy sự cam kết một cách hiệu quả, ủy ban này khuyến cáo rằng Thủ tướng chính phủ cần chỉ đạo Bộ Công nghiệp chịu trách nhiệm dẫn đầu đối với việc phát triển và thực hiện một chiến lược CNTT-TT quốc gia.

Tại Mỹ, lần đầu tiên Tổng thống đã bổ nhiệm vị trí Lãnh đạo Thông tin liên bang (CIO) để quản lý và giám sát chi tiêu CNTT liên bang và cũng là lần đầu tiên bổ nhiệm chức Lãnh đạo Công nghệ Liên bang (CTO) nhằm chỉ đạo tầm nhìn chiến lược và định hướng đối với sử dụng công nghệ để tạo nên sự đổi mới đối với nền kinh tế Mỹ. Ngoài ra, mới chỉ đến gần đây, Tổng thống Obama đã thành lập một vị trí mới về một Cố vấn An ninh mạng Quốc gia (National Cyber Security Adviser), và cũng giống

như CIO và CTO người đảm nhận vai trò này có trách nhiệm báo cáo trực tiếp lên Tổng thống. Cố vấn an ninh mạng có quyền hành rộng lớn trong việc phát triển một chiến lược bảo vệ các mạng máy tính của chính phủ và tư nhân.

Các vị trí/ủy ban cấp cao này được hỗ trợ bởi một số cơ quan thực hiện: ở Nhật Bản trách nhiệm thực hiện chiến lược CNTT-TT thuộc về các bộ liên quan. Trong trường hợp Mạng Thế hệ mới, sự phát triển và điều phối giữa ngành công nghiệp, giới học viện và chính phủ thuộc về Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông Quốc gia (NICT). NICT là một viện nghiên cứu quốc gia trong lĩnh vực thông tin và truyền thông, thực hiện các hoạt động nghiên cứu kỹ thuật riêng của mình và đóng góp vào các chính sách quốc gia trong lĩnh vực này.

Tại Hàn Quốc, kể từ năm 2008, trách nhiệm thực hiện thông tin hóa quốc gia và ngành công nghiệp CNTT-TT thuộc về hai bộ mới được thành lập, đó là Bộ Hành chính và An ninh Công cộng (Ministry of Public Administration and Security - MOPAS) và Bộ Kinh tế Trí thức (Ministry of Knowledge Economy - MKE). MOPAS tích hợp các chức năng của Bộ Nội vụ và Hành chính Công (MOGAHA) và Bộ Dịch vụ Bưu điện (MIC) trước đây. MOPAS đã thành lập Văn phòng Chiến lược Thông tin hóa nhằm thúc đẩy chính phủ điện tử và thông tin hóa quốc gia.

Ủy ban xét duyệt chính sách của Canada đã khuyến nghị rằng, trong chùng mực mà sự phát triển và thực hiện một chiến lược CNTT-TT quốc gia cần đến sự hỗ trợ ở việc xác định vấn đề, nghiên cứu và phân tích, tư vấn, thực hiện và đánh giá chính sách, Thủ tướng cần chỉ thị Bộ Công nghiệp thành lập một Trung tâm Phê chuẩn CNTT-TT quốc gia nằm bên trong ngành công nghiệp Canada. Tại Mỹ dưới sự lãnh đạo của chính quyền mới, với nền tảng viễn thông, cơ quan Ủy ban Thương mại Liên bang (FTC) đã cố gắng tích cực thúc đẩy hơn tuân theo chính sách cạnh tranh và bảo vệ người tiêu dùng.

- Tuân theo chính sách bảo vệ người tiêu dùng, Ban bảo mật và nhận dạng đã được thành lập đảm trách việc xem xét các vấn đề liên quan đến bảo mật riêng tư của người tiêu dùng, thông báo về mức tín dụng, đánh cấp nhận diện và an ninh thông tin.
- Tuân theo chính sách cạnh tranh, bộ phận cạnh tranh trên thị trường công nghệ đã thúc đẩy sự cạnh tranh trong các ngành công nghiệp công nghệ (như máy tính, phần mềm, truyền thông, và công nghệ sinh học) như một cách tốt nhất nhằm làm giảm chi phí, khuyến khích đổi mới, và mở ra nhiều cơ hội lựa chọn cho người tiêu dùng.

## **2. Các vấn đề chính sách liên quan đến xã hội kết nối ở khắp nơi**

Dựa trên các kịch bản và xét đến vai trò của công dân, ngành công nghiệp và chính phủ, một số vấn đề chính sách then chốt được cho là có ý nghĩa quan trọng đối với việc xây dựng một xã hội kết nối mọi nơi vào năm 2020. Các vấn đề này được sắp xếp theo 5 hạng mục chủ yếu, đó là: nguyên tắc và các giá trị cốt lõi; kiến trúc và thiết kế;

những yếu tố không chắc chắn; lãnh đạo và điều phối; và các công cụ chính sách. Danh sách đầy đủ các vấn đề được đề cập dưới đây:

*Các nguyên tắc và giá trị cốt lõi:*

- (1) Xem xét về khái niệm bảo vệ tính riêng tư và các phương tiện bảo vệ
- (2) Tầm quan trọng then chốt của sự tin tưởng
- (3) Khái niệm nhận dạng trọng tâm - nhóm và cá nhân.

*Kiến trúc và thiết kế*

(4) Lợi ích của các mạng kết nối mở và làm thế nào để đảm bảo chúng, bao gồm cả Net Neutrality (tính trung lập mạng)

(5) Tính tương kết và cấu trúc mạng

(6) Các tiêu chuẩn mở

(7) Tầm phạm vi triển khai các dịch vụ/kiểm soát hàng hóa công bên trong mạng lưới

*Những yếu tố không chắc chắn*

(8) Tính khả dụng và khả năng tiếp cận đến các cơ sở hạ tầng mới (tạo ra các biện pháp khuyến khích đối với đầu tư)

(9) Cạnh tranh và các nguy cơ lock-in công nghệ

*Lãnh đạo và điều phối*

(10) Bản chất trải rộng theo chiều ngang của tính kết nối và vai trò của cơ quan xúc tiến quốc gia

(11) Sự cần thiết đối với việc lãnh đạo công chúng trong việc thiết lập chương trình nghị sự EC và tác động đến các chính sách CNTT-TT/Internet toàn cầu.

*Các công cụ chính sách*

(12) Các mạng kết nối đa thành phần và các nguyên tắc điều hành

(13) Tầm quan trọng của công nghệ với vai trò công cụ chính sách gia tăng

(14) Vai trò gia tăng của tự và đồng điều chỉnh (self- and co-regulation); khai thác và hỗ trợ cho các cơ chế thị trường “tự điều chỉnh”;

(15) Sử dụng tốt hơn và có tính chiến lược hơn công cụ mua sắm (procurement).

Các vấn đề chính sách cốt lõi sẽ được đề cập chi tiết hơn trong phần dưới đây của tài liệu.

**Các nguyên tắc và giá trị cốt lõi**

*Xem xét khái niệm về tính riêng tư và các phương tiện bảo vệ*

Vấn đề chính sách là thiết lập và tái thiết lập phạm vi bảo mật tính riêng tư như thế nào và cùng với điều đó là cần quyết định sự bảo mật này là cần thiết hay chỉ là có thể.

- Tạo nên một môi trường kết nối với các qui định và luật pháp mới bên cạnh những cái đã có sẵn (trong trường hợp nào thì những khái niệm liên quan như “quyền sở hữu dữ liệu” và sự “nhận thức thông tin” (informed consent) cần xem xét lại;

- Tạo ra (và tái thiết lập trong luật pháp) dựa trên một cơ sở nhất quán đối với cả hai môi trường kết nối và không kết nối (trong trường hợp nào thì một cơ sở rõ ràng hơn về quyền hạn cơ bản đối với tính bảo mật có thể thích hợp);
- Sắp xếp lại bằng những điều chỉnh nhỏ đối với hệ thống luật pháp và các quy định hiện hành và bằng những điều chỉnh tối thiểu cần thiết đối với các điều luật và quy định ảnh hưởng tới tính riêng tư.

Các thách thức then chốt trong việc bảo vệ dữ liệu và tính riêng tư bao gồm:

- Đánh giá rủi ro - liệu chúng ta có thể dự đoán trước được việc cung cấp dữ liệu cá nhân sẽ có rủi ro như thế nào đối với một thực thể hay tổ chức?
- Các quyền của cá nhân liên quan đến lợi ích của xã hội - Trong những hoàn cảnh nào tính riêng tư cá nhân trở thành thứ yếu so với các nhu cầu xã hội?
- Tính minh bạch - dữ liệu cá nhân có ở mọi nơi, đặc biệt là trên mạng và thông qua những phát triển công nghệ như điện toán đám mây và không gian thông minh (ambient intelligence) có thể ngày càng trở nên khó theo dõi và kiểm soát.
- Thực hành lựa chọn - nhiều dịch vụ chỉ được cung cấp sau khi có đủ dữ liệu cá nhân được công bố, nhưng nếu các dịch vụ quan trọng bị từ chối khi chúng ta không sẵn sàng để cung cấp dữ liệu đó, liệu chúng ta có một lựa chọn thực sự không?
- Giao phó trách nhiệm - ai sẽ là người thực sự chịu trách nhiệm và người dân phải đi đâu để tìm kiếm sự bồi thường.
- Tính phức tạp - do tính đa dạng, địa điểm, quyền sở hữu và tiềm năng (đặc biệt là bên thứ ba) sử dụng thông tin mở rộng, điều ngày càng trở nên khó khăn đối với các cá nhân thực hiện việc kiểm soát có hiệu quả đối với các dữ liệu của họ hay đối với các hệ thống để cung cấp mức độ đảm bảo và bảo vệ thích hợp chống lại những sai sót, sự tấn công và lỗi điều phối.
- Tính riêng tư chung - do ngày càng có nhiều thông tin được thu thập về các mối tương tác giữa các cá nhân, các vấn đề sở hữu và kiểm soát chung có thể nảy sinh.
- Tính kiên định và tính hay thay đổi - dữ liệu cá nhân (các đánh giá và quyết định dựa trên cơ sở các dữ liệu như vậy) không có vẻ như sẽ “biến mất” khỏi Internet - điều này sẽ tạo nên một tác dụng đe dọa tiềm năng có thể làm bóp méo các động cơ khuyến khích cá nhân trong việc quản lý và có được lợi từ các hồ sơ dữ liệu cá nhân, đặc biệt là khi dữ liệu xuất hiện từ các nguồn khác nhau có thể "trộn lẫn" hay tái kết hợp theo những cách thức độc đoán.

Đến năm 2020, việc sao chép các dữ liệu cá nhân về một phiên bản (version) hay nội dung tiêu biểu về một người có khả năng sẽ có một tác động đến một version khác. Các lớp nội dung có thể sẽ không có sẵn nếu nằm ngoài những ngữ cảnh nhất định (ví dụ như dòng chuyển động sẽ mờ nhạt cho đến khi bạn bỏ tiền để xem một bộ phim).

Một cách tiếp cận được kiểm chứng trong tương lai để bảo vệ dữ liệu có khả năng sẽ bị chi phối bởi các kết quả được quyết định trước đó và được định hướng bởi các nguyên tắc chung về tính riêng tư. Nó cũng có cơ sở nhiều rủi ro hơn và bao gồm nghĩa vụ pháp lý cá nhân và các công cụ khôi phục mạnh hơn. Để bổ sung cho các công cụ luật pháp và tổ tụng, người ta cho rằng vào năm 2020 sẽ có các biện pháp kỹ thuật bổ sung và vượt ra ngoài ứng dụng các Công nghệ gia tăng tính riêng tư (Privacy Enhancing Technologies - PETs) và các dịch vụ bảo mật đời tư thương mại sẽ được cung cấp (như việc tạo điều kiện thúc đẩy thu hồi và gỡ bỏ dữ liệu từ các hồ sơ Facebook). Có thể kể một số ví dụ như sau:

- Đánh dấu (Watermarking) dữ liệu cá nhân: Nếu một người dùng xóa điều gì đó từ một nơi, khi đó yêu cầu xóa sẽ được dẫn đến tất cả các địa điểm lưu trữ khác chứa các dữ liệu giống hệt hoặc liên quan.
- Mô hình bản quyền - Khi các hồ sơ về bạn trở thành một tài sản hữu dụng đối với người khác, khi đó tính bảo mật đời tư như một quyền cơ bản của con người có thể được bổ sung thành quyền lợi như quyền sở hữu tài sản.

Hậu quả có thể nảy sinh là người sử dụng đó cần có khả năng kiểm soát và cần có được quyền hạn và các phương tiện để theo dõi ngược trở lại và xem xem các dữ liệu của anh ta được sử dụng như thế nào. Việc cho phép thu hồi và các phương pháp kiểm soát hợp pháp dẫn đến một sự gia tăng hơn nữa tính phức tạp của cấu trúc mạng. Điều này về cơ bản cần đặt ra các nguyên tắc nhất định; có thể là quản lý (stewardship) dữ liệu.

#### *Tầm quan trọng của sự tin tưởng*

Sự tin tưởng là một khái niệm liên quan nhiều vấn đề và nó liên quan đến một phạm vi tiến hóa về mức độ và hình thức. Trong một ngữ cảnh toàn cầu, các chính phủ sẽ không còn là người nắm toàn quyền tài phán cuối cùng nữa. Các cách tiếp cận theo thứ bậc, từ trên xuống (top down) mâu thuẫn với nguyên tắc cuối-đến-cuối (end-to-end) nằm ở trung tâm của Internet. Một mô hình về sự tin tưởng có thể phát huy tác dụng khi được dựa trên cơ sở mối quan hệ hợp tác ngang hàng giữa những người tham gia. Điều này đòi hỏi một mô hình kinh doanh bền vững - nó cần được tiến hành dựa trên một cơ sở ngang hàng (peer to peer), trên phạm vi toàn cầu.

Hỗ trợ các môi trường được tin tưởng:

- Tạo khả năng thông qua minh bạch, điều này được cung cấp thông qua các giải pháp công nghệ và được nhúng (embedded) trong một khuôn khổ luật pháp.
- Bên ủy thác thứ ba (Trusted Third Parties - TTP) có thể được coi là một đối tác trung gian để điều hòa giữa các mạng mở và đóng, mà mỗi loại hình này có những lợi ích riêng. Trong một thế giới không có ranh giới, và bởi các môi trường nhiều bên tham gia, các thực thể chính phủ có thể sẽ không còn là những TTP logic nhất.

#### *Khái niệm trung tâm về “bản sắc” - nhóm và cá nhân*

Bản sắc là một khái niệm quan trọng đang được phát triển, và nằm giữ chìa khóa dẫn đến thông tin vào năm 2020. Việc cân nhắc những thay đổi về bản sắc khi bạn đang ở trong một nhóm hay “một mình” là điều cần được xem xét. Bản sắc cũng chia sẻ theo nhóm có thể có những ưu điểm khác nhau và khác với nhận dạng cá nhân. Một đối tượng nghiên cứu là cần cân nhắc: một nhóm như vậy sẽ hài hòa các quyền hạn của

mình như thế nào về khía cạnh liên quan đến tính riêng tư và các quyền đó sẽ được nhất trí hay thay đổi như thế nào?

### **Cấu trúc và thiết kế**

*Lợi ích của các mạng kết nối mở và làm thế nào để đảm bảo điều đó; bao gồm cả tính trung lập mạng (Net Neutrality)*

Sự mở cửa và các mạng kết nối mở mang lại nhiều ưu điểm, bao gồm cả việc mở ra thêm nhiều cơ hội đối với đổi mới do tri thức hiện diện một cách rộng rãi. Cùng lúc nó cũng mang lại nhiều rủi ro hơn đối với tính riêng tư. Một điều đã được thừa nhận là ở đây có một sự hoán đổi giữa yêu cầu bảo vệ dữ liệu và giá trị của việc sử dụng thông tin cho đổi mới trong một hệ thống kết nối mở. Trong một mạng kết nối đóng việc có được sự riêng tư là điều rất dễ dàng do có thể đóng góp nhiều trí tuệ vào hệ thống. Thế giới của năm 2020 được cho là sẽ cho phép phân biệt bằng chất lượng dịch vụ. Dưới ánh sáng cuộc thảo luận về tính trung lập mạng điều được hy vọng là sự mở cửa không phân biệt một cách thuần túy sẽ phải nhường đường cho một trạng thái mạng tính kết hợp hơn bao gồm các mạng mở một cách hoàn toàn đối với các dịch vụ cơ bản và các mô hình dịch vụ chất lượng có đối với thu phí.

*Khả năng tương kết, kết nối và cấu trúc mạng.* Hầu hết các giải pháp CNTT-TT đều có thể dựa trên IP hay sử dụng các giao thức và tiêu chuẩn mở khác; tuy nhiên điều này ít khi được những người tham gia nổi trội trên thị trường quan tâm đến. Thách thức sẽ là duy trì một cấu trúc trọn vẹn và cố kết nếu bạn muốn chuyển sang một mạng lưới với nội hàm trí tuệ cao hơn. Cần chú ý đến sự khác biệt giữa các kết nối theo chiều ngang (các đầu cuối kết nối mà không có hệ nền) và các kết nối theo phương thẳng đứng. Nếu sự tương kết theo chiều ngang bị hạn chế, khi đó tính lưu động người tiêu dùng, sự cạnh tranh và đổi mới theo cách “bottom up” sẽ bị hạn chế. Khả năng tương kết theo phương thẳng đứng liên quan đến các vấn đề về kỹ thuật, tổ chức, giá cả và các trở ngại khác. Cơ sở luật pháp và kinh tế đối với việc thúc đẩy khả năng kết nối có thể thay đổi tùy thuộc vào từng khía cạnh (kỹ thuật, tổ chức, kinh tế,...). Bất cứ một sự đánh giá nào về các can thiệp được cho là hợp lý đối với việc gia tăng khả năng tương kết cần bắt đầu bằng việc xác định khi nào thì sự tương kết là tốt và khi nào thì không, và đối với ai là tốt hay xấu. Cả những câu hỏi như ai là người điều tiết hay tài trợ và những cân nhắc lựa chọn tĩnh và động hoán đổi lẫn nhau như thế nào.

*Các tiêu chuẩn mở.* Khả năng tương kết và các chuẩn mở là một phần của cùng một vấn đề. Các tiêu chuẩn mở theo cách này hay cách khác được áp dụng đối với tất cả các xu thế công nghệ: cho phép “các lớp cao hơn” có thể thu được lợi ích tối đa từ lớp cơ sở hạ tầng hội tụ; cho phép “đám mây” có thể tìm ra được một cấu trúc tối ưu; thúc đẩy đa dạng hóa đổi mới dưới các hình thức nâng cao kinh nghiệm con người; làm tăng tầm với của các hệ thống không gian ảo và tạo năng lực cho những người tham gia; và cuối cùng nó cho phép triển khai các nhân tố “thông minh” về quản lý cơ sở hạ tầng trên khắp các hệ thống tương tác.

*Phạm vi triển khai các dịch vụ/kiểm soát hàng hóa công bên trong mạng lưới.* Nguyên lý end-to-end cần được tái khẳng định và đẩy mạnh, hay xem xét, có thể là bằng cách áp dụng các kiểm soát an ninh và “hàng hóa công” khác trong mạng lưới. Có thể nghiên cứu các kinh nghiệm thực tiễn về ISPs, các công nghệ và việc sử dụng các kiểm tra trọn gói

(package inspection) sâu. Ngoài ra còn có thể cân nhắc một khái niệm mới về sự mở có kiểm soát (controlled openness).

### **Các yếu tố không chắc chắn**

Phần này đề cập đến một số yếu tố không chắc chắn đến năm 2020 như sau:

*Tính khả dụng và khả năng tiếp cận đến các cơ sở hạ tầng mới (các biện pháp khuyến khích đầu tư)*

Điều không chắc chắn đó là những ai sẽ là người đầu tư vào các thể hệ cơ sở hạ tầng mới và mô hình nào sẽ chiếm ưu thế. Đầu tư cơ sở hạ tầng theo truyền thống được cung cấp thông qua các kế hoạch độc quyền liên quan đến các rào cản luật pháp đối với việc thâm nhập (và/hoặc quy định về tỷ suất lợi nhuận để trang trải các chi phí cố định), nhưng giờ đây việc đầu tư như vậy có thể được cung cấp thông qua các mô hình sinh lợi khác. Lợi ích từ cơ sở hạ tầng được chia sẻ bởi nhiều người, nhưng điều khó khăn là việc làm cho chúng đóng góp lợi ích, có nghĩa là các vấn đề người được hưởng không phí (free-rider) nảy sinh. Cần lưu ý rằng một hình thức can thiệp là điều quan trọng trong trường hợp này. Việc sử dụng quy định "tỷ suất lợi nhuận" ở đây là một xu hướng đã được chứng thực là có thể dẫn đến đầu tư quá mức vào công suất (hiệu ứng Averch-Johnson<sup>3</sup>), điều này có thể làm chậm hơn và gây bóp méo sự phát triển của các xu thế công nghệ. Mặt khác, trường hợp thông thường của "quy định khuyến khích" (đặc biệt là mức giá trần) có thể dễ dàng dẫn đến đầu tư và đổi mới quá ít.

Các biện pháp khuyến khích cung cấp thông qua sự hỗ trợ bổ sung đối với sự phát triển mô hình kinh doanh và dịch vụ để tạo nên các yếu tố "kéo" (pull) (ví dụ như TEN-telecom, sau này là eTEN), mở cửa cung ứng hạ tầng cho các nhà cung cấp thiết bị kết nối (các dịch vụ cung cấp điện, giao thông), (đồng) tài trợ sáng tạo (ví dụ như thông qua ESF), các hạ tầng cơ sở công cộng với sự vận hành theo phương thức vận hành đấu giá hoặc hợp đồng rút dần (như Stockab),... Có thể sáng tạo các phương pháp thậm chí còn đổi mới hơn, như đồng sở hữu kết hợp cả tiền vốn với quyền sử dụng, thứ có thể mua bán được giữa các nhà cung cấp dịch vụ.

Những giới hạn và tính không hiệu quả trong sự điều hành cơ sở hạ tầng hiện tại (dẫn đến đầu tư quá mức, dự phòng công suất không đủ, chất lượng thấp hơn mức tối ưu, định giá cao hơn mức tối ưu,...) góp phần làm gia tăng các cơ sở hạ tầng lựa chọn thay thế (như cáp quang, tuyến cáp, mạng LAN không dây, đi động,...) và dẫn đến sự phân khúc thị trường, điều này có thể gây phân biệt đối xử và làm suy yếu xu thế hội tụ cơ sở hạ tầng. Sự cạnh tranh dựa trên cơ sở phương tiện như đã trải nghiệm ở châu Âu đã dẫn đến sự phân bổ giao thông (trên mạng) không hợp lý trong số các phương thức trên (so với các thể mạnh và sự yếu kém về công nghệ của chúng) và như vậy gây bóp méo sự thu hút và phát triển các dịch vụ và ứng dụng ở các bộ phận khác trong chuỗi giá trị. Điều này gây những tác động quan trọng đến khả năng kết nối, ví dụ:

- Giữa VOIP và đường trên đất

---

<sup>3</sup> Hiệu ứng Averch-Johnson: chỉ sự phản ứng tối đa hoá lợi nhuận của các hãng bị kiểm soát, khi phải đạt được tỷ lệ lợi tức xác định về vốn có động lực để lựa chọn kết hợp đầu vào nặng về vốn hơn có thể không được sử dụng khi không phải đạt tỷ lệ lợi tức xác định đó.

- Số người thuê bao đối với các mạng di động khác nhau (mặc dù có thể nhưng đắt tiền)
- Xuyên ranh giới quốc tế (phí roaming)
- Từ những người sử dụng các luồng giao thông hỗn hợp (giá cả chênh lệch đối với các dịch vụ giọng nói, dữ liệu, dòng nội dung, ...)

#### *Cạnh tranh và các nguy cơ lock-in công nghệ*

Tính kết nối liên thông (interconnectedness) của Internet of things yêu cầu sự cạnh tranh giống như một động cơ bèn vững cho sự tiến bộ không ngừng. Các ảnh hưởng bên ngoài mạng có xu thế thiên về độc quyền và sự cạnh tranh bị yếu đi hay bị đẩy đến một biên độ rộng, trong khi các công ty lại cố gắng tạo nên sự đa dạng càng nhiều càng tốt. Sự đa dạng như vậy có thể bắt nguồn nhiều hơn từ mong muốn hạn chế khả năng liên tác (Interoperability - IOP) hơn là mong muốn đổi mới và đưa ra sự lựa chọn có hiệu quả. Việc kết đôi giữa lợi ích thương mại với lợi ích xã hội (như Universal Service) là điều then chốt, tính bền vững của các mạng lưới và nguồn tài trợ ổn định cho các nhu cầu về cơ sở hạ tầng cần được bảo đảm. Về khía cạnh các tiêu chuẩn đối với dịch vụ và chất lượng dịch vụ, thì người dùng trở thành trọng tâm.

*Lock-in có thể tốt hay xấu.* Công nghệ, thị trường, các cấu trúc xã hội và chuẩn mực hành vi có thể tự tăng cường thậm chí phản bác cả những phương án lựa chọn thay thế cao cấp. Một lợi thế ban đầu có thể duy trì bằng cách liên kết, dành thời gian cho những lợi ích tập thể có thể phát huy. Chính sách cần đem "tính cố kết" hay tính phụ thuộc của sự lựa chọn này ra để cân nhắc, ví dụ như thông qua việc bảo vệ người tiêu dùng hay các chính sách khác bảo vệ người dùng và tạo điều kiện cho họ thoát được sự lock-in có hại.

#### **Lãnh đạo và điều phối**

Bản chất theo chiều ngang của kết nối có thể đóng vai trò như một trung tâm chuyên gia hay xúc tác bên trong cộng đồng. Chính sách Internet tương lai mang bản chất cắt ngang (cross-cutting) và khả năng kết nối liên quan đến gần như mọi khía cạnh của sự phát triển Xã hội Thông tin. Vì vậy các phương diện về khả năng kết nối cần được đưa ra xem xét trong quá trình hình thành các chính sách (bao gồm cả nhận thức về khả năng kết nối). Các nhà hoạch định chính sách cần hiểu rõ về sự nổi lên của Internet of X và điều này sẽ ảnh hưởng đến các lĩnh vực chính sách khác như thế nào; và thông qua các công cụ giám sát dựa trên kết nối để đánh giá tác động và đánh giá thẩm định chính sách.

Sự cần thiết về lãnh đạo công trong việc thiết lập chương trình nghị sự trong cộng đồng EC và ảnh hưởng đến các chính sách CNTT-TT/Internet toàn cầu. Internet of X sẽ chủ yếu mang tính toàn cầu. Các chính sách và hoài bão cần phản ánh điều đó. EU vẫn còn có một cơ hội để gây ảnh hưởng, để lập nên giá trị của các sự kiện toàn cầu này trong các diễn đàn toàn cầu. Do cuộc khủng hoảng tài chính, bắt nguồn trong một hệ thống tài chính ngày càng có tính liên kết hơn, khả năng kết nối đã trở nên ngày càng quan trọng hơn về mặt chính trị. EC đang ở vào một vị trí thuận lợi để lãnh đạo, thúc đẩy và dàn xếp sự đầu tư vào cơ sở hạ tầng băng thông rộng cao với các liên kết xuyên biên giới.

#### **Các công cụ chính sách**



*Các mạng lưới đa bên liên đới và nguyên tắc điều hành.* Có thể khuyến khích một sự cạnh tranh có hiệu quả trong số các công nghệ và ngăn cản tính không tương hợp vô hiệu quả cao, thông qua việc sáng tạo hay phối hợp các nền tảng và mạng lưới đa bên, và bằng việc áp dụng nguyên tắc điều hành đa bên. Các biện pháp như vậy có thể tạo điều kiện để thông qua các tiêu chuẩn chung và cách tiếp cận thị trường rộng đối với các môi quan tâm chính sách công. Thách thức đặt ra là can thiệp theo cách thay thế các quy định tiêu chuẩn cơ bản (Black-letter) cứng rắn bằng các cơ chế giúp nhận dạng cách tiếp cận tốt nhất và huy động các nỗ lực của những người đang ở vào vị trí tốt nhất để có thể trợ giúp.

*Công nghệ như một phần bổ sung của các công cụ chính sách truyền thống.* Việc sử dụng công nghệ như một phần bổ sung cho các công cụ chính sách truyền thống như việc ra các quy định chẳng hạn có khả năng đảm bảo được các lợi ích công cộng ở những nơi có sự tự điều chỉnh còn quá yếu và các quy định không có hiệu lực hay quá linh hoạt và chậm.

*Hậu thuẫn cho các cơ chế thị trường "tự điều chỉnh".* Các giải pháp chính sách cần chú trọng đến việc khai thác và hỗ trợ các cơ chế thị trường "tự điều chỉnh" (Chất lượng dịch vụ/Net neutrality, kinh doanh phổ,...), ở những nơi cần hỗ trợ bằng các quy định. Trong thế giới ảo của Internet of X, các quy định truyền thống sẽ có sức kéo hạn chế và sẽ khó khăn để thực thi. Vì vậy, cần phân tích sâu hơn cơ cấu tự điều chỉnh và giảm thiểu các rủi ro.

*Sử dụng một cách chiến lược hơn và tốt hơn công cụ mua sắm.* Điều đã trở nên rõ ràng là sức kéo của cầu (demand-pull) cũng đóng vai trò quan trọng tương đương như sức đẩy của cung trong việc thúc đẩy tăng trưởng bằng đổi mới. Điều này đặc biệt đúng trong mối liên quan đến Internet of X; từ giai đoạn ban đầu bằng mạng DARPA đến những triển khai công cộng quy mô lớn dẫn đến sự phát triển và khai thác các công nghệ định dạng điện tử (e-identity), khu vực công đã không chỉ đi tiên cho sự phát triển Internet mà còn đóng góp mạnh mẽ cho sự cất cánh đúng thời điểm và cho con đường phát triển của nó phục vụ cho các lợi ích công cộng cũng như tư nhân. Tuy nhiên, mặc dù sự nhận xét như vậy thường hay được nhắc đến và một sự đóng góp to lớn của mua sắm công (40% của EU) vào GDP tổng thể, sự đóng góp của mua sắm công vào đổi mới vẫn còn khiêm tốn và mang tính chấp vá.

Những thách thức chủ yếu là: Vì một loạt các lý do, tiềm năng to lớn của công cụ mua sắm đối với việc tạo nên một sức hút công nghệ và đổi mới vẫn còn chưa được khai thác, với việc mua sắm xuyên biên giới mới chỉ chiếm có 15% trong tổng mua sắm công (tại EU); các hình thức hợp đồng tiêu chuẩn gây kiềm chế các giải pháp đổi mới; các giới hạn luật pháp ngăn cản (hay không khuyến khích) sự trao đổi các ý tưởng giữa các bên mua và bên cung trước khi bỏ thầu; sự đàm phán và hợp tác sau quyết thầu gặp khó khăn về luật pháp và thực tiễn.

*Phân phối phổ như một công cụ dự tính trước mạnh mẽ.* Việc ra quy định dự kiến trước (ex ante) theo truyền thống và kiểm soát hồi tố (ex post) đối với miền không dây (wireless domain) là điều ngày càng khó khăn. Việc phân phối phổ có thể là một công cụ chính sách thay thế (dự kiến trước) để hỗ trợ đổi mới, công nghệ mới, và thúc đẩy cạnh tranh hơn. Tuy nhiên việc sử dụng bán đấu giá sẽ dẫn đến những kết quả pha trộn trong việc làm cân bằng các mục tiêu chính sách khác nhau (kỹ thuật, kinh tế và xã hội) và phân phối phổ có sẵn lại có thể chỉ dùng để tích trữ hoặc bỏ không. Các cơ chế phân phối đang chuyển hướng sang

phía kết hợp các quy định dựa vào thị trường, quy định xã hội và "*thu hồi quy định*". Chính phủ cần giám sát tính hiệu lực của các cơ chế này và cũng có thể hỗ trợ cho sự hội tụ chính sách và hài hòa các tiêu chuẩn để nhằm hỗ trợ cho một thị trường phân cứng nội địa mạnh.

### **Kết luận: Khuôn khổ chính sách tiến tới một Xã hội kết nối rộng khắp**

Có rất nhiều lý do để hình thành chính sách liên quan đến các thách thức về khả năng kết nối nảy sinh bởi một xã hội kết nối ở khắp mọi nơi. Một khuôn khổ chính sách sẽ giúp làm rõ "*logic can thiệp*" mà theo đó các chính sách ở mọi cấp độ, và với các mục tiêu, công cụ và địa chỉ khác nhau, có thể tương tác để tạo nên một tiến trình tiến hóa của mạng kết nối tương lai và tạo nên một cơ cấu trong đó có tính đến sự tác động đến các lĩnh vực chính sách khác.

Tính phức tạp của mạng kết nối tương lai và các hệ thống kỹ thuật, kinh tế và xã hội sẽ dựa vào khả năng kết nối mà mạng này mang lại, biện hộ mạnh mẽ cho các tiến bộ của một khuôn khổ chính sách xung quanh các khuyến nghị chính sách cụ thể. Tính phức tạp này gây ra sự khó khăn cho việc dự báo và kiểm soát. Ngay cả tương lai trung hạn cũng chứa đựng nhiều khả năng có thể xảy ra, nhưng những điều đó không phân bổ đồng đều, tính bất định trong tiến trình sẽ tạo nên những tác động khác nhau, ảnh hưởng đến hành vi của các bên thứ ba và vì thế phạm vi về sự can thiệp chính sách. Trong một hệ thống như vậy, những hậu quả không được dự tính trước cần được bảo đảm, và để chi phối các yêu cầu mới đối với chính sách. Một khuôn khổ logic là cần thiết để chỉ đạo sự giám sát, đánh giá chính sách và điều phối chính sách. Cùng lúc, nó không cung cấp một sự chỉ dẫn tổng thể đáng tin cậy cho chính sách, cấu trúc của Internet of things đan xen với các cấu trúc kinh tế, xã hội và đó là một bức tranh phân cấp không thể nắm bắt một cách chính xác sự phong phú của hệ thống. Như vậy một khuôn khổ được dự tính một cách chính xác có thể coi như một cách tiếp cận chính sách, một cách thức để quyết định những khía cạnh nào là thích hợp và liên quan đến cơ sở cho những quyết định hiện tại và tương lai.

Để có được một cách tiếp cận linh hoạt cần phải tuân theo bốn khía cạnh quan trọng của hệ thống như sau:

- Cấu trúc kết nối - hành động của các bên liên quan (bao gồm cả chính sách) có thể ảnh hưởng đến nhiều bên một cách gián tiếp và dẫn đến những phản ứng thông qua các kết nối của họ. Những cơ chế tác động mở rộng này khó có thể mô tả, lập mô hình và kiểm soát; Hơn nữa, tác dụng thực của chính sách phụ thuộc nhiều vào động lực học (người phản ứng đầu tiên) cũng như vào việc những ích lợi của chúng tác động như thế nào.
- Mở cửa - do ranh giới của các nhóm có hiệu lực trong xã hội kết nối lan tỏa không trùng hợp với các ranh giới quyền hạn, thị trường, công nghệ, ... nên các hành động và phản ứng của các bên liên quan có thể bỏ qua hay trừ tính các hiệu ứng lan tỏa một cách không phù hợp hoặc có thể đánh giá quá cao mức độ kiểm soát.
- Sự nổi lên và tính đồng thời - cũng giống như tất cả các hệ thống phức hợp khác, Internet of things tạo nên sự nổi bật, "sự nổi lên của các cấu trúc mới lạ và kết hợp, các mẫu hình và các đặc tính trong quá trình tự sắp xếp trong các hệ thống phức hợp".

Tính phức tạp nổi lên từ sự tương kết của hệ thống và nó thường không thể giảm bớt, nó không thể dự đoán hay suy diễn từ các bộ phận thành phần khác. Các đặc tính nổi lên này (trong đó bao gồm cả các kết quả liên quan chính sách như sự bao gồm (inclusion), cạnh tranh, tin tưởng,...) có thể đồng bộ hóa một cách có hiệu quả, trong đó những thay đổi có thể nảy sinh đồng thời trên một phạm vi rộng mà không có bất cứ một sự phổ biến hiển nhiên nào. Kết quả đạt được vì thế có thể phụ thuộc nhiều hơn vào việc lựa chọn đúng thời điểm và kết hợp với các xu thế khác hơn là vào một sự can thiệp theo thể tích đủ để tạo nên khối lượng tới hạn.

- Lock-in - nhiều khía cạnh quan trọng nhất của xã hội kết nối lan tỏa phụ thuộc vào tính tương kết và sự thỏa thuận. Kết quả là các lựa chọn công nghệ, các cấu trúc thị trường và xã hội và các chuẩn mực hành vi có thể củng cố dần lên đến một phạm vi mà chúng có thể trụ được thậm chí là trước những thay đổi cấp cao hơn. Cũng với biểu hiện đó, những lựa chọn cấp cao mà những ích lợi tập thể của chúng cần có thời gian để trở thành hiện thực có thể được duy trì so với các lựa chọn cấp dưới, nhưng hấp dẫn hơn về ngắn hạn so với những lựa chọn thay thế bằng sự cố kết. Khả năng này có thể gây khó khăn cho hình thành chính sách. Ví dụ điển hình đó là việc cân nhắc chính sách nhằm kìm hãm hay khắc phục việc các thị trường Internet có xu thế dẫn đến độc quyền. Hành vi chống cạnh tranh không phải lúc nào cũng có thể phát hiện hay ngăn cản trước, nhưng những biện pháp sửa chữa sau đó (sau khi lock-in xuất hiện) có thể là đã quá muộn, và ở đây có thể không có bằng chứng về sự trái ngược với thực tế để chứng minh rằng các biện pháp thay thế khả thi nếu lock-in trở nên phổ biến. Các chính sách chống độc quyền thông thường có thể trở nên kém hiệu quả hơn chính sách bảo vệ người dùng hay hỗ trợ cho các hoạt động tạo khả năng cho người dùng và sự tham gia tự điều chỉnh có thể hiệu quả hơn chính sách IPR trong việc ngăn cản hay khắc phục nạn "trộm lén sáng chế" (stealth patents) trong các tiêu chuẩn công.

Mặc dù có tính phức tạp về thực hiện ở cấp cao, các mục tiêu chính sách dường như là rõ ràng và phù hợp với các mục tiêu thuộc các lĩnh vực chính sách khác. Nhưng tính đơn giản này chỉ thuận lợi ở một mức độ là nó cho phép các bên tham gia khác nhau có thể đành phải chấp nhận sự bất đồng (agree to disagree) hoặc để tránh những lập luận không có lợi về các chi tiết cụ thể. Cần thiết bắt đầu bằng việc nhận thức được rằng, nhìn từ triển vọng chính sách, Internet of things là một mục tiêu hay một đích cuối ở chính bản chất của nó và đồng thời là một phương tiện để đạt được các mục tiêu khác. Về phương diện chính sách, Internet được coi là:

- Một tập hợp các cơ sở hạ tầng vật chất hữu hình (có thể mô tả về mặt kỹ thuật) và các thiết bị, dịch vụ, và ứng dụng;
- Việc sử dụng các nguồn lực này để cung cấp các dịch vụ thay thế và người dùng đầu cuối cho xã hội dân sự, khu vực nhà nước và khu vực tư nhân;
- Các giao dịch (bao gồm truyền thông, thương mại và hợp tác chung) diễn ra thông qua Internet bằng cách áp dụng các dịch vụ trên;
- Các mẫu hình kết nối, tương tác và chia sẻ lợi ích, nhận dạng và giá trị giữa các cá nhân, nhóm người và tổ chức nảy sinh từ sự cung cấp và sử dụng các dịch vụ trên;

- Tiềm năng của mạng lưới để phát triển hơn nữa và để phản ứng trước các kinh nghiệm, các thách thức mới và phát triển các công nghệ, thị trường và các hình thái xã hội;
- Các khuyến khích và chướng ngại đối với đổi mới, tăng trưởng và sự phát triển (kinh tế, kỹ thuật, cá nhân và xã hội) được tạo nên bởi các yếu tố trên.

Vì những lý do trên mà xã hội kết nối lan tỏa:

- Bị tác động bởi một loạt các chính sách, mỗi một chính sách có các mục đích, công cụ, hạn chế và số người ủng hộ riêng của mình;
- Nó mang lại một phạm vi rộng các tác động trong các lĩnh vực khác nhau (như kỹ thuật, kinh tế, xã hội, môi trường) mà việc đo lường các tác động là điều phức tạp, khó khăn hoặc khó có thể diễn giải hay mô tả thuộc tính;
- Nó tạo nên những tác động này thông qua việc làm thay đổi hỗn hợp nhiều kênh liên quan đến những phối hợp khác nhau giữa các tác nhân thuộc xã hội dân sự, khu vực công và khu vực tư nhân;
- Là đối tượng của sự không chắc chắn ở mỗi một cấp bậc.

Trên đây là những yếu tố cần cân nhắc khi hình thành một khuôn khổ chính sách cho một xã hội kết nối lan tỏa. Chính sách về Internet tương lai là một lĩnh vực chính sách mới, các nhà hoạch định cần tính đến một xu thế đang trở thành hiện thực rằng thế giới đang ngày càng trở nên bị ảnh hưởng mạnh bởi CNTT-TT và hiện đang phụ thuộc nhiều nhất vào Internet. Các chính phủ sẽ phải đối phó với các hiện tượng mới liên quan đến tính kết nối và tính phức tạp phát sinh bởi các mạng lưới toàn cầu để giải quyết các vấn đề thuộc lĩnh vực chính sách mới cũng như trong mối liên quan đến hầu như tất cả các lĩnh vực chính sách hiện tại.

Các chính sách về một xã hội kết nối mạng tương lai có thể phân loại thành các dạng khác nhau như sau:

- *Quy định:*

- Các hình thức quy định cụ thể trước và sau thực hiện khác nhau, ví dụ như: sự tuân thủ về mặt kỹ thuật, li xăng và sự giao thoa; phân phối và sử dụng phổ; quy định về cạnh tranh, định giá viễn thông, sự tương kết; quy định về nội dung; quy định cạnh tranh công bằng và hợp nhất; bảo vệ người tiêu dùng, tính riêng tư, chữ ký số, thương mại điện tử; các cơ sở dữ liệu, bản quyền, điều kiện lao động,... Nó còn bao gồm các quy định trọn gói, đáng chú ý là khuôn khổ luật pháp quy định đối với các dịch vụ truyền thông điện tử.

- Các quy định về IPR có thể chứng minh những hoàn trả công bằng từ các hoạt động sáng tạo (mang nhiều rủi ro) và đưa ra những tín hiệu cho thấy ý tưởng được áp dụng tốt nhất ở đâu và những lĩnh vực nào cần sự phát triển hơn nữa.

- *Tiêu chuẩn hóa* - thách thức chủ yếu là duy trì sự mở cửa của các tiêu chuẩn, làm cân bằng những lợi thế về tính tương kết của tiêu chuẩn hóa đối lập với sự tổn hại tiềm năng của tính đa dạng và sự ngăn cản đổi mới và đảm bảo rằng tiêu chuẩn hóa làm tăng cường tính đổi mới và khả năng cạnh tranh của nền kinh tế.

- *Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển công nghệ và thao diễn (RTD)* - thông qua các chương trình nghiên cứu, với sự tham gia của các viện nghiên cứu và các tác nhân thuộc hệ thống đổi mới quốc gia. Điều đó có thể đóng góp cho việc quản trị liên kết và các vấn đề chính sách khác liên quan đến xã hội kết nối lan tỏa theo nhiều cách khác nhau; bằng cách khai thác một cách trực tiếp các nghiên cứu có khả năng ứng dụng với phạm vi rộng, từ nghiên cứu công nghệ đến nghiên cứu kinh tế xã hội; bằng cách liên kết các tác nhân thuộc các lĩnh vực, ở phạm vi quốc gia và cộng đồng chung lợi ích (cấu trúc mạng); bằng cách cung cấp luồng tri thức hữu ích, nguồn vốn nhân lực và xã hội cho các hoạt động phát triển và triển khai và đẩy mạnh khu vực nghiên cứu.
- *Hỗ trợ phát triển và triển khai* - nhằm chuyển hóa các phát minh và các thành quả nghiên cứu thành hàng hóa và các dịch vụ hữu dụng cần thiết cho sự phát triển hơn nữa các công trình kỹ thuật. Sự hỗ trợ công cho phát triển định hướng thị trường thường hay gây tranh cãi, bởi vì nó có khả năng gia tăng lợi ích của một số thực thể thương mại trong khi làm tổn hại đến một số khác. Tuy nhiên, một khi công nghệ chứng tỏ được tính khả thi của chúng, lập luận độc lập dựa trên sự cần thiết phải cung cấp các dịch vụ công chất lượng cao và các dịch vụ khác vì lợi ích kinh tế chung, một lần nữa biện minh cho sự tham gia công. Sự hỗ trợ này được tiến hành dưới nhiều hình thức, từ sự tham gia của vốn mạo hiểm đến tài trợ trực tiếp. Gần đây, một điều được lập luận rằng, chính sự phát triển các công nghệ phổ biến và có tính tương kết sẽ tạo nên một loại hàng hóa công bằng cách thiết lập một cơ sở chung cho sự sản sinh ra các nhóm tương kết mở.
- *Mua sắm* - điều đã trở thành phổ biến hiện nay là để thúc đẩy tăng trưởng nhờ vào đổi mới, biện pháp kéo cầu (demand-pull) cũng quan trọng không kém việc đẩy cung (supply-push). Điều này đặc biệt đúng trong mối liên quan đến Internet of things; từ lúc bắt đầu sớm hình thành từ mạng DARPA NET đến lúc triển khai rộng quy mô lớn dẫn đến sự phát triển và khai thác các công nghệ nhận dạng số (e-identity), khu vực công không chỉ đóng vai trò bơm môi cho sự phát triển internet mà còn đóng góp mạnh mẽ cho sự cất cánh đúng thời điểm và cho con đường phát triển phục vụ cho cả lợi ích công cũng như tư nhân. Tuy nhiên, tình hình chung trên thế giới đó là đóng góp của mua sắm công đối với đổi mới vẫn còn khiêm tốn và là biện pháp cần đẩy mạnh. Một khái niệm mới hình thành hiện nay đó là mua sắm đổi mới tiên cạnh tranh (pre-competitive procurement of innovations), điều này được thực hiện trước khi việc mua sắm các loại hàng hóa và dịch vụ có bao hàm những đổi mới đó mang lại triển vọng hơn nữa, cùng với các thực tiễn liên quan khác như công trình giá trị (value engineering), hợp tác chiến lược, cạnh tranh thiết kế và đa nguồn.
- *Cung cấp dịch vụ công* - ngoài việc mua sắm hàng hóa và dịch vụ, các cơ quan công cộng còn đảm nhận vai trò cung cấp các dịch vụ công. Việc cung cấp các dịch vụ công liên quan đến việc sử dụng cơ sở hạ tầng hội tụ, điện toán tiện ích (theo nghĩa rộng), sự hội tụ máy tính-con người (đặc biệt trong lĩnh vực y tế) và Web Thông minh (Intelligent Web).

- *Chính sách thông tin* - ngoài các công cụ trực tiếp, các cơ quan công cộng tham gia vào việc liên tục thu thập thông tin, diễn giải và trao đổi. Đôi khi điều này là một bộ phận trực tiếp hay bổ sung cho hành động điều tiết hay chính sách kích thích. Trong mối quan hệ này, việc cung cấp thông tin liên quan đến Internet of X - tính năng của nó và viễn cảnh mà chính sách công thông báo, là một công cụ mạnh mẽ đối với việc quản lý tính năng tương thuật chung (shared narrative) của internet. Chức năng "*tương thuật*" này có thể có tác dụng lấp khoảng cách giữa một bên là sự lãnh đạo và cam kết trước (pre-commitment) với một bên là sự đáp ứng và thích nghi. Điều này đặc biệt đúng xét về khối lượng thông tin đồ sộ với các nguồn khác nhau, phạm vi bao phủ và chất lượng; thông tin chính thức và số liệu thông kê chính thức nổi lên như là nguồn tham khảo phổ biến chung. Việc sử dụng chúng không chỉ cung cấp một cơ sở đáng tin cậy cho các quyết định công, tư nhân và xã hội dân sự, mà còn tạo thêm tính nhất quán cho các quyết định của các bên tham gia khác nhau mà nếu theo cách khác có thể không đạt được.
- *Đầu tư trực tiếp* - Đối với Internet of things, đầu tư mang tính chất đặc biệt với rủi ro rất lớn liên quan đến sự hình thành và vận hành các công trình cơ sở hạ tầng lớn, đặc trưng riêng về mặt kỹ thuật và có thể là lý do chính đáng để yêu cầu đầu tư công. Điều này đặc biệt hợp lý ở những nơi mà cơ sở hạ tầng liên quan đến các xu thế công nghệ không phải là trung lập hoặc có thể được làm cho phi trung lập bằng cách bao hàm các đặc điểm hạn chế tính tương kết, đây cũng là lý do về đầu tư công.
- *Liên kết ngang* - đòn bẩy chính sách có hiệu quả nhất đó là sự nhận thức được những liên quan đến kết nối của tổng thể các chính sách hiện tại. Bằng cách làm cho các chính sách này "*nhận thức về sự kết nối*", bằng cách thông qua các chính sách đầy mạnh lợi thế cạnh tranh tích cực. Các chính sách trong các lĩnh vực như y tế, môi trường, cạnh tranh,... và bằng cách khuyến khích sự phối hợp xung quanh một chương trình nghị sự về kết nối giữa các chính sách này, những cải thiện đáng kể ở các kết quả kết nối có thể đạt được mà không cần đến sự thay đổi lớn ở chính sách, sự cam kết rộng lớn hay chuyển giao chủ quyền chính sách.

**Biên soạn:** Nguyễn Phương Anh  
 Đặng Bảo Hà  
 Nguyễn Mạnh Quân

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. RAND: Trends in connectivity technologies and their socioeconomic impacts - Policy Options for the Ubiquitous Internet Society. 2009.
2. Internet of Things - An action plan for Europe. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Brussels, 6/2009.
3. ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things. International Telecommunication Union (ITU), Geneva, 11/2005.
4. Ubiquitous Network Society. ITU Telecom World Forum, 12/2006.
5. Ubiquitous Network Society: "Emerging e-Business Opportunities". Global Business Dialogue on Electronic Commerce. 11/2006.
6. Teruyasu Murakami, Akihisa Fujinuma: "Ubiquitous Networking: Towards a new paradigm". Nomura Research Institute, 4/2000.