

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13747:2023

(Xuất bản lần 1)

**INTERNET VẠN VẬT - YÊU CẦU VÀ KHẢ NĂNG
HỖ TRỢ CHO DỮ LIỆU LỚN**

Internet of things - Specific requirements and capabilities for big data

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng 5

2 Tài liệu viện dẫn 5

3 Thuật ngữ và định nghĩa, chữ viết tắt và quy ước 6

 3.1 Thuật ngữ và định nghĩa 6

 3.2 Chữ viết tắt..... 6

 3.3 Quy ước 7

4 Tổng quan dữ liệu lớn trong IoT 7

 4.1 Các đặc tính dữ liệu trong IoT 7

 4.2 Các vai trò dữ liệu IoT 8

 4.3 Các thách thức của IoT từ góc nhìn vai trò dữ liệu IoT 9

5 Các yêu cầu của IoT cho dữ liệu lớn 10

 5.1 Các thao tác dữ liệu IoT cho dữ liệu lớn 10

 5.2 Các yêu cầu của thiết bị cho dữ liệu lớn 12

 5.3 Các yêu cầu của cổng kết nối cho dữ liệu lớn 13

 5.4 Các yêu cầu của mạng cho dữ liệu lớn 15

 5.5 Các yêu cầu của nền tảng IoT cho dữ liệu lớn 16

 5.6 Các yêu cầu của máy chủ ứng dụng IoT cho dữ liệu lớn 17

6 Các khả năng của IoT cho dữ liệu lớn 18

 6.1 Tổng quan 19

 6.2 Thu thập dữ liệu lớn 19

 6.3 Tiền xử lý dữ liệu lớn 19

 6.4 Phân tích dữ liệu lớn 20

 6.5 Truyền tải dữ liệu lớn 20

 6.6 Lưu trữ dữ liệu lớn 20

 6.7 Quản lý đồng bộ thời gian dữ liệu lớn 21

 6.8 Trực quan hóa dữ liệu lớn 21

 6.9 Truy vấn dữ liệu lớn 22

6.10 Bảo vệ quyền riêng tư và an toàn thông tin dữ liệu lớn.....	22
Phụ lục A (Tham khảo) - Trường hợp sử dụng với các đặc tính dữ liệu lớn IoT.....	23
Phụ lục B (Tham khảo) - Các quan hệ giữa các vai trò dữ liệu IoT, các vai trò nghiệp vụ IoT, các thao tác dữ liệu IoT và các phần tử IoT.....	25
Thư mục tài liệu tham khảo.....	28

Lời nói đầu

TCVN 13747:2023 tham khảo ITU-T Y.4114:2017 của Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU-T).

TCVN 13747:2023 do Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Internet vạn vật - Yêu cầu và khả năng hỗ trợ cho dữ liệu lớn

Internet of things - Specific requirements and capabilities for big data

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu và các khả năng hỗ trợ của IoT cho dữ liệu lớn. Tiêu chuẩn này hoàn thiện các phát triển về các yêu cầu chung của IoT [TCVN 13115:2020] và khung chức năng của IoT [ITU-T Y.2068] theo các thuật ngữ của các yêu cầu xác định và các khả năng mà IoT kỳ vọng hỗ trợ nhằm giải quyết các thách thức liên quan đến dữ liệu lớn.

Để phát triển hệ thống IoT liên quan đến các thách thức dữ liệu lớn trong môi trường IoT, các đặc tính dữ liệu lớn của dữ liệu IoT và hệ sinh thái IoT từ góc nhìn dữ liệu IoT được kiểm tra. Từ quan điểm các vai trò dữ liệu IoT, các thách thức dữ liệu lớn trong IoT được mô tả.

Các yêu cầu của IoT cho dữ liệu lớn được đặc tả để giải quyết các thao tác dữ liệu IoT khác nhau trong IoT bị tác động bởi dữ liệu lớn. Các thao tác dữ liệu IoT bao gồm thu thập dữ liệu, tiền xử lý dữ liệu, phân tích dữ liệu, truyền tải dữ liệu, lưu trữ dữ liệu, truy vấn dữ liệu và ảo hoá dữ liệu.

Xây dựng dựa trên các yêu cầu cụ thể xác định của IoT cho dữ liệu lớn, các khả năng của IoT cho dữ liệu lớn sau đó được đặc tả.

Phạm vi của tiêu chuẩn bao gồm:

- Tổng quan dữ liệu lớn trong IoT
- Các yêu cầu của IoT cho dữ liệu lớn
- Các khả năng hỗ trợ của IoT cho dữ liệu lớn

Một trường hợp sử dụng IoT với các đặc tính dữ liệu lớn được cung cấp ở Phụ lục A.

Các chi tiết về các quan hệ giữa các vai trò dữ liệu IoT, các vai trò nghiệp vụ IoT, các thao tác dữ liệu IoT và các phần tử IoT được cung cấp ở Phụ lục B.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 13115:2020, Internet vạn vật (IoT) – Các yêu cầu chung.

ITU-T Y.2068 (2015), Functional framework and capabilities of the Internet of things.

TCVN 13747:2023

ITU-T Y.3600 (2015), Big data – Cloud computing based requirements and capabilities.

ITU-T Y.4000/Y.2060 (2012), Overview of the Internet of things.

ITU-T Y.4113 (2016), Requirements of the network for the Internet of things.

3 Thuật ngữ và định nghĩa, chữ viết tắt và quy ước

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1.1

Internet vạn vật (Internet of things)

Một hạ tầng toàn cầu cho cộng đồng thông tin cung cấp các dịch vụ tiên tiến bằng cách kết nối (vật lý và ảo) mọi vật dựa vào khả năng tương thích của các công nghệ thông tin và truyền thông đã có và phát triển trong tương lai.

CHÚ THÍCH 1: Thông qua sự khai phá về khả năng định danh, thu thập dữ liệu, xử lý và truyền thông, IoT sử dụng mọi vật để đưa các dịch vụ tới mọi loại hình ứng dụng trong khi vẫn đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu về bảo mật và riêng tư.

CHÚ THÍCH 2: Theo một quan điểm rộng hơn, IoT có thể được coi là tầm nhìn với ý nghĩa công nghệ và cộng đồng.

3.1.2

Dữ liệu lớn (big data)

Mẫu hình cho phép thu thập, lưu trữ, quản lý, phân tích và trực quan hóa, tiềm năng với các ràng buộc thời gian thực, của các tập dữ liệu mở rộng với các đặc tính không đồng nhất.

Chú thích: Các ví dụ về các đặc tính tập dữ liệu bao gồm dung lượng cao, tốc độ cao, biến thể cao,...

3.1.3

Các đặc tính dữ liệu lớn IoT (IoT big data characteristics)

Các đặc tính tập dữ liệu IoT bao gồm dung lượng cao, tốc độ cao và/hoặc biến thể cao liên quan đến các thách thức của các hoạt động tập dữ liệu IoT.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ "dung lượng" đề cập đến kích cỡ của các tập dữ liệu IoT, thuật ngữ "tốc độ" đề cập đến tốc độ của các luồng dữ liệu IoT vào và ra các tập dữ liệu IoT và thuật ngữ "biến thể" đề cập đến sự đa dạng của các kiểu dữ liệu IoT của các tập dữ liệu IoT.

CHÚ THÍCH 2: Các chiều bổ sung của dữ liệu, chẳng hạn như tính chính xác, sự biến thiên,... cũng có thể được kết hợp với các đặc tính dữ liệu lớn IoT.

CHÚ THÍCH 3: Các ví dụ của việc hoạt động trên các tập dữ liệu IoT bao gồm thu thập, tiền xử lý, truyền tải, lưu trữ, truy vấn, phân tích và trực quan hóa.

3.2 Chữ viết tắt

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ viết tắt sau:

API	Giao diện lập trình ứng dụng	Application Programming Interface
EHM	Giám sát sức khỏe điện tử	e-Health Monitoring
IoT	Internet vạn vật	Internet of Things
QoE	Chất lượng trải nghiệm	Quality of Experience
QoS	Chất lượng dịch vụ	Quality of Service
SLA	Thỏa thuận mức dịch vụ	Service Level Agreement

3.3 Quy ước

Trong tiêu chuẩn này:

Các từ khóa “được yêu cầu” chỉ thị một yêu cầu phải được tuân thủ nghiêm ngặt và từ đó không sự chệch hướng nào được cho phép nếu sự tuân thủ trong tiêu chuẩn này được yêu cầu.

Các từ khóa “được khuyến nghị” chỉ thị một yêu cầu được khuyến nghị nhưng không được yêu cầu một cách tuyệt đối. Do đó, yêu cầu này không cần thiết được trình bày ở dạng tuân thủ.

4 Tổng quan dữ liệu lớn trong IoT

4.1 Các đặc tính dữ liệu trong IoT

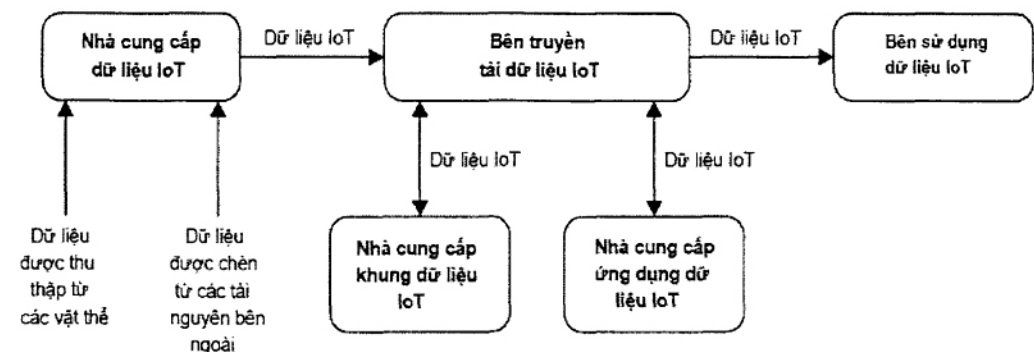
Kỳ vọng rằng trong tương lai số lượng các vật được kết nối sẽ không lồ đến nỗi dữ liệu IoT sẽ cấu thành phần nổi trội của dữ liệu được truyền tải bởi các mạng. Dữ liệu IoT này không chỉ bao gồm dữ liệu thu thập được từ các vật thông qua các thiết bị và/hoặc các cổng kết nối trong hệ thống IoT và dữ liệu được xử lý trong chính hệ thống IoT, mà còn bao gồm dữ liệu được đưa vào từ các nguồn bên ngoài hệ thống IoT (ví dụ, Web, các mạng xã hội và các hệ thống thông tin xác định miền công nghiệp).

Để phát triển hệ thống IoT cho phép giải quyết các thách thức dữ liệu lớn trong môi trường IoT, cần thiết phải kiểm tra các đặc tính độc lập ứng dụng (các đặc tính chung) của dữ liệu IoT. Kết quả là, theo các đặc tính chung của dữ liệu IoT, hệ thống IoT được cho phép để điều khiển dữ liệu IoT bằng các khả năng chung làm thuận tiện các thao tác dữ liệu trong IoT.

Đối với các thao tác dữ liệu truyền thống, các thao tác dữ liệu IoT yêu cầu nghiên cứu bổ sung do một số đặc tính duy nhất của dữ liệu IoT, được gọi là “các đặc tính dữ liệu lớn IoT”, cần thiết do sự đa dạng của các kiểu dữ liệu IoT được thu thập và sự phong phú của các kịch bản ứng dụng. Các đặc tính dữ liệu lớn IoT nổi trội là dung lượng cao của dữ liệu IoT (kích cỡ của các tập dữ liệu), sự biến thể cao của dữ liệu IoT (sự không đồng nhất của các kiểu và nguồn dữ liệu) và tốc độ cao của dữ liệu IoT (tốc độ của các luồng dữ liệu vào và ra các tập dữ liệu). Các đặc tính dữ liệu lớn IoT nổi trội này là các yếu tố tác động chính của việc nghiên cứu các yêu cầu trong tiêu chuẩn này, hỗ trợ mô tả các khả năng chung liên quan của hệ thống IoT đối với sự đa dạng của các triển khai IoT cụ thể.

4.2 Các vai trò dữ liệu IoT

Dựa trên việc xem xét hệ thống IoT và các đặc tính dữ liệu lớn IoT, năm vai trò dữ liệu IoT cơ bản, tức là các vai trò chủ yếu liên quan đến việc triển khai IoT từ góc nhìn thao tác dữ liệu, được xác định đối với hệ sinh thái IoT được biểu diễn ở Hình 1.



Hình 1 – Các vai trò dữ liệu

- **Nhà cung cấp dữ liệu IoT:** Nhà cung cấp dữ liệu IoT thu thập dữ liệu từ các vật, đưa vào dữ liệu đã được xử lý trong hệ thống IoT cũng như dữ liệu từ các nguồn bên ngoài và cung cấp chúng qua bên truyền tải dữ liệu IoT tới bên sử dụng dữ liệu IoT (tùy chọn, các ứng dụng được cung cấp bởi nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT có thể thực thi các thao tác dữ liệu liên quan với sự hỗ trợ của nhà cung cấp khung dữ liệu IoT).

- **Nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT:** Nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT cung cấp các ứng dụng liên quan đến việc thực thi các thao tác dữ liệu IoT (ví dụ các ứng dụng đối với việc phân tích dữ liệu, tiền xử lý dữ liệu, trực quan hóa dữ liệu và truy vấn dữ liệu).

CHÚ THÍCH 1: Các ứng dụng được cung cấp bởi nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT có thể tương tác với hạ tầng (ví dụ, đám mây lưu trữ) được cung cấp bởi nhà cung cấp khung dữ liệu IoT thông qua bên truyền tải dữ liệu IoT hoặc chạy trên hạ tầng (ví dụ, các nền tảng điện toán phân tán có thể mở rộng) được cung cấp bởi nhà cung cấp khung dữ liệu IoT.

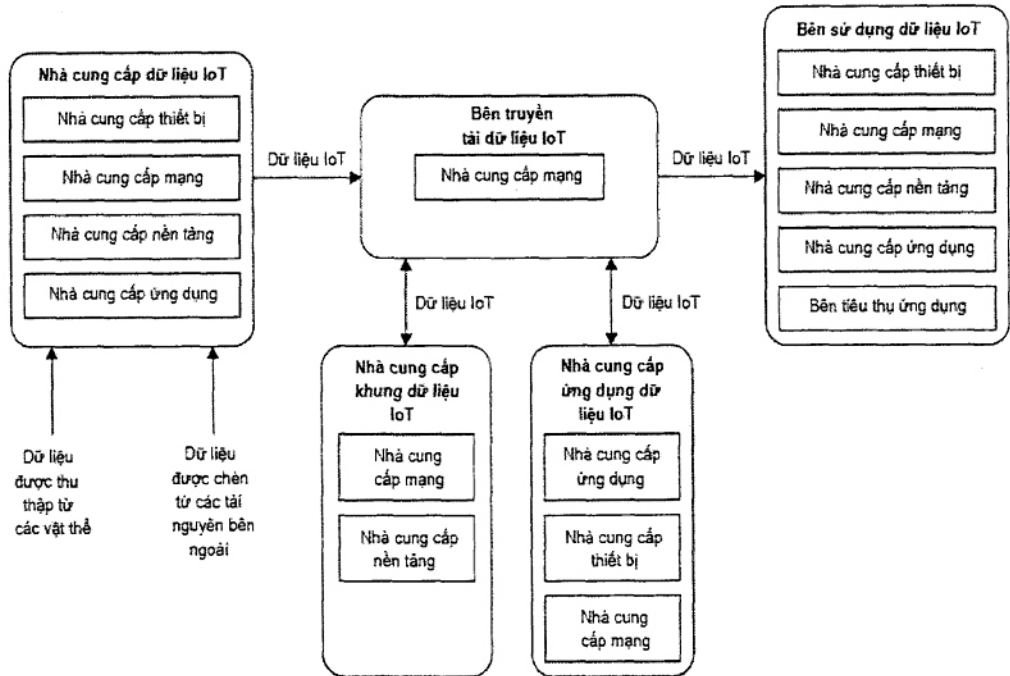
- **Nhà cung cấp khung dữ liệu IoT:** Nhà cung cấp khung dữ liệu IoT cung cấp các khả năng xử lý dữ liệu IoT tổng quát và hạ tầng liên quan (ví dụ, các tài nguyên lưu trữ và điện toán, môi trường thời gian chạy xử lý dữ liệu) được yêu cầu bởi nhà cung cấp dữ liệu IoT, bên truyền tải IoT, nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT và bên sử dụng dữ liệu IoT đối với sự hỗ trợ việc thực thi các thao tác dữ liệu.

- **Bên sử dụng dữ liệu IoT:** Bên sử dụng dữ liệu IoT sử dụng dữ liệu IoT. Việc sử dụng dữ liệu được tiêu thụ phụ thuộc vào các mục đích ứng dụng.

- **Bên truyền tải dữ liệu IoT:** Bên truyền tải dữ liệu IoT truyền tải dữ liệu giữa nhà cung cấp dữ liệu IoT, nhà cung cấp khung dữ liệu IoT, nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT và bên sử dụng dữ liệu IoT.

CHÚ THÍCH 2: Một tác nhân của một triển khai IoT cụ thể có thể giữ nhiều vai trò. Ví dụ, một tác nhân thực thi việc phân tích dữ liệu giữ vai trò của nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT, nhưng cũng đồng thời giữ vai trò của nhà cung cấp dữ liệu IoT khi nó gửi các kết quả phân tích dữ liệu này tới các tác nhân khác.

Hình 2 mô tả việc ánh xạ có thể có cơ bản từ các vai trò nghiệp vụ IoT [ITU-T Y.4000] tới các vai trò dữ liệu IoT được mô tả ở trên.



Hình 2 – Các ánh xạ chính từ các vai trò nghiệp vụ IoT tới các vai trò dữ liệu IoT

CHÚ THÍCH 3: Hình 2 là sự biểu diễn trừu tượng của nhiều triển khai IoT có thể có. Trong thực tế, như được mô tả ở Hình 2, từ góc nhìn dữ liệu IoT, vai trò nghiệp vụ IoT có thể được ánh xạ tới nhiều vai trò dữ liệu IoT.

Ví dụ, liên quan đến nhà cung cấp thiết bị, khi cung cấp dữ liệu thu thập được của mình tới các vai trò nghiệp vụ IoT khác (bao gồm nhà cung cấp nền tảng, nhà cung cấp ứng dụng và bên tiêu thụ ứng dụng), nó đóng vai trò là nhà cung cấp dữ liệu IoT; mặt khác, khi nó sử dụng dữ liệu IoT được cung cấp bởi các vai trò nghiệp vụ IoT khác (bao gồm nhà cung cấp mạng, nhà cung cấp nền tảng và nhà cung cấp ứng dụng), nó đóng vai trò là bên sử dụng dữ liệu IoT; cuối cùng, khi nó cung cấp các ứng dụng liên quan đến các khả năng xử lý dữ liệu IoT tới các vai trò nghiệp vụ IoT khác (bao gồm nhà cung cấp mạng, nhà cung cấp nền tảng và nhà cung cấp ứng dụng), nó đóng vai trò là nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT.

Ví dụ các kịch bản triển khai đối với các vai trò dữ liệu IoT được mô tả ở Phụ lục B.1.

4.3 Các thách thức của IoT từ góc nhìn vai trò dữ liệu IoT

IoT là một hệ thống có thể kết nối các vật, thu nhận, tập hợp, truyền tải, lưu trữ, phân tích và truy vấn dữ liệu IoT và cung cấp các dịch vụ liên quan đến các vật. IoT gặp phải các thách thức về dữ liệu IoT từ góc nhìn của các vai trò khác nhau liên quan đến dữ liệu IoT được mô tả ở Điều 4.2.

TCVN 13747:2023

Từ góc nhìn của nhà cung cấp dữ liệu IoT, IoT cần đối mặt với số lượng tăng lên nhanh chóng và các kiểu thiết bị và các nhu cầu cung cấp dữ liệu IoT theo một phương thức hiệu quả để làm thuận tiện sự thực thi thao tác dữ liệu và sự sử dụng dữ liệu.

Từ góc nhìn bên truyền tải dữ liệu IoT, IoT cần giải quyết số lượng lớn các thiết bị truy cập mạng và truyền tải lượng lớn dữ liệu. Dữ liệu IoT này, liên quan đến các ứng dụng IoT khác nhau, có thỏa thuận mức độ dịch vụ (SLA) và các yêu cầu chất lượng dịch vụ (QoS) khác nhau: ví dụ, một số dữ liệu IoT có các yêu cầu QoS thời gian thực (ví dụ, dữ liệu IoT giám sát thời gian thực và dữ liệu IoT cảnh báo khẩn cấp), các dữ liệu khác không có các yêu cầu QoS nghiêm ngặt (ví dụ, dữ liệu IoT từ các đồng hồ đo điện). Các vấn đề này nảy sinh các thách thức theo thuật ngữ điều khiển truyền tải dữ liệu IoT, bao gồm việc tránh các tắc nghẽn mạng có thể có từ các thiết bị truy cập đồng thời và các cổng kết nối và theo thuật ngữ của truyền dẫn dữ liệu lập lịch tích cực (ví dụ, giữa các máy chủ ứng dụng IoT và các nền tảng IoT).

Từ góc nhìn nhà cung cấp khung dữ liệu IoT, IoT cần sử dụng các khả năng xử lý dữ liệu IoT tổng quát và hạ tầng liên quan, để có thể truy cập thông qua các giao diện tiêu chuẩn và mở, cung cấp các API cho nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT, liên tác với các khả năng xử lý dữ liệu IoT khác và với các ứng dụng IoT liên quan đến xử lý dữ liệu, trong khi cung cấp sự bảo vệ toàn vẹn, riêng tư và bảo mật cho dữ liệu IoT.

Từ góc nhìn nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT, IoT cần có khả năng mở rộng và linh hoạt để hỗ trợ các ứng dụng dựa trên các khả năng xử lý dữ liệu IoT, cho phép xử lý các kích cỡ tập dữ liệu khác nhau, tốc độ các luồng dữ liệu khác nhau vào và ra ứng dụng IoT, sự đa dạng các định dạng dữ liệu được xử lý bởi ứng dụng IoT trong khu vực cung cấp sự bảo vệ toàn vẹn, riêng tư và bảo mật cho dữ liệu IoT.

Từ góc nhìn bên sử dụng dữ liệu IoT, IoT cần cung cấp cho bên sử dụng dữ liệu mong muốn theo các yêu cầu của họ, bao gồm chất lượng trải nghiệm (QoE).

Ngoài ra, việc thu thập, truyền tải, xử lý và tiêu thụ theo một phương thức bảo mật và đảm bảo quyền riêng tư phù hợp của dữ liệu IoT, bao gồm dữ liệu cá nhân, là những thách thức làm quan tâm tất cả các vai trò dữ liệu IoT.

5 Các yêu cầu của IoT cho dữ liệu lớn

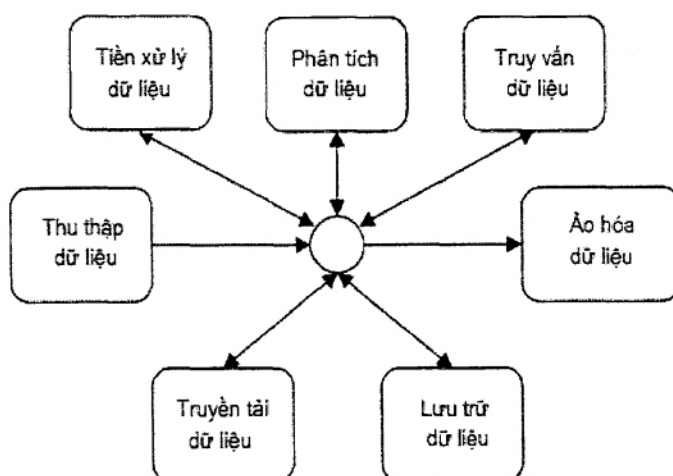
Điều này hoàn thiện các yêu cầu chung của IoT [TCVN 13115:2020] theo thuật ngữ của các yêu cầu xác định mà IoT kỳ vọng hỗ trợ để giải quyết các thách thức liên quan đến dữ liệu lớn.

5.1 Các thao tác dữ liệu IoT cho dữ liệu lớn

Dữ liệu lớn trong IoT là dữ liệu IoT có các đặc tính dung lượng cao, tốc độ cao, tốc độ cao và độ biến động cao như được mô tả ở điều 4.1 và khó hoạt động sử dụng các công cụ và phương pháp hiện tại. Để khắc phục các thách thức gặp phải bởi dữ liệu lớn trong IoT như được mô tả ở điều 4.3, các yêu cầu của IoT cho dữ liệu lớn được đặc tả cho các phần tử IoT, đó là thiết bị, cổng kết nối, mạng, nền tảng IoT

và máy chủ ứng dụng IoT được mô tả ở [ITU-T Y.4113], từ góc nhìn các thao tác dữ liệu IoT được mô tả ở Hình 3.

Xem xét rằng tập đa dạng các triển khai IoT cụ thể không bao hàm chuỗi logic duy nhất các thao tác dữ liệu IoT khác nhau, Hình 3 cung cấp sự biểu diễn trừu tượng các thao tác dữ liệu IoT khác nhau và các luồng dữ liệu liên quan.



Hình 3 – Các thao tác dữ liệu IoT

Trong Hình 3, các hộp biểu diễn các thao tác dữ liệu IoT và các mũi tên biểu diễn các luồng dữ liệu với hướng liên kết. Vòng tròn, điểm giao nhau của các luồng dữ liệu, chỉ để biểu diễn thực tế rằng không có chuỗi logic duy nhất của các thao tác dữ liệu IoT khác nhau.

Đặc biệt, đối với hoạt động thu thập dữ liệu, một luồng dữ liệu đơn hướng được biểu diễn bởi vì luồng dữ liệu này chỉ có thể từ sự thu thập dữ liệu tới các hoạt động khác; tương tự, đối với hoạt động ảo hoá dữ liệu, luồng dữ liệu chỉ có thể từ các hoạt động khác tới sự ảo hoá dữ liệu, do vậy nó cũng được biểu diễn như là luồng dữ liệu đơn hướng; đối với các thao tác dữ liệu IoT khác, các luồng dữ liệu song hướng được sử dụng để mô tả các luồng dữ liệu có thể có của chúng.

CHÚ THÍCH 1: Chuỗi các thao tác dữ liệu IoT trong IoT phụ thuộc phần lớn vào dịch vụ và các kịch bản triển khai. Điện toán đám mây và điện toán biên là hai công nghệ có thể được thực hiện trong IoT để hỗ trợ các chuỗi thao tác dữ liệu IoT khác nhau: ví dụ, điện toán đám mây có thể được sử dụng để thực hiện phân tích dữ liệu sau khi dữ liệu được truyền tải tới nền tảng IoT từ xa, trong khi điện toán biên có thể được sử dụng để thực hiện phân tích dữ liệu nội bộ chẳng hạn ở cổng kết nối.

CHÚ THÍCH 2: Thông tin chi tiết quan tâm về các quan hệ giữa các vai trò IoT và các thao tác dữ liệu IoT được cung cấp ở Phụ lục B.2.

CHÚ THÍCH 3: Thông tin chi tiết quan tâm về các quan hệ giữa các thao tác dữ liệu IoT và các phần tử IoT được mô tả ở Phụ lục B.3.

5.1.1 Thu thập dữ liệu

TCVN 13747:2023

Thu thập dữ liệu là thao tác dữ liệu liên quan đến các xử lý đo lường và/hoặc thông tin dữ liệu tập hợp từ các phần tử của IoT.

CHÚ THÍCH: Dữ liệu được thu thập bởi một nền tảng IoT trực tiếp từ các cảm biến và dữ liệu được thu thập bởi một nền tảng IoT thông qua một cổng kết nối có thể được xem là hai ví dụ điển hình của các kịch bản thu thập dữ liệu.

5.1.2 Truyền tải dữ liệu

Truyền tải dữ liệu là thao tác dữ liệu IoT liên quan đến sự truyền tải vật lý dữ liệu IoT giữa các phần tử IoT cũng như giữa hệ thống IoT và các hệ thống bên ngoài.

5.1.3 Lưu trữ dữ liệu

Lưu trữ dữ liệu là thao tác dữ liệu IoT liên quan đến sự lưu trữ vật lý dữ liệu IoT.

CHÚ THÍCH: Lưu trữ dữ liệu nội bộ ở một phần tử IoT bên như cổng kết nối và/hoặc thiết bị và lưu trữ dữ liệu từ xa ở một phần tử IoT lõi chẳng hạn như một nền tảng IoT và một máy chủ ứng dụng IoT (ví dụ, lưu trữ dựa trên đám mây) có thể được xem là hai ví dụ điển hình của các kịch bản lưu trữ dữ liệu.

5.1.4 Tiền xử lý dữ liệu

Tiền xử lý dữ liệu là thao tác dữ liệu IoT trên dữ liệu IoT với mục tiêu đảm bảo và/hoặc nâng cao chất lượng hoặc hiệu suất của các thao tác dữ liệu IoT khác.

CHÚ THÍCH: Chuyển đổi định dạng dữ liệu sau khi thu thập dữ liệu và loại bỏ tạp dữ liệu trước khi phân tích dữ liệu có thể được xem là hai ví dụ điển hình của các kịch bản tiền xử lý dữ liệu.

5.1.5 Phân tích dữ liệu

Phân tích dữ liệu là thao tác dữ liệu IoT liên quan đến việc xử lý tính toán trên dữ liệu IoT với mục tiêu thu nhận thông tin bổ sung theo các yêu cầu ứng dụng, ví dụ, để đưa ra các quyết định, dự đoán các kết quả tương lai,...

5.1.6 Trực quan hóa dữ liệu

Trực quan hoá dữ liệu là thao tác dữ liệu IoT liên quan đến sự biểu diễn trực quan dữ liệu IoT.

5.1.6 Truy vấn dữ liệu

Truy vấn dữ liệu là thao tác dữ liệu IoT liên quan đến việc truy vấn dữ liệu IoT, bao gồm dữ liệu IoT thô và dữ liệu IoT đã được xử lý.

CHÚ THÍCH: Truy vấn dữ liệu về dữ liệu IoT lịch sử và dữ liệu IoT theo thời gian thực có thể được xem là hai ví dụ điển hình của các kịch bản truy vấn dữ liệu.

5.2 Các yêu cầu của thiết bị cho dữ liệu lớn

5.2.1 Thu thập dữ liệu

Thiết bị được yêu cầu có đủ độ chính xác để thu nhận dữ liệu IoT từ các vật được giám sát để đo lường và ghi lại các đặc tính của các vật được giám sát.

Thiết bị được khuyến nghị đánh dấu dữ liệu IoT được thu nhận bằng các nhãn để chỉ thị các kiểu (liên quan đến các đặc tính của các vật được giám sát) của dữ liệu IoT được thu nhận, do đó các phần tử IoT khác có thể hiểu các kiểu của dữ liệu IoT được thu nhận (ví dụ, dữ liệu sinh lý học cho việc chăm sóc sức khỏe).

5.2.2 Tiền xử lý dữ liệu

Thiết bị được khuyến nghị tổ chức dữ liệu IoT được thu nhận theo các mô hình thông tin được xác định trước và biểu diễn chúng theo các định dạng được xác định trước.

Thiết bị được khuyến nghị liên kết các nhãn thời gian với dữ liệu IoT đã được thu thập, để theo dõi trình tự thời gian của dữ liệu được thu nhận.

Thiết bị được khuyến nghị liên kết mô tả ngữ nghĩa với dữ liệu IoT được thu thập, do đó các phần tử kỹ thuật khác của IoT, tức là cổng kết nối, nền tảng IoT và máy chủ ứng dụng IoT, có thể hiểu ngữ nghĩa của dữ liệu IoT được thu nhận.

CHÚ THÍCH 1: Các ví dụ về mô tả ngữ nghĩa liên kết có thể bao gồm nguồn gốc, vị trí,...

Thiết bị được khuyến nghị có khả năng làm sạch dữ liệu IoT, ví dụ, loại bỏ dữ liệu được thu nhận IoT dư thừa để, ví dụ, cực tiểu hoá lượng dữ liệu IoT được truyền tải.

CHÚ THÍCH 2: Các khả năng làm sạch dữ liệu xác định của một thiết bị phụ thuộc vào các tài nguyên tính toán của nó.

5.2.3 Lưu trữ dữ liệu

Thiết bị được khuyến nghị lưu trữ dữ liệu IoT được thu nhận theo các quy tắc (bao gồm, ví dụ, tạm thời hoặc vĩnh viễn).

5.2.4 Phân tích dữ liệu

Thiết bị được khuyến nghị thực hiện phân tích dữ liệu phù hợp đối với dữ liệu IoT được thu nhận và trạng thái hoạt động của chính thiết bị (ví dụ, trạng thái pin, băng thông truyền dẫn) để hỗ trợ quyết định của nó khi thực hiện tiến trình, bao gồm, ví dụ, khi gửi ra ngoài dữ liệu báo hiệu tới các phần tử IoT khác.

5.2.5 Truyền tải dữ liệu

Thiết bị được khuyến nghị cung cấp cho các phần tử IoT khác các tham số cấu hình truyền tải đối với dữ liệu IoT được thu nhận để sử dụng các tài nguyên mạng được yêu cầu (ví dụ, bộ đệm dữ liệu và QoS mạng) cho sự hỗ trợ chất lượng truyền tải dữ liệu.

5.2.6 Trực quan hóa dữ liệu

Thiết bị được khuyến nghị biểu diễn dữ liệu IoT được thu nhận theo các yêu cầu ứng dụng, ví dụ theo thời gian thực.

5.3 Các yêu cầu của cổng kết nối cho dữ liệu lớn

5.3.1 Thu thập dữ liệu

TCVN 13747:2023

Cổng kết nối được yêu cầu thu thập một cách hiệu quả dữ liệu IoT đang thu nhận hoặc dữ liệu IoT đang giám sát từ các thiết bị được kết nối. Ví dụ, cổng kết nối có thể sắp đặt giai đoạn thu thập đối với mỗi thiết bị được kết nối theo ứng dụng hoặc các yêu cầu mạng để tránh lượng lớn dữ liệu IoT vô ích được thu thập thường xuyên.

5.3.2 Tiền xử lý dữ liệu

Cổng kết nối được khuyến nghị tiền xử lý dữ liệu IoT được thu thập để kiểm tra và cải tiến chất lượng dữ liệu. Ví dụ, một số dữ liệu IoT đang được thu nhận không chính xác được thu thập từ một thiết bị được kết nối có thể được phát hiện bởi cổng kết nối qua việc so sánh với dữ liệu IoT đang thu nhận từ các thiết bị được kết nối tương tự khác.

Cổng kết nối được khuyến nghị liên kết một nhãn thời gian với dữ liệu IoT được thu thập nếu không có bất kỳ nhãn thời gian được liên kết nào từ các thiết bị được kết nối.

Cổng kết nối được khuyến nghị liên kết một mô tả ngữ nghĩa với dữ liệu IoT được thu thập nếu không có bất kỳ mô tả ngữ nghĩa được liên kết nào từ các thiết bị được kết nối.

Cổng kết nối được khuyến nghị có khả năng thực hiện các hoạt động nội bộ, ví dụ, trong trường hợp dữ liệu IoT được thu thập không được yêu cầu bởi các phần tử từ xa khác của hệ thống IoT.

5.3.3 Lưu trữ dữ liệu

Cổng kết nối được khuyến nghị hỗ trợ lưu trữ dữ liệu đối với dữ liệu IoT được thu thập và các tệp log hoạt động.

CHÚ THÍCH: Kích cỡ lưu trữ dữ liệu phụ thuộc vào các yêu cầu ứng dụng. Lưu trữ dữ liệu của một cổng kết nối có thể dựa trên một đĩa cục bộ hoặc dựa trên lưu trữ đám mây.

5.3.4 Truyền tải dữ liệu

Cổng kết nối được khuyến nghị tập hợp dữ liệu IoT được thu thập cho truyền tải để giảm mào đầu truyền tải.

CHÚ THÍCH 1: Việc tập hợp đặc biệt có lợi trong những trường hợp mà đích của dữ liệu IoT giống nhau.

Cổng kết nối được khuyến nghị cung cấp các cơ chế bộ đệm cho truyền tải để làm giảm áp lực truyền tải trên mạng.

CHÚ THÍCH 2: Nếu mạng bận, cổng kết nối có thể nhớt đệm dữ liệu IoT trong một thời gian có thể bỏ qua trước khi truyền dẫn.

Cổng kết nối được khuyến nghị nén dữ liệu IoT trước khi truyền tải để giảm tải truyền tải.

5.3.5 Phân tích dữ liệu

Cổng kết nối được khuyến nghị có khả năng thực hiện phân tích dữ liệu trên dữ liệu được thu thập của nó. Ví dụ, các kết quả này sau đó có thể được gửi tới các ứng dụng nội bộ theo các yêu cầu của chúng để độ trễ có thể được giảm so với việc thực hiện phân tích dữ liệu trên nền tảng IoT từ xa.

CHÚ THÍCH: Khả năng phân tích dữ liệu cổng kết nối có thể được sử dụng để hỗ trợ điện toán biên.

5.4 Các yêu cầu của mạng cho dữ liệu lớn

Các yêu cầu mạng tổng quát của IoT có thể xem ở [TCVN 13115:2020].

5.4.1 Truyền tải dữ liệu

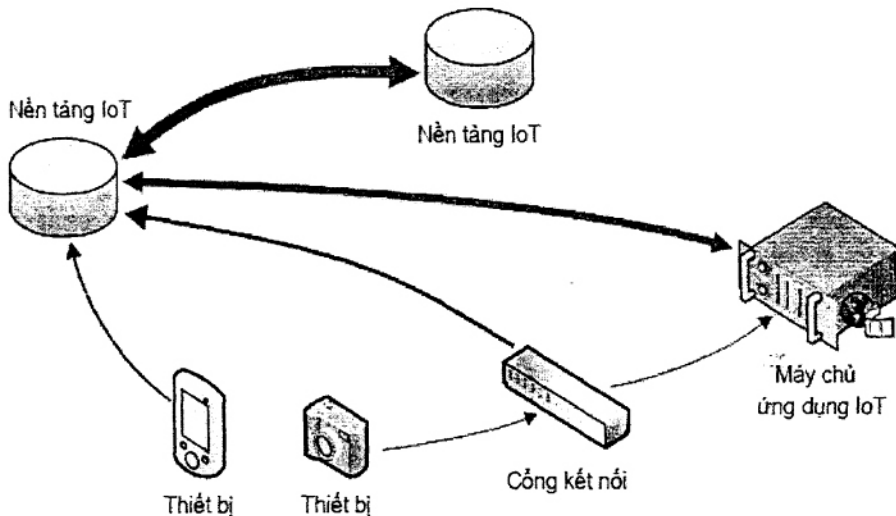
Ngoài các yêu cầu mạng tổng quát của IoT, ba thách thức chính, như được mô tả ở điều 4.3, đối với một mạng điều khiển dữ liệu với “các đặc tính dữ liệu lớn IoT” được đặc tả như sau:

- Truy cập lượng lớn các thiết bị tới mạng;
- Truyền tải dữ liệu trong mạng với SLA và các yêu cầu QoS khác nhau;
- Truyền tải trong mạng có dung lượng dữ liệu IoT cao.

Truy cập lượng lớn các thiết bị tới mạng có thể gây ra tắc nghẽn mạng. Các yêu cầu mạng liên quan đến các vấn đề tắc nghẽn gây ra bởi sự truy cập thiết bị rất lớn (ví dụ, trong các kịch bản ứng dụng sử dụng lượng lớn các đồng hồ đo thông minh và các cảm biến) được đặc tả trong [ITU-T Y.4113].

Quan tâm đến SLA và QoS, theo các yêu cầu dịch vụ xác định, mạng được yêu cầu lựa chọn các công nghệ mạng phù hợp để hỗ trợ các dịch vụ đa dạng (ví dụ, các dịch vụ nghiêm ngặt về thời gian và các dịch vụ không nghiêm ngặt về thời gian).

CHÚ THÍCH: Các ví dụ về các công nghệ mạng bao gồm các công nghệ tế bào dành riêng IoT và các công nghệ không tế bào dành riêng IoT.



Hình 4 – Các luồng dữ liệu liên quan điển hình giữa các phần tử IoT khác nhau

Trong IoT, đặc biệt đối với các mục tiêu di chuyển dữ liệu và dự phòng dữ liệu, dung lượng dữ liệu IoT được truyền tải giữa các nền tảng IoT khác nhau và giữa các nền tảng IoT và các máy chủ ứng dụng IoT có thể khổng lồ. Mạng được khuyến nghị cung cấp băng thông phù hợp theo các yêu cầu của các nền tảng IoT và các máy chủ ứng dụng IoT để hỗ trợ dung lượng khổng lồ các luồng dữ liệu này. Hình

TCVN 13747:2023

4 mô tả các luồng dữ liệu IoT liên quan điển hình giữa các phần tử IoT khác nhau. Độ dày của các đường thẳng trong Hình 4 tượng trưng cho dung lượng liên quan của dữ liệu được trao đổi.

5.5 Các yêu cầu của nền tảng IoT cho dữ liệu lớn

5.5.1 Thu thập dữ liệu

Nền tảng IoT được yêu cầu có khả năng thu thập một cách hiệu quả dữ liệu IoT thu được từ một cổng kết nối hoặc các thiết bị. Ví dụ, các bộ lập lịch thu thập dữ liệu có thể được sử dụng trong nền tảng IoT để sắp đặt giai đoạn thu thập và chuỗi thu thập theo các yêu cầu ứng dụng hoặc mạng để làm giảm nhẹ tải mạng và nền tảng IoT khi gặp lượng lớn dữ liệu IoT.

5.5.2 Tiền xử lý dữ liệu

Nền tảng IoT được yêu cầu có khả năng tiền xử lý dữ liệu IoT được thu thập để kiểm tra và cải tiến độ chính xác của dữ liệu IoT, ví dụ, hoạt động giảm nhiễu dữ liệu.

Nền tảng IoT được yêu cầu liên kết các nhãn thời gian với dữ liệu IoT được thu thập nếu dữ liệu không có bất kỳ nhãn thời gian được liên kết nào.

Nền tảng IoT được khuyến nghị có khả năng liên kết mô tả ngữ nghĩa với dữ liệu IoT được thu thập nếu không có bất kỳ mô tả ngữ nghĩa được liên kết nào đối với dữ liệu IoT, giả thiết rằng nền tảng IoT có thể hiểu nghĩa của dữ liệu IoT (ví dụ, theo mô hình dữ liệu được liên kết).

5.5.3 Lưu trữ dữ liệu

Nền tảng IoT được yêu cầu hỗ trợ lưu trữ dữ liệu dung lượng cao và bảo mật đối với dữ liệu IoT.

Nền tảng IoT cũng được khuyến nghị hỗ trợ lưu trữ dữ liệu dung lượng cao và bảo mật đối với dữ liệu IoT với chú thích ngữ nghĩa.

5.5.4 Truyền tải dữ liệu

Nền tảng IoT được yêu cầu hỗ trợ các cơ chế bộ đệm đối với truyền tải dữ liệu để giảm tải mạng.

CHÚ THÍCH: Nếu mạng bận, nền tảng IoT có thể nhớ đệm dữ liệu IoT trong một thời gian có thể bỏ qua trước khi truyền dẫn.

Nền tảng IoT được khuyến nghị có khả năng nén dữ liệu IoT trước khi truyền tải để giảm tải truyền tải.

5.5.5 Phân tích dữ liệu

Nền tảng IoT được khuyến nghị có khả năng thực hiện một số phân tích dữ liệu tổng thể được xác định trước (ví dụ, các thống kê dữ liệu tổng thể và các thuật toán khai phá dữ liệu) theo các yêu cầu ứng dụng và gửi các kết quả phân tích dữ liệu tới các ứng dụng đang yêu cầu.

Nền tảng IoT, đối với việc sử dụng nội bộ của nó, cũng được khuyến nghị có khả năng thực hiện phân tích dữ liệu để phân loại kiểu dịch vụ mà dữ liệu IoT được liên kết, do đó nền tảng IoT có thể giải quyết hiệu quả việc thu thập dữ liệu, truy cập dữ liệu và truyền tải dữ liệu theo kiểu dịch vụ.

5.5.6 Truy vấn dữ liệu

Nền tảng IoT được yêu cầu hỗ trợ truy vấn dữ liệu trên dữ liệu IoT lịch sử đã được lưu trữ và dữ liệu IoT thô.

Nền tảng IoT được khuyến nghị hỗ trợ truy vấn dữ liệu trên các kết quả được xử lý thời gian thực của dữ liệu IoT được thu thập.

Nền tảng IoT được khuyến nghị hỗ trợ truy vấn dữ liệu ngữ nghĩa.

Nền tảng IoT được yêu cầu hỗ trợ truy vấn dữ liệu với điều khiển truy cập cho phép truy vấn hạn chế phạm vi.

5.6 Các yêu cầu của máy chủ ứng dụng IoT cho dữ liệu lớn

5.6.1 Thu thập dữ liệu

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu có khả năng thu thập dữ liệu IoT từ các thiết bị, các cổng kết nối, các nền tảng IoT và các máy chủ ứng dụng IoT khác.

5.6.2 Tiền xử lý dữ liệu

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu có khả năng tiền xử lý dữ liệu IoT. Các ví dụ của tiền xử lý dữ liệu bao gồm phê chuẩn, làm sạch dữ liệu không hợp lệ và không phù hợp, chèn các giá trị mặc định đối với dữ liệu IoT không hoàn thiện, nén dữ liệu IoT và chuyển đổi định dạng đối với dữ liệu IoT.

Dữ liệu thu được bởi máy chủ ứng dụng IoT từ các thiết bị, các cổng kết nối, các nền tảng IoT hoặc các máy chủ ứng dụng IoT khác có thể không hợp lệ hoặc không phù hợp. Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu xác định dữ liệu IoT không hợp lệ và không phù hợp bằng các phương pháp xác định (ví dụ, tương quan dữ liệu) và sau đó loại bỏ chúng.

Các trường dữ liệu được yêu cầu của dữ liệu IoT thu được bởi máy chủ ứng dụng IoT từ các thiết bị, các cổng kết nối, các nền tảng IoT hoặc các máy chủ ứng dụng IoT khác có thể không hoàn thiện. Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu bổ sung các trường dữ liệu bị thiếu bằng các giá trị mặc định.

Không phải tất cả các trường dữ liệu của dữ liệu IoT thu được bởi máy chủ ứng dụng IoT từ các thiết bị, các cổng kết nối, các nền tảng IoT hoặc các máy chủ ứng dụng IoT khác có thể là cần thiết. Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu nén dữ liệu IoT thu được (ví dụ, nén không tổn thất bằng cách loại bỏ các trường dữ liệu không cần thiết bởi máy chủ ứng dụng IoT).

Dữ liệu thu được từ máy chủ ứng dụng IoT từ các thiết bị, các cổng kết nối, các nền tảng IoT hoặc các máy chủ ứng dụng khác có thể có định dạng dữ liệu không phù hợp đối với việc phân tích dữ liệu. Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu chuyển đổi định dạng dữ liệu thu được cho việc phân tích dữ liệu một cách hiệu quả.

5.6.3 Lưu trữ dữ liệu

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu có khả năng lưu trữ dữ liệu IoT tạm thời và/hoặc vĩnh viễn.

TCVN 13747:2023

Trước khi tiến xử lý, dữ liệu IoT thu được bởi máy chủ ứng dụng IoT từ các thiết bị, các cổng kết nối, các nền tảng IoT hoặc các máy chủ ứng dụng IoT khác được khuyến nghị được lưu trữ tạm thời và nội bộ.

Các kết quả phân tích quan tâm đến dữ liệu được yêu cầu được lưu trữ vĩnh viễn. Dữ liệu IoT được lưu trữ vĩnh viễn có thể được lưu trữ nội bộ hoặc từ xa.

5.6.4 Truyền tải dữ liệu

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu hỗ trợ các yêu cầu truyền tải dữ liệu xác định ứng dụng bao gồm, nhưng không bị hạn chế, độ trễ, độ tin cậy, băng thông và kết nối.

5.6.5 Phân tích dữ liệu

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu có khả năng phân tích dữ liệu IoT theo các thuật toán riêng và các hồ sơ được tùy chỉnh. Ví dụ, các máy chủ ứng dụng giám sát sức khỏe điện tử (EHM) phải có khả năng xử lý dữ liệu EHM IoT theo các thuật toán y học xác định và các hồ sơ xác định được cấu hình bởi các bác sĩ.

Máy chủ ứng dụng IoT được khuyến nghị có khả năng thực hiện phân tích dữ liệu phân tán. Trong trường hợp phân tích dữ liệu phức tạp, máy chủ ứng dụng IoT phải có khả năng sử dụng các tài nguyên từ một nền tảng IoT và các máy chủ ứng dụng IoT khác.

5.6.6 Trực quan hóa dữ liệu

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu có khả năng biểu diễn các kết quả của phân tích dữ liệu theo các yêu cầu được tùy chỉnh của bên tiêu thụ.

Danh tính cá nhân và thông tin nhạy cảm riêng tư khác được yêu cầu được bảo vệ.

5.6.7 Truy vấn dữ liệu

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu hỗ trợ truy vấn dữ liệu trên dữ liệu IoT liên quan đến các ứng dụng được cung cấp của nó.

Máy chủ ứng dụng IoT được khuyến nghị hỗ trợ truy vấn dữ liệu ngữ nghĩa trên dữ liệu IoT liên quan đến các ứng dụng của nó.

Máy chủ ứng dụng IoT được yêu cầu hỗ trợ truy vấn dữ liệu với điều khiển truy cập cho phép truy vấn hạn chế phạm vi.

6 Các khả năng của IoT cho dữ liệu lớn

Điều này hoàn thiện khung chức năng của IoT [ITU-T Y.2068] theo các thuật ngữ của các khả năng xác định mà IoT được kỳ vọng hỗ trợ nhằm giải quyết các thách thức liên quan đến dữ liệu lớn.

6.1 Tổng quan

Chín khả năng được xác định dựa trên các yêu cầu được cung cấp ở điều 5, một số khả năng được suy luận từ các yêu cầu tương ứng và các khả năng khác nhận được từ việc phân tích nhiều yêu cầu:

- Thu thập dữ liệu lớn
- Tiền xử lý dữ liệu lớn
- Lưu trữ dữ liệu lớn
- Truyền tải dữ liệu lớn
- Đồng bộ thời gian dữ liệu lớn
- Phân tích dữ liệu lớn
- Truy vấn dữ liệu lớn
- Ảo hoá dữ liệu lớn
- Bảo vệ riêng tư và an toàn thông tin dữ liệu lớn

Tất cả các phần tử IoT được quan tâm bởi các khả năng của IoT cho dữ liệu lớn.

CHÚ THÍCH: Các triển khai cụ thể có thể khác nhau theo các thuật ngữ của vị trí của một hoặc nhiều các khả năng này trong các phần khác nhau của hệ thống IoT.

6.2 Thu thập dữ liệu lớn

Khả năng thu thập dữ liệu lớn thực hiện hoạt động thu thập dữ liệu như được mô tả ở điều 5.1.1.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1 và 5.6.1, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng thu thập dữ liệu lớn:

- Khả năng đánh dấu dữ liệu IoT được thu thập để chỉ thị thông tin đầy đủ liên quan đến việc sử dụng dữ liệu IoT được thu thập.

CHÚ THÍCH 1: Việc đánh dấu dữ liệu bằng các thẻ và chú thích ngữ nghĩa có thể được xem là hai ví dụ điển hình của đánh dấu dữ liệu IoT.

- Khả năng đảm bảo độ chính xác đầy đủ của dữ liệu IoT được thu thập theo chất lượng được yêu cầu bằng cách sử dụng dữ liệu IoT được thu thập này.
- Khả năng hỗ trợ tương quan dữ liệu hiệu quả để làm giảm tải của hệ thống IoT.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ, khi thu thập dữ liệu IoT từ nhiều thiết bị, việc sử dụng một bộ lập lịch thu thập dữ liệu, thực hiện lập lịch chuỗi và tần suất của việc thu thập dữ liệu IoT, có thể làm giảm tải của hệ thống IoT.

6.3 Tiền xử lý dữ liệu lớn

Khả năng tiền xử lý dữ liệu lớn thực hiện hoạt động tiền xử lý dữ liệu như được mô tả ở điều 5.1.4.

TCVN 13747:2023

Theo các yêu cầu trong các điều 5.2.2, 5.3.2, 5.5.2 và 5.6.2, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng tiền xử lý dữ liệu lớn:

- Khả năng hỗ trợ chuyển đổi định dạng dữ liệu của dữ liệu IoT theo các mô hình dữ liệu đã được xác định trước.

CHÚ THÍCH: Các trường dữ liệu bị thiếu được bổ sung bằng các giá trị mặc định trong suốt sự chuyển đổi.

- Khả năng hỗ trợ sự liên kết nhân thời gian và dữ liệu IoT được thu thập.
- Khả năng hỗ trợ chú thích ngữ nghĩa cho dữ liệu IoT.
- Khả năng hỗ trợ các hoạt động tăng cường chất lượng dữ liệu, ví dụ, tách tạp và tách đúp dữ liệu.

6.4 Phân tích dữ liệu lớn

Khả năng phân tích dữ liệu lớn thực hiện hoạt động phân tích dữ liệu như được mô tả ở điều 5.1.5.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.3.5, 5.5.5 và 5.6.5, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng phân tích dữ liệu lớn:

- Khả năng phân tích dữ liệu IoT theo các thuật toán và các hồ sơ người sử dụng.
- Khả năng cung cấp các chức năng phân tích dữ liệu được xác định trước (ví dụ, các thống kê dữ liệu và các thuật toán khai phá dữ liệu).
- Khả năng hỗ trợ phân tích dữ liệu đối với việc phân loại kiểu dịch vụ IoT, các trạng thái hoạt động của các thiết bị và trạng thái mạng.
- Khả năng hỗ trợ phân tích dữ liệu phân tán.

6.5 Truyền tải dữ liệu lớn

Khả năng truyền tải dữ liệu lớn thực hiện các hoạt động truyền tải dữ liệu như được mô tả ở điều 5.1.2.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.2.5, 5.3.4, 5.4.1, 5.5.4 và 5.6.4, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng truyền tải dữ liệu lớn:

- Khả năng hỗ trợ cấu hình truyền tải dữ liệu IoT quan tâm đến các tài nguyên mạng được yêu cầu (ví dụ, bộ đệm dữ liệu và QoS mạng) cho phép chất lượng truyền tải.
- Khả năng hỗ trợ việc tập hợp dữ liệu IoT cho phép giảm mào đầu truyền tải.
- Khả năng hỗ trợ quản lý bộ đệm truyền tải để loại bỏ các vấn đề tắc nghẽn mạng.
- Khả năng nén dữ liệu IoT trước khi truyền tải để giảm mào đầu truyền tải.

6.6 Lưu trữ dữ liệu lớn

Khả năng lưu trữ dữ liệu lớn thực hiện hoạt động lưu trữ dữ liệu như được mô tả ở điều 5.1.3.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.2.3, 5.3.3, 5.5.3 và 5.6.3, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng lưu trữ dữ liệu lớn:

- Khả năng hỗ trợ lưu trữ dữ liệu dung lượng cao và bảo mật cho dữ liệu IoT với các định dạng khác nhau. Lưu trữ dữ liệu có thể nội bộ hoặc từ xa.

CHÚ THÍCH: Đối với lưu trữ dữ liệu dung lượng cao, hạ tầng lưu trữ dữ liệu dựa trên đám mây có thể được sử dụng. Đối với các dịch vụ nghiêm ngặt về thời gian, lưu trữ dữ liệu dựa trên điện toán biên có thể được sử dụng.

- Khả năng hỗ trợ lưu trữ dữ liệu dung lượng cao và bảo mật cho dữ liệu IoT với chú thích ngữ nghĩa. Dữ liệu ngữ nghĩa và không ngữ nghĩa có thể được lưu trữ riêng rẽ trong các cơ sở dữ liệu khác nhau để làm thuận tiện việc xử lý dữ liệu IoT.

- Khả năng hỗ trợ các hoạt động đọc và viết dữ liệu dung lượng cao với tốc độ nhanh. Nhớ đệm dữ liệu, đồng bộ và các cơ chế lập chỉ mục có thể được sử dụng để đạt được tốc độ đọc và ghi dữ liệu IoT nhanh.

- Khả năng hỗ trợ kiểm tra toàn vẹn và quản lý chu kỳ vòng đời của dữ liệu được lưu trữ (ví dụ, phân loại mức độ kích hoạt dữ liệu và lưu trữ trong các không gian lưu trữ khác nhau phù hợp).

6.7 Quản lý đồng bộ thời gian dữ liệu lớn

Khả năng quản lý đồng bộ thời gian dữ liệu lớn cung cấp hỗ trợ các thao tác dữ liệu IoT và thực hiện đồng bộ thời gian và hiệu chuẩn thời gian giữa các phần tử khác nhau của IoT.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.2.2, 5.3.2 và 5.5.2, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng quản lý đồng bộ thời gian dữ liệu lớn:

- Khả năng cung cấp đồng bộ thời gian và hiệu chuẩn thời gian giữa các phần tử khác nhau trong IoT đảm bảo việc gán nhãn thời gian chính xác dữ liệu IoT.

- Khả năng hỗ trợ các tính năng sau đây, nhưng không bị hạn chế:

+ Độ chính xác cao và tiêu thụ công suất thấp

CHÚ THÍCH: Các phần tử khác nhau của IoT có thể yêu cầu độ chính xác thời gian và các mức tiêu thụ công suất khác nhau.

+ Quản lý và thỏa hiệp sự xung đột thời gian giữa các phần tử khác nhau trong IoT.

+ Hỗ trợ chế độ đồng bộ tập trung hoặc chế độ đồng bộ phân tán.

6.8 Trực quan hóa dữ liệu lớn

Khả năng trực quan hóa dữ liệu lớn thực hiện hoạt động trực quan hóa dữ liệu như được mô tả trong điều 5.1.6.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.2.6 và 5.6.6, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng trực quan hóa dữ liệu lớn:

- Khả năng biểu diễn dữ liệu IoT theo các yêu cầu được tùy chỉnh của bên tiêu thụ (ví dụ, qua các biểu đồ, các bảng, các hình vẽ).

- Khả năng hỗ trợ trực quan hóa dữ liệu đối với các kiểu dữ liệu IoT khác nhau (theo sự đa dạng, tốc độ, dung lượng,... của chúng).

6.9 Truy vấn dữ liệu lớn

Khả năng truy vấn dữ liệu lớn thực hiện hoạt động truy vấn dữ liệu như được mô tả ở điều 5.1.7.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.5.6 và 5.6.7, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng truy vấn dữ liệu lớn:

- Khả năng hỗ trợ truy vấn trên dữ liệu IoT lịch sử được lưu trữ và dữ liệu IoT thô.
- Khả năng hỗ trợ truy vấn trên các kết quả được xử lý thời gian thực của dữ liệu IoT được thu thập.
- Khả năng hỗ trợ truy vấn ngữ nghĩa.

6.10 Bảo vệ quyền riêng tư và an toàn thông tin dữ liệu lớn

Khả năng bảo vệ quyền riêng tư và an toàn thông tin dữ liệu lớn, cung cấp hỗ trợ các thao tác dữ liệu IoT, thực hiện việc bảo vệ quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu.

Theo các yêu cầu trong các điều 5.5.3 và 5.6.6, các khả năng sau đây được cung cấp bởi khả năng bảo vệ quyền riêng tư và an toàn thông tin dữ liệu lớn:

- Khả năng hỗ trợ bảo mật điều khiển truy cập dữ liệu IoT, bao gồm điều khiển truy cập trên phạm vi truy vấn dữ liệu, do đó dữ liệu IoT được lưu trữ chỉ có thể được truy cập bởi những người sử dụng có thẩm quyền.
- Khả năng hỗ trợ bảo mật lưu trữ dữ liệu IoT trong suốt quá trình lưu trữ và chỉ khi dữ liệu được lưu trữ.
- Khả năng hỗ trợ bảo mật truyền tải dữ liệu.
- Khả năng hỗ trợ bảo vệ thông tin nhạy cảm với quyền riêng tư trong suốt quá trình trực quan hóa dữ liệu IoT.

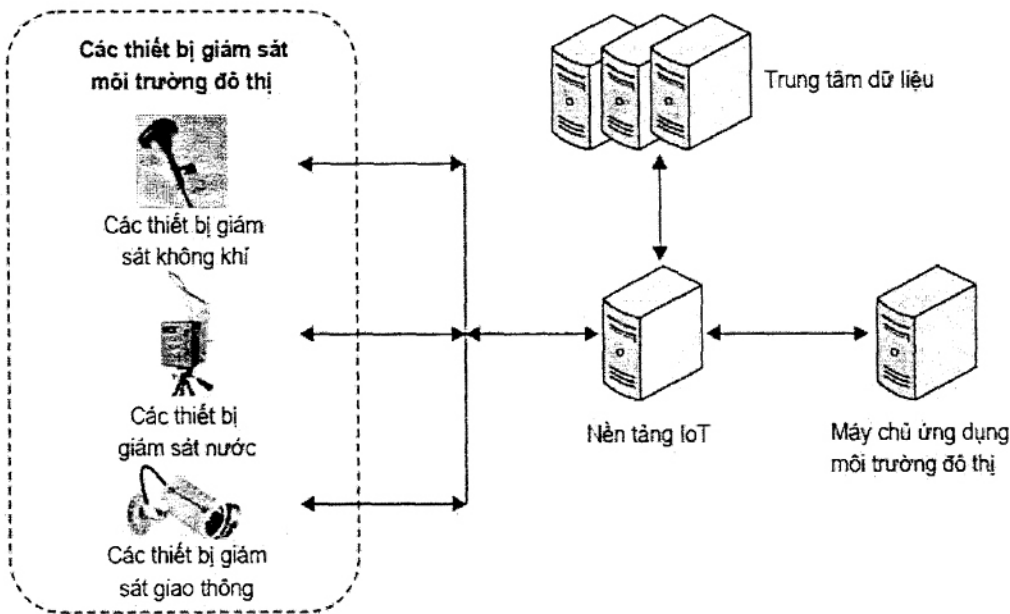
Phụ lục A

(Tham khảo)

Trường hợp sử dụng với các đặc tính dữ liệu lớn IoT

A.1 Giám sát môi trường đô thị

Hình A.1 mô tả một trường hợp sử dụng giám sát môi trường đô thị như là ví dụ mô tả phương thức IoT có thể điều khiển dữ liệu với các đặc tính dữ liệu lớn IoT. Trong trường hợp sử dụng này, lượng lớn các cảm biến giám sát môi trường và các camera sẽ được triển khai trong đô thị để giám sát các tình trạng thời gian thực của không khí, nước, lưu lượng giao thông, công suất và rác thải trong đô thị.



Hình A.1 – Trường hợp giám sát môi trường đô thị

Trong mỗi giây, lượng lớn dữ liệu sẽ được truyền tải từ các cảm biến và camera này tới nền tảng IoT. Tất cả dữ liệu sẽ trải qua các thủ tục thu thập dữ liệu, truyền tải dữ liệu, tiền xử lý dữ liệu, lưu trữ dữ liệu và phân tích dữ liệu.

- Trong suốt thủ tục thu thập dữ liệu, các bộ lập lịch thu thập dữ liệu trong nền tảng IoT sẽ sắp đặt giai đoạn thu thập và chuỗi thu thập để làm giảm tải mạng và nền tảng IoT. Dữ liệu được thu thập từ các cảm biến môi trường đô thị sẽ được chú thích từng phần với nhãn thời gian và thông tin ngữ nghĩa theo khả năng của các cảm biến.

TCVN 13747:2023

- Trong suốt thủ tục truyền tải dữ liệu, các gói dữ liệu nhỏ sẽ hội tụ thành các gói lớn hơn để cải tiến hiệu suất truyền dẫn và một số dữ liệu dư thừa (ví dụ dữ liệu video) sẽ được nén trước khi truyền dẫn dữ liệu.
- Trong suốt thủ tục tiền xử lý dữ liệu, dữ liệu môi trường được thu thập không có các nhãn thời gian sẽ được chú thích bằng các nhãn thời gian bởi nền tảng IoT và dữ liệu môi trường được thu thập ở các định dạng khác nhau sẽ được chuyển đổi thành một định dạng dữ liệu tiêu chuẩn duy nhất. Đối với dữ liệu môi trường theo thời gian, hoạt động phát hiện và nội suy dữ liệu không chính xác hoặc bị thiếu có thể được chọn.
- Trong suốt thủ tục lưu trữ dữ liệu, dữ liệu được thu thập sẽ được lưu trữ ở trung tâm dữ liệu sau thủ tục tiền xử lý dữ liệu.
- Trong suốt thủ tục phân tích dữ liệu, các ứng dụng phân tích môi trường đô thị sẽ phân tích dữ liệu môi trường được thu thập. Một số chỉ số môi trường đô thị (ví dụ chỉ số chất lượng không khí) sẽ được tính toán theo dữ liệu môi trường được thu thập và một số sự kiện môi trường đô thị (ví dụ tắc nghẽn giao thông) sẽ được phát hiện.

Phụ lục B

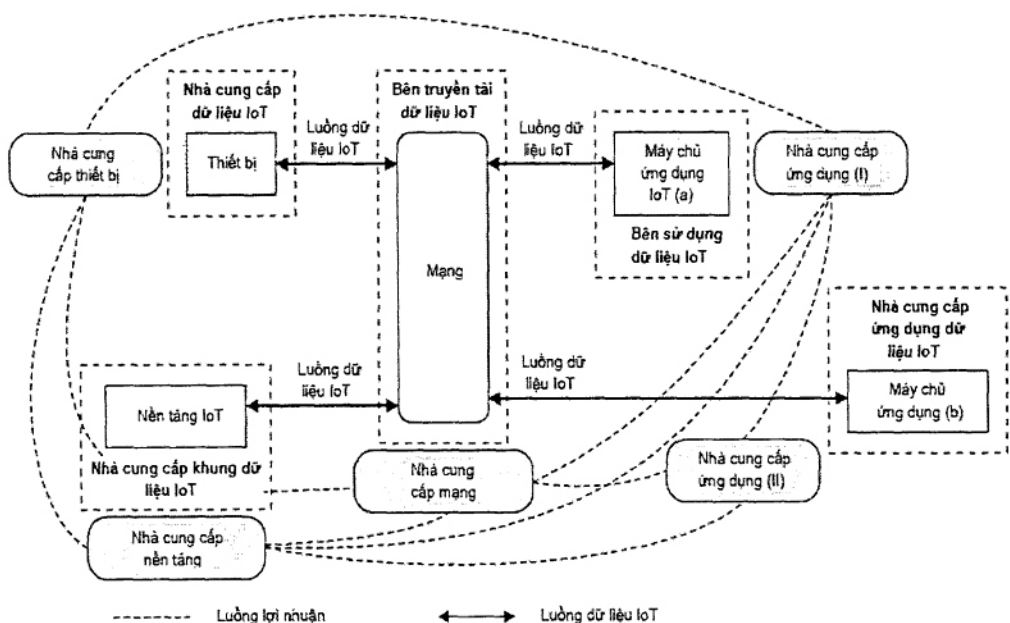
(Tham khảo)

Các quan hệ giữa các vai trò dữ liệu IoT, các vai trò nghiệp vụ IoT, các thao tác dữ liệu IoT và các phần tử IoT

B.1 Các quan hệ giữa các vai trò dữ liệu IoT và các vai trò nghiệp vụ IoT

Phụ lục này mô tả một số quan hệ điển hình giữa các vai trò dữ liệu IoT (được mô tả ở điều 4) và các vai trò nghiệp vụ IoT (được mô tả trong [ITU-T Y.4000]) qua một ví dụ của các kịch bản triển khai.

Hình B.1 mô tả ba phần tử IoT, gồm thiết bị, nền tảng IoT và máy chủ ứng dụng IoT, được kết nối với nhau qua mạng, phần tử IoT khác.



Hình B.1 – Ví dụ các kịch bản triển khai đối với quan hệ giữa các vai trò dữ liệu IoT và các vai trò nghiệp vụ IoT

Trong Hình B.1, các vai trò nghiệp vụ IoT [ITU-T Y.4000] được liên kết với bốn phần tử IoT trên, gồm nhà cung cấp thiết bị, nhà cung cấp nền tảng, nhà cung cấp mạng và nhà cung cấp ứng dụng, mô tả các quan hệ theo các luồng thu nhập. Hai nhà cung cấp ứng dụng được mô tả ở Hình B.1 có mục tiêu mô tả hai vai trò con khác nhau trong một kịch bản triển khai xác định từ góc nhìn dữ liệu IoT:

- Nhà cung cấp ứng dụng (I) cung cấp các ứng dụng IoT tới khách hàng ứng dụng (được mô tả trong [ITU-T Y.4000]);
- Nhà cung cấp ứng dụng (II) cung cấp các khả năng xử lý dữ liệu IoT tới nhà cung cấp ứng dụng (I) qua việc điều khiển dữ liệu IoT và cung cấp các kết quả phân tích tới nhà cung cấp ứng dụng (I).

TCVN 13747:2023

Trong Hình B.1, các tương tác giữa các vai trò dữ liệu IoT được liên kết với năm phần tử IoT, gồm nhà cung cấp dữ liệu IoT, bên truyền tải dữ liệu IoT, nhà cung cấp khung dữ liệu IoT, nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT và bên sử dụng dữ liệu IoT, mô tả các quan hệ theo các thao tác dữ liệu IoT trong kịch bản cụ thể này:

- Vai trò nhà cung cấp dữ liệu IoT được thực hiện bởi nhà cung cấp thiết bị thu thập dữ liệu IoT;
- Vai trò nhà cung cấp khung dữ liệu IoT được thực hiện bởi nhà cung cấp nền tảng cung cấp các khả năng xử lý dữ liệu IoT tổng quát và hạ tầng liên quan;
- Vai trò nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT được thực hiện bởi nhà cung cấp ứng dụng (II) cung cấp xử lý dữ liệu cụ thể (ví dụ, cụ thể miền ứng dụng) các ứng dụng liên quan;
- Vai trò bên truyền tải dữ liệu IoT được thực hiện bởi nhà cung cấp mạng hỗ trợ truyền tải dữ liệu;
- Vai trò bên sử dụng dữ liệu IoT được thực hiện bởi nhà cung cấp ứng dụng (I) nhận được dữ liệu mong muốn từ xử lý dữ liệu cụ thể các ứng dụng liên quan được cung cấp bởi nhà cung cấp ứng dụng (II) và cung cấp các ứng dụng được tùy chỉnh (ví dụ, trực quan hóa dữ liệu) tới khách hàng ứng dụng.

B.2 Các quan hệ giữa các vai trò dữ liệu IoT và các thao tác dữ liệu IoT

Trong hệ sinh thái IoT, các vai trò dữ liệu IoT phụ trách các thao tác dữ liệu IoT khác nhau. Bảng B.1 mô tả sự liên kết không giới hạn các thao tác dữ liệu IoT cơ bản với các vai trò dữ liệu IoT được mô tả ở điều 4.

CHÚ THÍCH: Bảng B.1 không giới hạn. Theo các kịch bản triển khai cụ thể, các vai trò phía dưới có thể thực hiện các thao tác dữ liệu IoT khác không được mô tả trong Bảng B.1. Ví dụ, một nhà cung cấp thiết bị, khi đóng vai trò là bên sử dụng dữ liệu IoT, cũng có thể thực hiện lưu trữ dữ liệu trên các thiết bị.

Bảng B.1 – Các thao tác dữ liệu IoT cơ bản được liên kết với các vai trò dữ liệu IoT

Các vai trò dữ liệu IoT\Các thao tác dữ liệu IoT	Thu thập dữ liệu	Truyền tải dữ liệu	Tiền xử lý dữ liệu	Phân tích dữ liệu	Truy vấn dữ liệu	Lưu trữ dữ liệu	Trực quan hóa dữ liệu
Nhà cung cấp dữ liệu IoT	√						
Nhà cung cấp khung dữ liệu IoT						√	
Nhà cung cấp ứng dụng dữ liệu IoT			√	√	√		√
Bên truyền tải dữ liệu IoT		√					
Bên sử dụng dữ liệu IoT							

B.3 Quan hệ giữa các thao tác dữ liệu IoT và các phần tử IoT

Các phần tử IoT thực hiện các hoạt động khác nhau trên dữ liệu IoT. Bảng B.2 tổng kết các thao tác dữ liệu IoT cơ bản được liên kết với các phần tử IoT khác nhau.

CHÚ THÍCH: Bảng B.2 không giới hạn. Theo các kịch bản triển khai cụ thể, các phần tử IoT khác nhau có thể thực hiện các thao tác dữ liệu IoT khác không được mô tả trong Bảng B.2.

Bảng B.2 – Các thao tác dữ liệu IoT cơ bản được thực hiện bởi các phần tử IoT khác nhau

Các thao tác dữ liệu IoT\Các phần tử IoT	Thiết bị	Cổng kết nối	Mạng	Nền tảng IoT	Máy chủ ứng dụng IoT
Thu thập dữ liệu	√	√		√	√
Tiền xử lý dữ liệu	√	√		√	√
Lưu trữ dữ liệu	√	√		√	√
Phân tích dữ liệu	√			√	√
Truyền tải dữ liệu	√	√	√	√	√
Truy vấn dữ liệu		√		√	√
Thực quan hóa dữ liệu/ứng dụng	√				√

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] Recommendation ITU-T Y.4114 (2017), *Specific requirements and capabilities of the IoT for Big Data*.

[2] [b-ITU-T Y.4111], Recommendation ITU-T Y.4111/Y.2076 (2016), *Semantics based requirements framework of the Internet of things*.

[3] [b-FG M2M D3.1], Focus Group on Machine-To-Machine Service Layer, *Deliverable 3.1, M2M service layer: APIs and protocols overview*.

<http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/m2m/Pages/default.aspx>

[4] [b-NIST Special Publication 1500-7], NIST Big Data Interoperability Framework: Volume 7, *Standards Roadmap*.

<https://www.nist.gov/publications/nist-big-data-interoperability-frameworkvolume-7-standards-roadmap>

[5] [b-JTC 1 Big data report], ISO/IEC JTC 1 Big data *Preliminary Report 2014*.

https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing_standards/docs/en/big_data_report-jtc1.pdf
