

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ GIAO THÔNG VẬN TẢI
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Bài giảng
GIAO THÔNG THÔNG MINH - ITS

Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG ITS

Nội dung trình bày:

- 2.1. Những vấn đề chung
- 2.2. Kiến trúc mô hình ITS tham khảo quốc tế
- 2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực
(TLTK: Tr 188 [1], Tr 51 [2])

Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG ITS

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

A) Sơ lược về sự hình thành kiến trúc

- Bắt đầu buổi bình minh của lịch sử loài người, đứng trước nhu cầu tự bảo vệ mình trước các tác động thiên nhiên, người tiền sử đã phải tạo nên những dạng thức kiến trúc đầu tiên phục vụ nhu cầu cuộc sống.



Nhà đá Dolmen ở Bỉ (Thời kỳ đồ đá)



Kim tự tháp (Ai cập cổ đại)

- Như vậy, kiến trúc trước tiên được nảy sinh từ *nhu cầu công năng₃ sử dụng* của con người.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

A) Sơ lược về sự hình thành kiến trúc (tiếp)

- Lịch sử kiến trúc đã trải qua nhiều giai đoạn với các phong cách khác nhau:



Kiến trúc Roma:
Đấu trường Roma



Kiến trúc Gothic



Kiến trúc hiện đại: Cao ốc văn phòng
Cybertecture Egg, tại Mumbai, Ấn Độ



Chùa Một cột VN



Nhà Rông Tây Nguyên

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

B) Khái niệm kiến trúc

❖ Khái niệm chung:

- Kiến trúc là khái niệm được sử dụng nhiều trong lĩnh vực xây dựng.
- *Kiến trúc* là một ngành nghệ thuật và khoa học về *tổ chức sắp xếp không gian, lập hồ sơ thiết kế* các công trình kiến trúc.



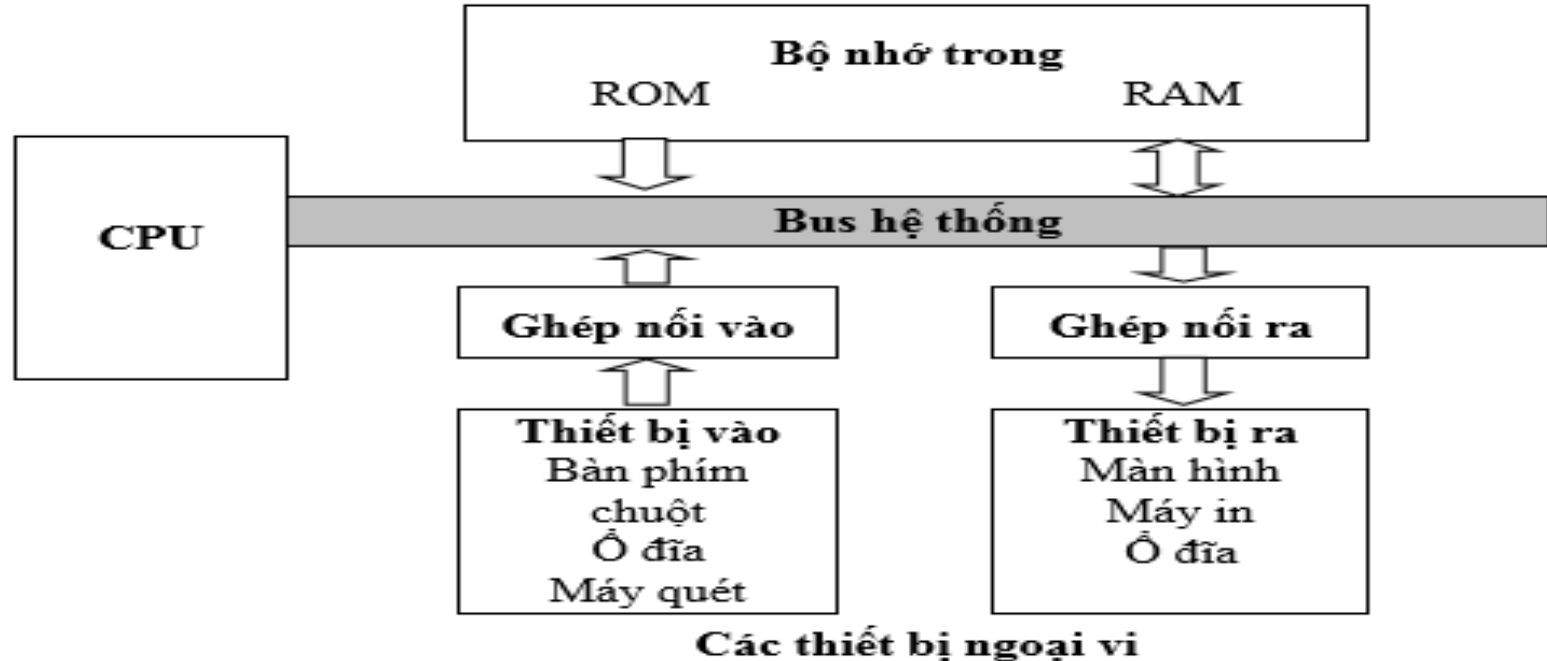
- ❖ Khi tiến hành xây dựng công trình nhỏ, thường không quan tâm đến kiến trúc; nhưng *với công trình lớn, kiến trúc giữ vai trò quan trọng.*

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

B) Khái niệm kiến trúc (tiếp)

- Từ cuối TK19, các ngành kỹ thuật mới ra đời đã tạo ra những hệ thống quy mô lớn. Để tạo ra những hệ thống lớn, phức tạp, cần xây dựng trước một *kiến trúc cho toàn hệ thống*, sau đó phát triển các HT cụ thể. Ví dụ: Kiến trúc máy tính (phần cứng):



2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

B) Khái niệm kiến trúc (tiếp)

- ❖ **Định nghĩa Kiến trúc** (Theo Viện tiêu chuẩn quốc gia Mỹ/Viện Kỹ thuật điện tử- American National Standard Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers – **ANSI/IEEE**):
 - Kiến trúc của một hệ thống bao gồm:
 - (1) các thành phần cơ bản của hệ thống và
 - (2) mối liên hệ giữa các thành phần này với nhau cũng như
 - (3) các nguyên tắc định hướng cho việc thiết kế, phát triển HT.
 - Điểm **khác biệt cơ bản** giữa khái niệm kiến trúc áp dụng trong lĩnh vực xây dựng và khái niệm kiến trúc áp dụng trong lĩnh vực CNTT là kiến trúc xây dựng **ít thay đổi** còn kiến trúc CNTT lại **thường xuyên thay đổi, cập nhật mới**.
 - Lưu ý: Trong kiến trúc CNTT, thuật ngữ **phát triển kiến trúc** được dùng thay cho **xây dựng kiến trúc**.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

C) Kiến trúc ITS:

–Đặc trưng của các HT GTTM nói chung là lớn, phức tạp; tích hợp nhiều công nghệ khác nhau và phụ thuộc vào nhiều nhà cung cấp thiết bị công nghệ khác nhau. Do vậy, phải tạo được *bức tranh tổng thể* về các thành phần có liên quan trước khi đi vào xây dựng HT cụ thể. Đó chính là vai trò của *Kiến trúc ITS*.

–*Kiến trúc ITS* cũng *tuân theo định nghĩa về Kiến trúc các HT của ANSI/IEEE* nêu trên. Do đó:

- Một kiến trúc ITS sẽ *định hình các HT hoạt động thế nào* và việc *kết nối, trao đổi thông tin* phải xây dựng giữa các thành phần HT ra sao để thực hiện các dịch vụ định trước.
- Một kiến trúc phải *định hướng tác vụ và không dựa trên đặc thù công nghệ*, sao cho kiến trúc luôn có hiệu quả sau thời_g gian vận hành, nâng cấp, mở rộng.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

C) Kiến trúc ITS

- Nói cách khác, *Kiến trúc ITS* có vai trò như một *bản thiết kế tổng thể*, xác định các nội dung ITS cần nghiên cứu, triển khai trong khuôn khổ một khu vực, một quốc gia hay một vùng lãnh thổ (*VD: Liên minh Châu Âu*).
- Các quốc gia khác nhau có thể xây dựng những *kiến trúc ITS quốc gia khác nhau* tùy theo điều kiện thực tế của mình.
- Kiến trúc ITS của mỗi quốc gia cũng có thể có quy mô khác nhau tùy theo từng giai đoạn phát triển.
- **Tổ chức tiêu chuẩn ITS quốc tế ISO TC/24** khuyến cáo các quốc gia nên *tham khảo Kiến trúc mô hình tham khảo quốc tế ISO/CD 14813* (Reference Model Architecture for the ITS Sector) do Tổ chức này đề ra *để tạo sự thống nhất trong nghiên cứu phát triển ITS trên toàn thế giới*.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

D) Kiến trúc của một ứng dụng ITS:

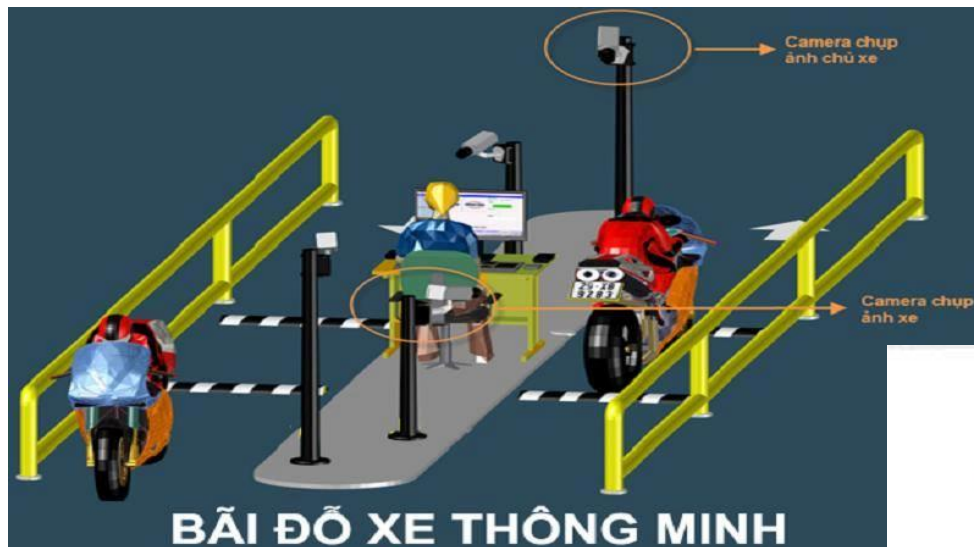
- Kiến trúc một ứng dụng ITS là một *bản thiết kế tổng thể của ứng dụng ITS* này, nó cho thấy HT có những bộ phận cấu thành nào và hoạt động tương hỗ giữa những bộ phận này.
 - Một yếu tố rất quan trọng của kiến trúc HT là việc *xác định và mô tả các giao diện* giữa các thành phần chính. Các giao diện này cho phép các thành phần của HT giao tiếp và làm việc với nhau.
 - Để bảo đảm cho sự giao tiếp giữa các thành phần của HT, cần có các *tiêu chuẩn kỹ thuật* để điều khiển các giao tiếp này.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

D) Kiến trúc của một hệ thống ứng dụng ITS:

- Ví dụ: Ta nghiên cứu mô hình một bãi đỗ xe thông minh

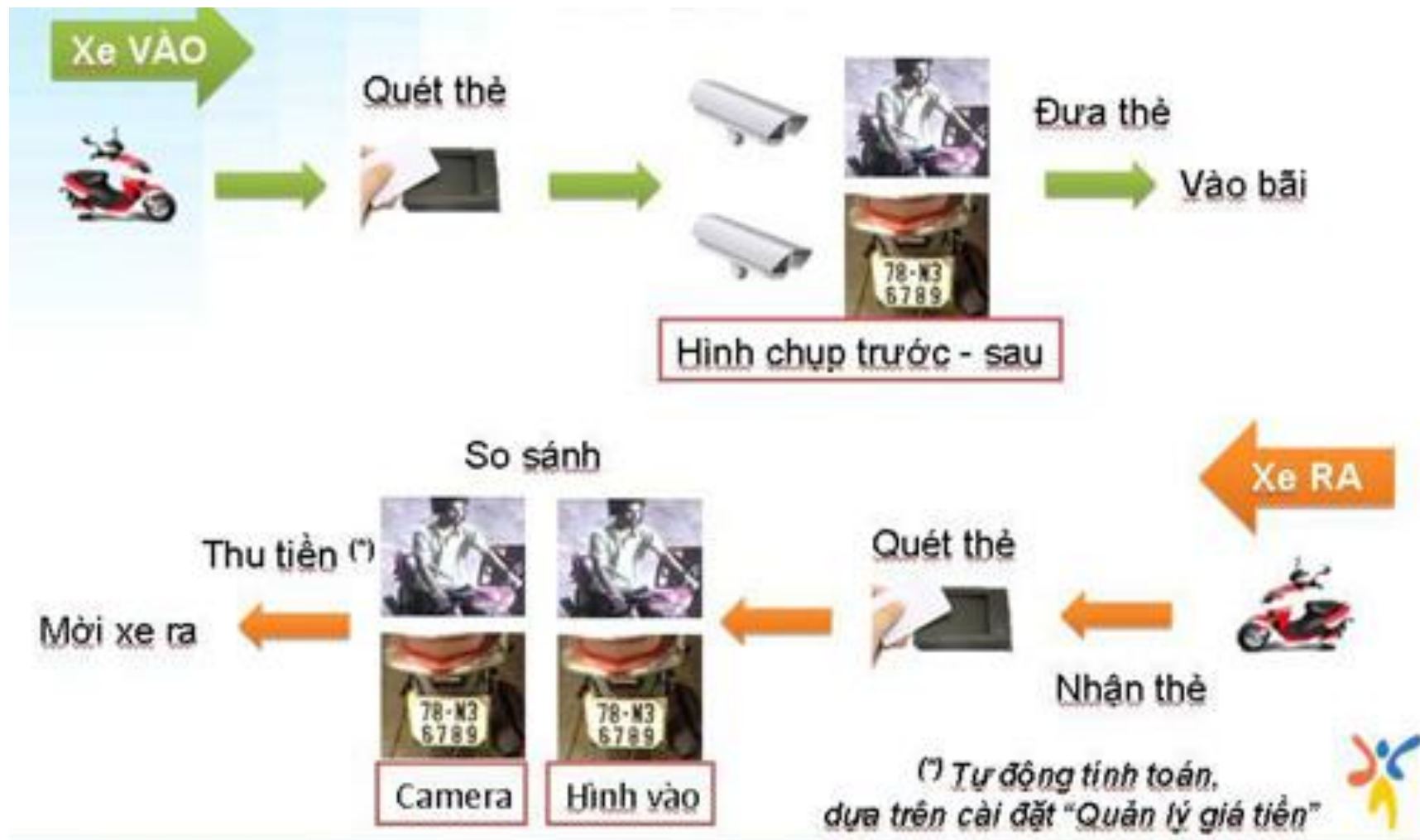


2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

D) Kiến trúc của một hệ thống ứng dụng ITS:

- Quy trình hoạt động của bãi đỗ xe thông minh:



2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

D) Kiến trúc của một hệ thống ứng dụng ITS

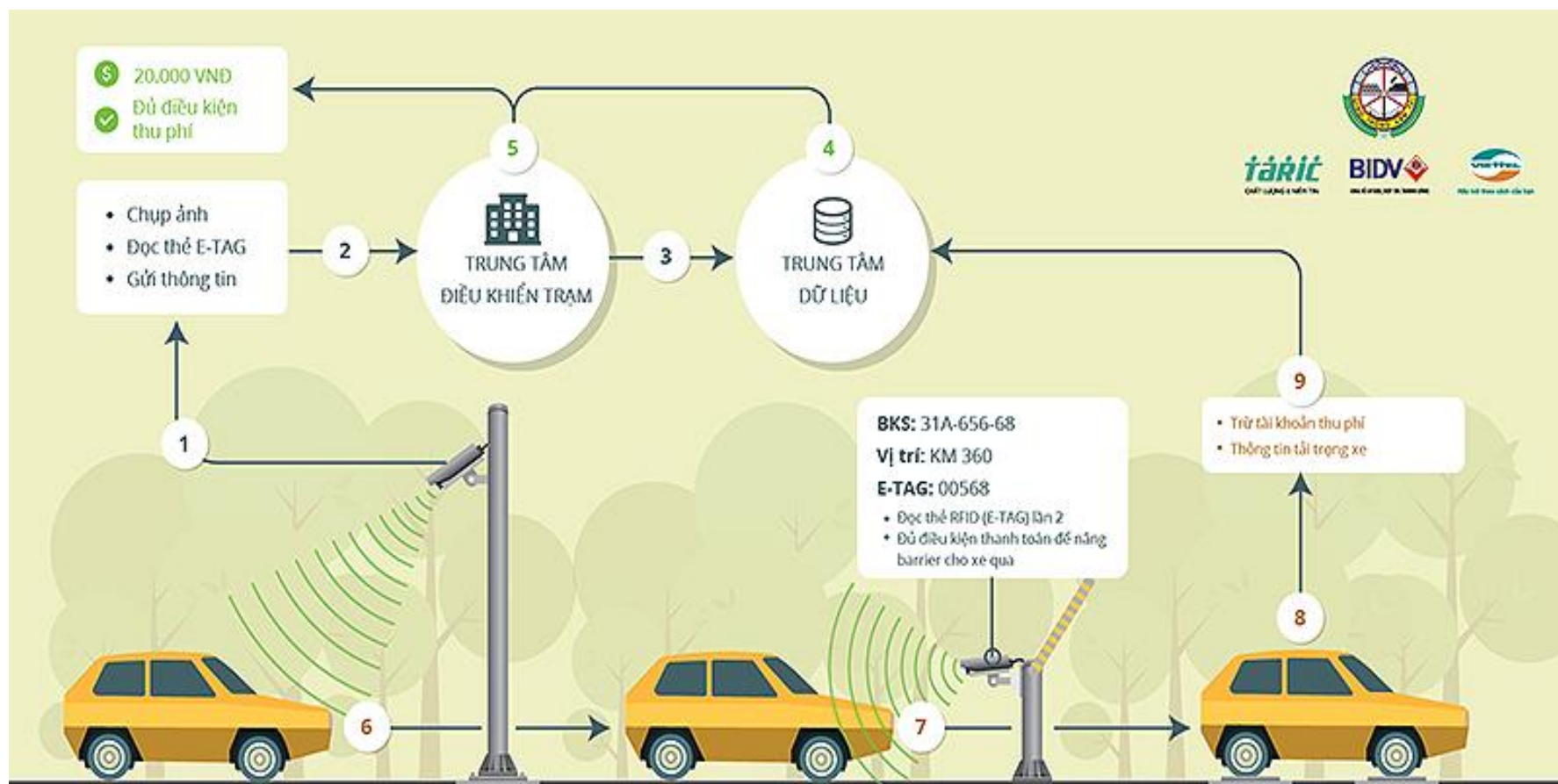
- Ta nhận thấy: *Kiến trúc của một HT ứng dụng ITS* cung cấp một khuôn khổ cho việc *lập kế hoạch, xây dựng, triển khai và tích hợp* các HT ITS bằng việc xác định:
 - Các chức năng (*hay dịch vụ*) mà hệ thống ITS và các ứng dụng của nó dự kiến thực hiện;
 - Các thành phần tham gia các HT cung cấp dịch vụ ITS;
 - Các luồng thông tin và dữ liệu kết nối các chức năng và các thành phần hệ thống ITS.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

D) Kiến trúc của một hệ thống ứng dụng ITS

- Ví dụ: Kiến trúc HT thu phí tự động:



2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

E) Kiến trúc ITS quốc gia và địa phương:

– Các ứng dụng ITS đối với *mỗi quốc gia* đều rất *đa dạng, thường cần kinh phí lớn, nhân lực trình độ cao* nên cần có sự tham gia của nhiều bên liên quan và được hình thành qua nhiều giai đoạn.

- Ví dụ: Đối với các HT thu phí tự động trên phạm vi quốc gia thường do nhiều nhà đầu tư xây dựng và vận hành.

– Vấn đề là làm thế nào để *sự đa dạng không dẫn đến sự hỗn loạn* công nghệ.

- Ví dụ: Đối với HT thu phí tự động, cần thống nhất công nghệ đọc thẻ thanh toán, vì nếu không, thì mỗi khi qua trạm của một nhà đầu tư, lại phải có loại thẻ tương ứng.
- Như vậy, mỗi phương tiện tham gia giao thông phải trang bị nhiều loại thẻ khác nhau mới có thể lưu thông qua các trạm khác nhau được.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

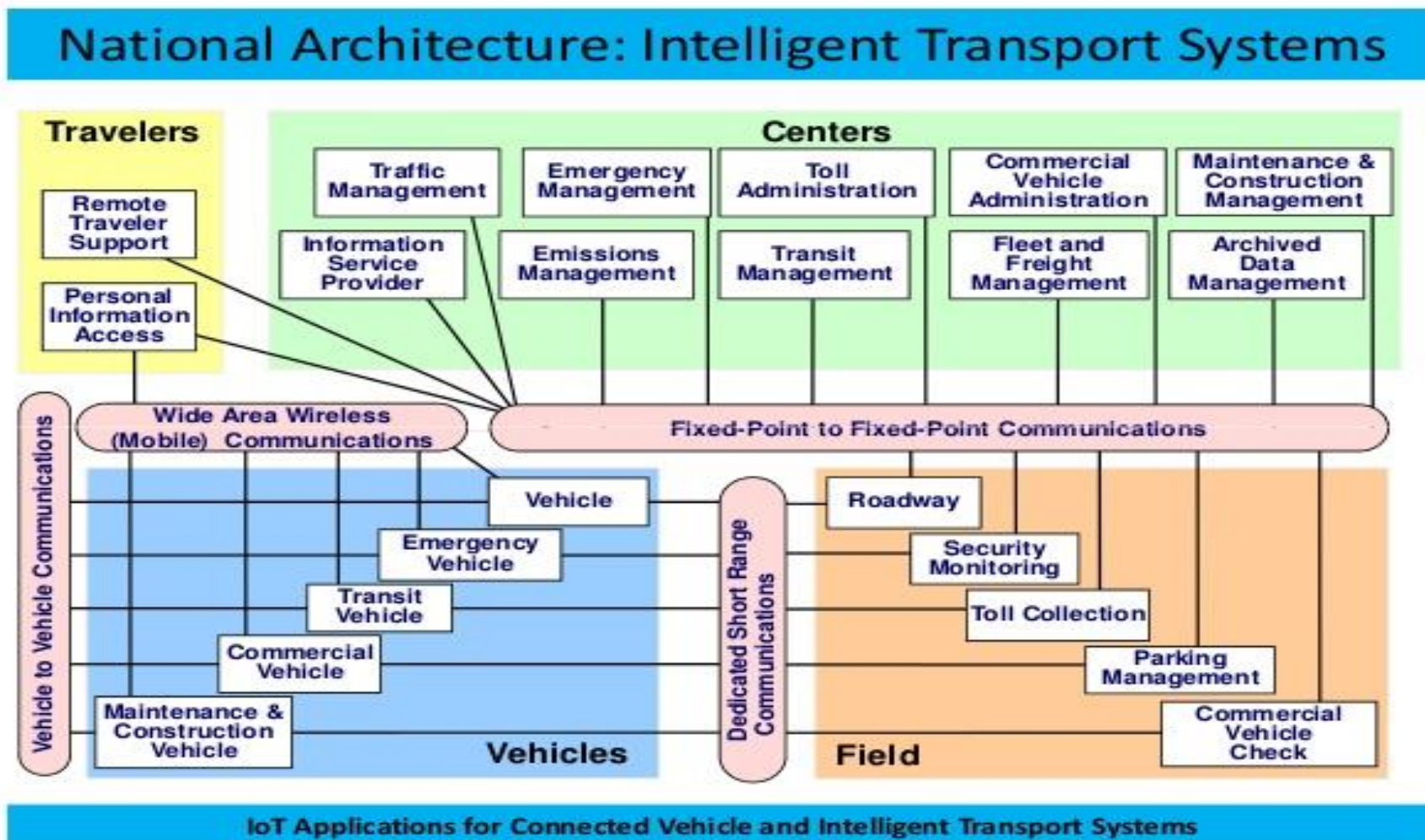
E) Kiến trúc ITS quốc gia và địa phương:

❖ Định nghĩa:

- Kiến trúc ITS quốc gia là *khuôn khổ quy định chung của toàn bộ HT ứng dụng ITS* trong một quốc gia (hay vùng lãnh thổ) nhằm làm cho các ứng dụng này, dù đưa vào sử dụng trước hay sau, ở địa phương này hay địa phương khác *có thể kết hợp với nhau thành một HT chung*.
 - Kiến trúc ITS quốc gia xác định *khung thống nhất* làm cơ sở cho việc hướng dẫn triển khai phối hợp các dự án ITS ở khu vực công (nhà nước đầu tư) cũng như khu vực tư nhân; là xuất phát điểm để từ đó các nhà đầu tư có thể cùng làm việc với nhau, tạo ra sự đồng bộ giữa các phần tử trong ITS.
 - Kiến trúc ITS quốc gia cung cấp *nền tảng để đảm bảo khả năng tương hợp và khả năng tương thích của HT* ở cấp quốc gia, hỗ trợ lập kế hoạch, thiết kế và ngăn chặn khả năng chồng chéo dịch vụ hoặc bỏ qua dịch vụ nào đó.

2.1. Những vấn đề chung

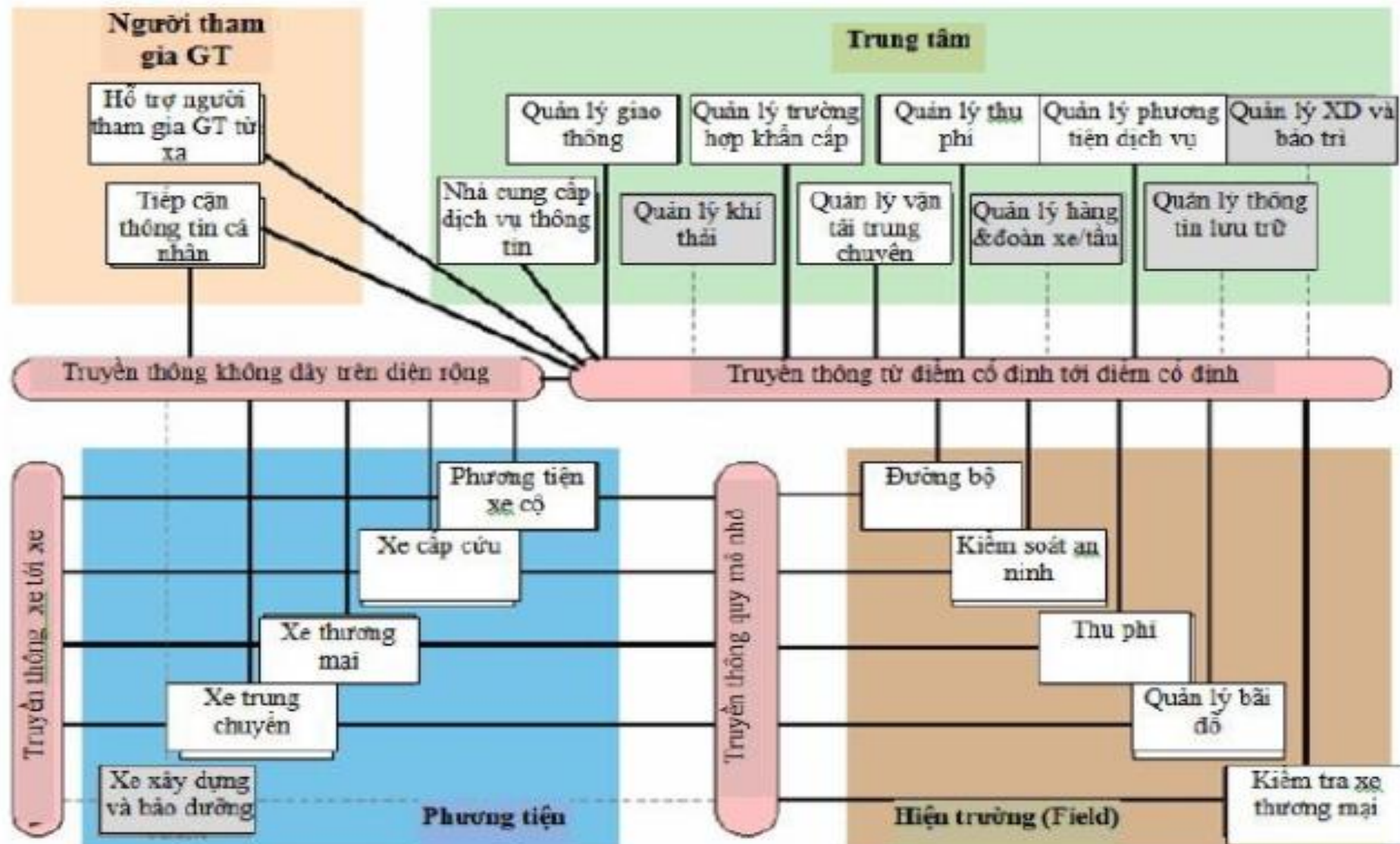
2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS



Kiến trúc ITS quốc gia của Mỹ.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS



Sơ đồ kiến trúc Vật lý cấp cao của ITS Hoa Kỳ, phiên bản 7.0 (2012)

2.1. Những vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm về kiến trúc ITS

E) Kiến trúc ITS quốc gia và địa phương:

- *Kiến trúc ITS địa phương* được phát triển dựa vào kiến trúc ITS quốc gia và dựa trên một số quan điểm, quy hoạch ITS địa phương.
- Kiến trúc ITS địa phương cần theo kiến trúc ITS quốc gia, lựa chọn ra những dịch vụ phù hợp theo yêu cầu của địa phương, đồng thời dựa trên đặc điểm của địa phương mà thêm vào nội dung thành phần thích ứng.
 - Kiến trúc ITS địa phương cho thấy toàn bộ yêu cầu về ITS và làm nổi bật đặc thù địa phương.
- *Kiến trúc nhánh* dựa trên kiến trúc địa phương làm cơ sở và dựa trên kiến trúc địa phương để đưa ra những nhánh để tiến hành quy hoạch.
 - Trong trường hợp không có kiến trúc địa phương, kiến trúc nhánh có thể xây dựng trực tiếp từ kiến trúc quốc gia.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.2. Yêu cầu xây dựng kiến trúc ITS

a) Đặc điểm chung của ITS

- Các HT công nghệ ITS có những đặc điểm sau:
 - Phức tạp
 - Thường được chia thành từng khối (modul) lắp ghép lẫn nhau
 - Thay đổi nhanh
 - Đắt tiền
 - Thường được xây dựng theo từng giai đoạn.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.2. Yêu cầu xây dựng kiến trúc ITS

b) Yêu cầu xây dựng kiến trúc ITS

– Các HT công nghệ ITS cần đáp ứng các yêu cầu sau:

- Đảm bảo tính khách quan của thông tin, dữ liệu đầu vào/ đầu ra.
- Đảm bảo tính tương tích với tiêu chuẩn quốc tế về kiến trúc ITS (**ISO 14813**).
- Đảm bảo tính phù hợp với các điều kiện kinh tế xã hội (*quy định pháp luật, hiện trạng cơ sở hạ tầng, điều kiện thời tiết, đặc điểm dân cư, trong đó cần chú ý đến CS hạ tầng vùng nông thôn, miền núi, yếu tố xe máy và chấp hành luật giao thông*).
- Đảm bảo tính tổng thể cho các loại hình GT trong khu vực.
- Đảm bảo tính linh hoạt để phù hợp với các thay đổi về nhu cầu xã hội cũng như sự phát triển của khoa học, công nghệ.
- Đảm bảo khả năng kế thừa, tích hợp và liên thông giữa các HT₂₁.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.3. Mức kiến trúc ITS

- Có sự tương đồng giữa kiến trúc ITS và kiến trúc xây dựng:
 - Kiến trúc xây dựng có thể được thể hiện bằng các hình thức khác nhau để phù hợp với người sử dụng kiến trúc này:
 - *Đối với chủ nhà, Kiến trúc sư cho họ xem phác thảo và các mặt bằng sàn.*
 - *Đối với công nhân xây dựng, Kiến trúc sư cho họ thấy bản vẽ các dầm, cột,... và kích thước chính xác.*
 - Kiến trúc một hệ thống ITS cụ thể có thể *được thể hiện bằng các hình thức khác nhau* sao cho phù hợp với từng đối tượng sử dụng. Việc lựa chọn một hình thức cụ thể phụ thuộc vào nhu cầu của từng bên liên quan.
- Kiến trúc ITS chủ yếu quy định đến việc *trao đổi và kiểm soát thông tin* giữa các HT ở các mức trừu tượng khác nhau, như mô tả qua mô hình nhiều cấp, nêu trong bảng sau:

2.1. Những vấn đề chung

2.1.3. Mức kiến trúc ITS

MỨC ĐỘ D	Khả năng tương tác giữa nhiều cơ quan
MỨC ĐỘ C	Thuộc tính hệ thống trong một cơ quan
MỨC ĐỘ B	Kết cấu hệ thống
MỨC ĐỘ A	Thiết kế bộ phận cấu thành hệ thống phụ

- Các *nhà quản lý GTVT chỉ định các thuộc tính cao* hoặc chính sách ở **cấp D, C** và sau đó đưa ra cấu trúc kiến trúc ở **cấp B** phù hợp với các thuộc tính này.
 - Mức **A** không hoàn toàn là một phần của kiến trúc mặc dù được gọi như vậy.
 - Mức **A** đại diện cho giai đoạn một nhà cung cấp *thiết kế một HT hoặc một bộ phận cấu thành phù hợp với kiến trúc.*

2.1. Những vấn đề chung

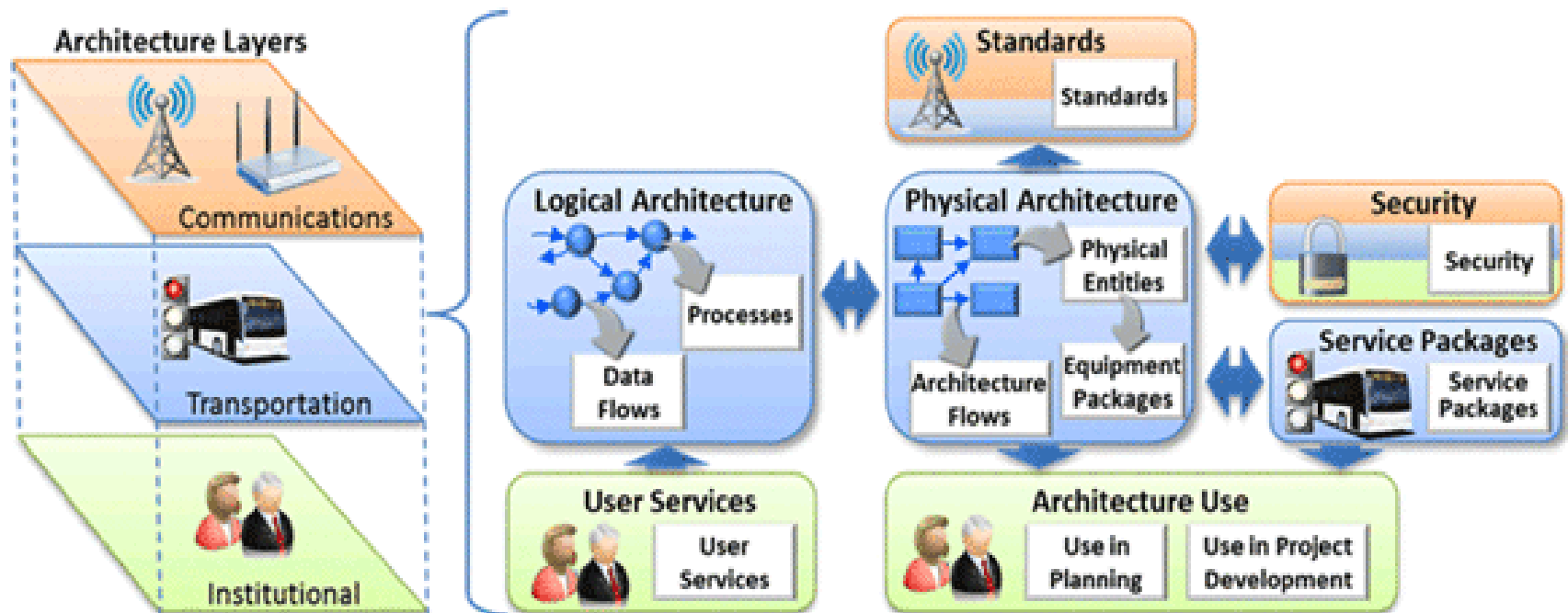
2.1.3. Mức kiến trúc ITS

- Kiến trúc **cấp độ D** cần phản ánh *các yêu cầu về đặc tính HT* như *khả năng tương tác* giữa các CQ tham gia và *duy trì kiểm soát thông tin* của các CQ tương ứng. Nó có thể cho thấy cơ cấu tổ chức của đơn vị quản lý vận hành có thể phải thay đổi để cung cấp các dịch vụ ITS.
 - Ví dụ: Một Trung tâm điều khiển GT cần phải *trao đổi thông tin* với một Trung tâm khác. Trường hợp đơn giản, chỉ cần một đường điện thoại; trường hợp cao hơn, cũng có thể yêu cầu một đường truyền dữ liệu riêng, an toàn. Mức độ cần thiết này phải được nêu đầy đủ trong phần mục đích và phân tích kiến trúc.
- Kiến trúc **cấp độ C** quy định các *thuộc tính* của hệ thống ITS hoạt động dưới sự kiểm soát của một CQ duy nhất, và có thể tính đến các đặc điểm của cả HT hiện có và HT tương lai. Các vấn đề xử lý ở **cấp độ C và D** giống nhau.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

- Kiến trúc một ITS do một số yếu tố cấu thành như: *Chủ thể người dùng, chủ thể dịch vụ, dịch vụ người dùng, chức năng hệ thống, kiến trúc logic, kiến trúc vật lý.*



- Chi tiết được nêu trong bảng sau:

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

Tên yếu tố	Tác dụng (và quan hệ dịch vụ)
▪ Chủ thể người dùng	Đối tượng phục vụ đồng thời là chủ thể quyết định lĩnh vực dịch vụ
▪ Chủ thể dịch vụ	Người cung cấp dịch vụ
▪ Dịch vụ người dùng	Dịch vụ có thể cung cấp của HT
▪ Chức năng HT	Khả năng xử lý cụ thể của một HT ITS
▪ Kiến trúc logic	Tổ chức của chức năng HT nhằm cung cấp dịch vụ người dùng
▪ Kiến trúc vật lý	Chỉ rõ việc cung cấp cụ thể các DV ntn?
▪ Gói thiết bị	Nhóm các chức năng của HT với nhau thành một “thiết bị” hoạt động được, gồm cả phần cứng, phần mềm.
▪ Gói dịch vụ	Được xác định từ một số gói thiết bị cần thiết làm việc cùng nhau để cung cấp 1 DV

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

a) Chủ thể người dùng

– Là người sử dụng chính của các dịch vụ, là chủ thể quyết định chính tại một lĩnh vực dịch vụ nào đó.

- Người sử dụng được hiểu theo nghĩa rộng, có thể là bất cứ cá nhân, tập thể, khu vực công hay tư nhân có nhu cầu sử dụng.

b) Chủ thể dịch vụ

– Là người cung cấp dịch vụ.

– Quan hệ giữa Chủ thể người dùng và Chủ thể dịch vụ là quan hệ *được phục vụ* và *phục vụ*.

- Xác định rõ quan hệ này tức là làm sáng tỏ mối quan hệ cung cầu tương quan song phương và là việc tiến hành phân tích nhu cầu của dịch vụ người dùng.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

c) Dịch vụ người dùng

- Đây là *các yêu cầu* đối với HT ITS đứng trên góc độ *người dùng đưa ra*, tức là quá trình định nghĩa các vấn đề.
- Dịch vụ người dùng *là cơ sở của kiến trúc HT ITS*, nó quyết định kiến trúc HT có hoàn chỉnh hay không, có đáp ứng đầy đủ yêu cầu người dùng hay không; chức năng HT là những dịch vụ mà HT ITS có thể đáp ứng đối với yêu cầu người dùng.

d) Chức năng hệ thống

- Mỗi dịch vụ người sử dụng lại cần có một số chức năng phải xác định cụ thể, gọi là “*yêu cầu đối với dịch vụ*”.
- Danh sách các yêu cầu này chính là các đòi hỏi cơ bản để từ đó xây dựng kiến trúc ITS quốc gia.
- ❖ Ví dụ: “Điều khiển giao thông” có 4 chức năng chính: *Tối ưu hóa dòng lưu thông, Giám sát dòng giao thông, Điều khiển dòng giao*₂₈ *thông và Cung cấp thông tin liên quan.*

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

e) Kiến trúc logic

- *Kiến trúc logic* định nghĩa một tập *các chức năng và các luồng thông tin* có đáp ứng với các yêu cầu dịch vụ người dùng.
- Kiến trúc logic là một công cụ hỗ trợ trong việc *tổ chức nhiều thực thể phức tạp và các mối quan hệ*. Nó tập trung vào việc *mô tả các quá trình chức năng và luồng thông tin* của HT.
- Kiến trúc logic xác định việc *chuyển giao dữ liệu trong HT nhằm hoàn thành các dịch vụ* mà cấu thành các tầng logic.
- Kiến trúc logic giúp *xác định các chức năng HT và các luồng thông tin, phát triển và hướng dẫn về yêu cầu chức năng cho các HT* mới hoặc HT cải tiến, nâng cấp.
- Kiến trúc logic *độc lập với các tổ chức và công nghệ*, nghĩa là nó không xác định ở đâu hoặc do ai mà chức năng được thực hiện trong HT, cũng như không xác định cách thức mà chức năng này sẽ được thực hiện.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

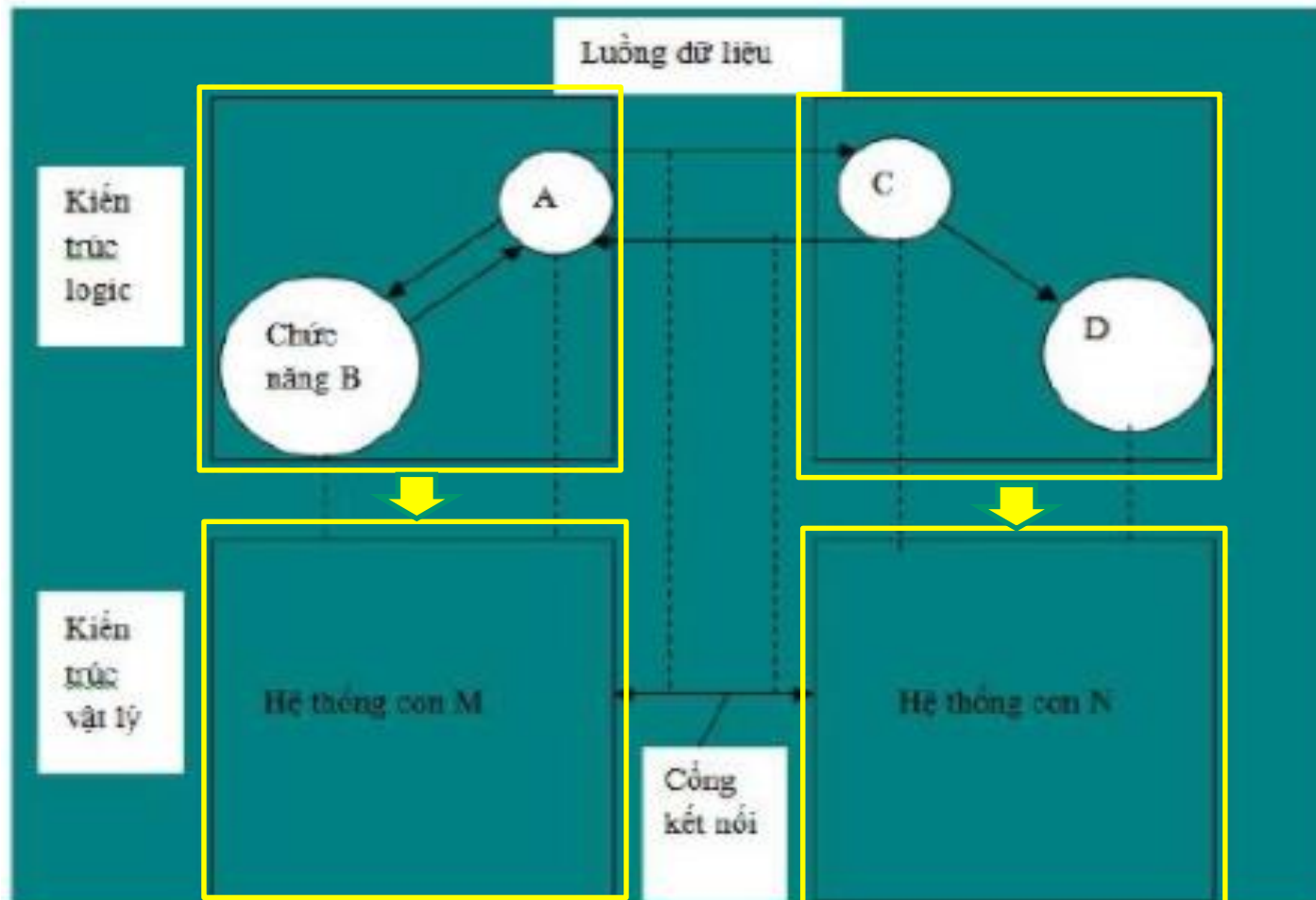
f) Kiến trúc vật lý

- Đây là cách nhìn Hệ thống ITS theo *góc nhìn vật lý*; nó cho biết một thực thể vật lý sẽ như thế nào để hệ thống có thể cung cấp các chức năng cần thiết.
- Kiến trúc vật lý *thực thể hóa, mô hình hóa các chức năng trong kiến trúc logic*, đem các chức năng *quy thành các HT và HT con* có tính trực quan.
- Kiến trúc vật lý là kết quả của quá trình *gán các chức năng trong kiến trúc logic với các đối tượng vật lý*.
- Hình sau chỉ ra quá trình chuyển đổi từ kiến trúc logic sang kiến trúc vật lý.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

f) Kiến trúc vật lý (tiếp)



Chuyển đổi từ kiến trúc logic sang kiến trúc vật lý

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

f) Kiến trúc vật lý (tiếp)

–Từ hình có thể thấy:

- Hệ thống con M trong kiến trúc vật lý thực hiện chức năng A và B trong kiến trúc logic,
- Hệ thống con N kiến trúc vật lý thực hiện chức năng C và D trong kiến trúc logic.
- Luồng dữ liệu trong kiến trúc logic được kết hợp lại để định nghĩa 2 cổng giao tiếp của hệ thống con M và N.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

g) Gói thiết bị

- Thuật ngữ "*gói thiết bị*" được sử dụng trong kiến trúc ITS để *nhóm các chức năng của một HT với nhau* thành một "*thiết bị hoạt động được*" bao gồm cả phần cứng và phần mềm.
- Mức độ tích hợp vào nhóm sẽ dựa vào các dịch vụ cần dùng và sự cần thiết để thích ứng với mức độ khác nhau của chức năng bên trong. Các gói thiết bị có liên quan chặt chẽ với các gói dịch vụ.
- Kiến trúc ITS quốc gia Mỹ xác định có 233 gói thiết bị. Tập cụ thể các gói thiết bị được xác định chỉ *đơn thuần là minh họa và không phải cách duy nhất* để kết hợp các chức năng trong một hệ thống con.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

h) Gói dịch vụ

–Có nhiều dịch vụ người dùng *quá rộng*, không thuận tiện trong việc lập kế hoạch triển khai thực tế. Ngoài ra, chúng thường không dễ dàng để khớp vào các môi trường thể chế hiện có và không phân biệt chức năng chính với phụ. Để giải quyết những vấn đề này (*và để hỗ trợ việc tạo ra các dịch vụ dựa trên kiến trúc của hệ thống*), các dịch vụ được ghép thành từng khối gọi là "*gói dịch vụ*".

- Các gói dịch vụ được xác định từ một số gói thiết bị cần thiết làm việc cùng nhau (*thường là qua hệ thống con khác nhau*) để cung cấp một dịch vụ ITS cho trước, và bảo đảm sự liên thông của dòng thông tin/dữ liệu giữa nó và các HT bên ngoài quan trọng khác.
- Như vậy, các gói dịch vụ được thiết kế để giải quyết/đáp ứng một hay một số nhiệm vụ/nhu cầu giao thông vận tải cụ thể.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

h) Gói dịch vụ (tiếp)

❖ Ví dụ về Gói dịch vụ:

- Xét dịch vụ người dùng có tên là "*Điều khiển giao thông*".
- Trong dịch vụ này có gói dịch vụ như: "*Phục vụ xe có tín hiệu ưu tiên*" với một số chức năng: "*Cấp đèn xanh cho xe ưu tiên*" và "*Mở đường khẩn cấp*".
- Dịch vụ này còn có thể chia thành gói theo:
 - Chức năng cơ bản (chẳng hạn như chức năng "*Giám sát giao thông*", có các gói dịch vụ như "*Giám sát mạng lưới*", "*Giám sát thăm dò*" và nhiều gói khác);
 - Thẻ chế (*chia theo chức năng của các cơ quan khác nhau*);
 - Cấp chức năng của dịch vụ.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.4. Các yếu tố cấu thành kiến trúc ITS

h) Gói dịch vụ (tiếp)

- Nói cách khác, gói dịch vụ là một trong các *mảnh ghép* tạo nên các dịch vụ cho người sử dụng trong kiến trúc ITS quốc gia.
- Các “*mảnh ghép*” này không trùng nhau và cùng nhau phủ kín tất cả các dịch vụ cho người sử dụng.
- Như vậy, gói dịch vụ có căn nguyên trực tiếp trong định nghĩa của kiến trúc ITS. Hầu hết gói dịch vụ được tạo thành từ các gói thiết bị dưới dạng 2 hay nhiều HT con.
- Xác định xong gói dịch vụ là điều kiện tiên quyết cho nhiều công việc quan trọng về sau, trong đó có việc *Xây dựng Quy hoạch tổng thể* và *Xác định các đối tượng tiêu chuẩn hóa cần thiết*.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.5. Xây dựng kiến trúc ITS quốc gia

a) Kinh nghiệm thế giới

- Kinh nghiệm trên thế giới chứng tỏ, việc xây dựng kiến trúc ITS quốc gia là cần thiết nhưng không dễ dàng.
- Có hai bài học kinh nghiệm như sau:
 - Việc xây dựng kiến trúc ITS quốc gia phải do nhà nước đứng ra chủ trì với sự tham gia của rất nhiều bên liên quan. Trách nhiệm xây dựng và thực hiện kiến trúc ITS quốc gia là của các cấp quản lý nhà nước. Chính quyền đứng ra tập hợp các bên liên quan (*giao thông vận tải, cảnh sát, nhà sản xuất, nhà khoa học, người sử dụng...*) để cùng nhau xác định kiến trúc; sau đó cơ quan Giao thông duy trì việc theo dõi và hướng dẫn thực hiện kiến trúc này;

2.1. Những vấn đề chung

2.1.5. Xây dựng kiến trúc ITS quốc gia

a) Kinh nghiệm thế giới (tiếp)

- Đối với các nước đã phát triển, việc xây dựng kiến trúc ITS quốc gia là một quá trình đầu tư lâu dài và tốn kém:
 - Từ tháng 9 năm 1993, Bộ Giao thông Mỹ đã bắt đầu một chương trình kéo dài 33 tháng để xây dựng kiến trúc ITS.
 - Kiến trúc ITS quốc gia Mỹ được công bố mùa hè năm 1996 với hơn 5000 trang mô tả.
 - Vào tháng 6 năm 1996, Mỹ đã công bố một dự án chuẩn hóa ITS kéo dài 5 năm với danh sách hơn 44 hạng mục ưu tiên chuẩn hóa, bao gồm cả các luật thông tin giữa các hệ thống.
- Việt Nam, với lợi thế của người đi sau, có thể rút ngắn quá trình bằng cách tiếp thu kết quả các nước đã làm được. *Ví dụ, thay vì việc định nghĩa từ đầu những chi tiết của các dịch vụ người dùng, chúng ta có thể sử dụng danh sách sẵn có của nước ngoài rồi lọc ra những gì cần thiết.*

2.1. Những vấn đề chung

2.1.5. Xây dựng kiến trúc ITS quốc gia

b) Cách tiếp cận xây dựng Kiến trúc ITS quốc gia

- Có những cách tiếp cận cơ bản khác nhau để xây dựng và thực hiện kiến trúc ITS quốc gia:
 - Kiến trúc khung ITS châu Âu (European ITS Framework Architecture, được gọi tắt là FRAME);
 - Kiến trúc quốc gia ITS của Mỹ;
 - Các cách tiếp cận khác (*nhiều quốc gia dựa theo Kiến trúc ITS Mỹ rồi điều chỉnh. Nhật Bản là 1 ví dụ*).
- Khác biệt chủ yếu của 2 cách tiếp cận nằm trong *nhu cầu áp dụng* và *sự linh hoạt khi sử dụng* chúng:
 - Thách thức mà châu Âu phải đối mặt là có nhiều quốc gia khác nhau với nhu cầu khác nhau và do đó không thể tạo ra một kiến trúc phổ quát phù hợp cho tất cả.

2.1. Những vấn đề chung

2.1.5. Xây dựng kiến trúc ITS quốc gia

b) Cách thức tiếp cận xây dựng Kiến trúc ITS quốc gia (tiếp)

- Do đó, xuất hiện *Kiến trúc khung ở cấp độ toàn châu Âu*; rồi từ đó, kiến trúc quốc gia hoặc khu vực có thể được tạo ra bởi các quốc gia cụ thể dựa trên các yêu cầu của riêng họ.
- Như vậy, kiến trúc ITS có thể thay đổi từ thành viên EU này sang thành viên khác.
- Trái lại, Mỹ tuy có nhiều bang nhưng có chung Chính quyền liên bang. Vì vậy, họ có một kiến trúc ITS quốc gia thống nhất, việc sử dụng đó là bắt buộc nếu một bang nào đó muốn nhận được hỗ trợ tài chính của liên bang để triển khai.
 - Đương nhiên, nếu một bang nào muốn có riêng kiến trúc ITS của riêng mình thì cũng được, nhưng thường các bang lựa chọn kiến trúc ITS của họ phù hợp với kiến trúc ITS chung.
 - Như vậy, các ứng dụng ITS vẫn khớp được với nhau.

Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG ITS

2.2. Kiến trúc mô hình ITS tham khảo quốc tế ISO/CD 14813

2.2.1. Mở đầu

- Tiêu chuẩn này đưa ra *định nghĩa về các dịch vụ và lĩnh vực ứng dụng chủ yếu* mà HT ITS có thể cung cấp cho người sử dụng.
- Tiêu chuẩn này *xác định 11 lĩnh vực dịch vụ*, trong mỗi lĩnh vực có một số nhóm dịch vụ được định nghĩa. Trong mỗi nhóm có các mức định nghĩa chi tiết khác nhau. Những chi tiết này khác nhau đối với mỗi quốc gia, tùy thuộc vào việc kiến trúc quốc gia đó xây dựng các khối dựa trên trực tiếp các dịch vụ hay nhóm các chức năng.
- Tiêu chuẩn quốc tế này *có tính chất tham khảo* cho các nước.

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
14813-1

First edition
2007-02-15

Intelligent transport systems —
Reference model architecture(s) for the
ITS sector —

2.2. Kiến trúc mô hình ITS tham khảo quốc tế ISO/CD 14813

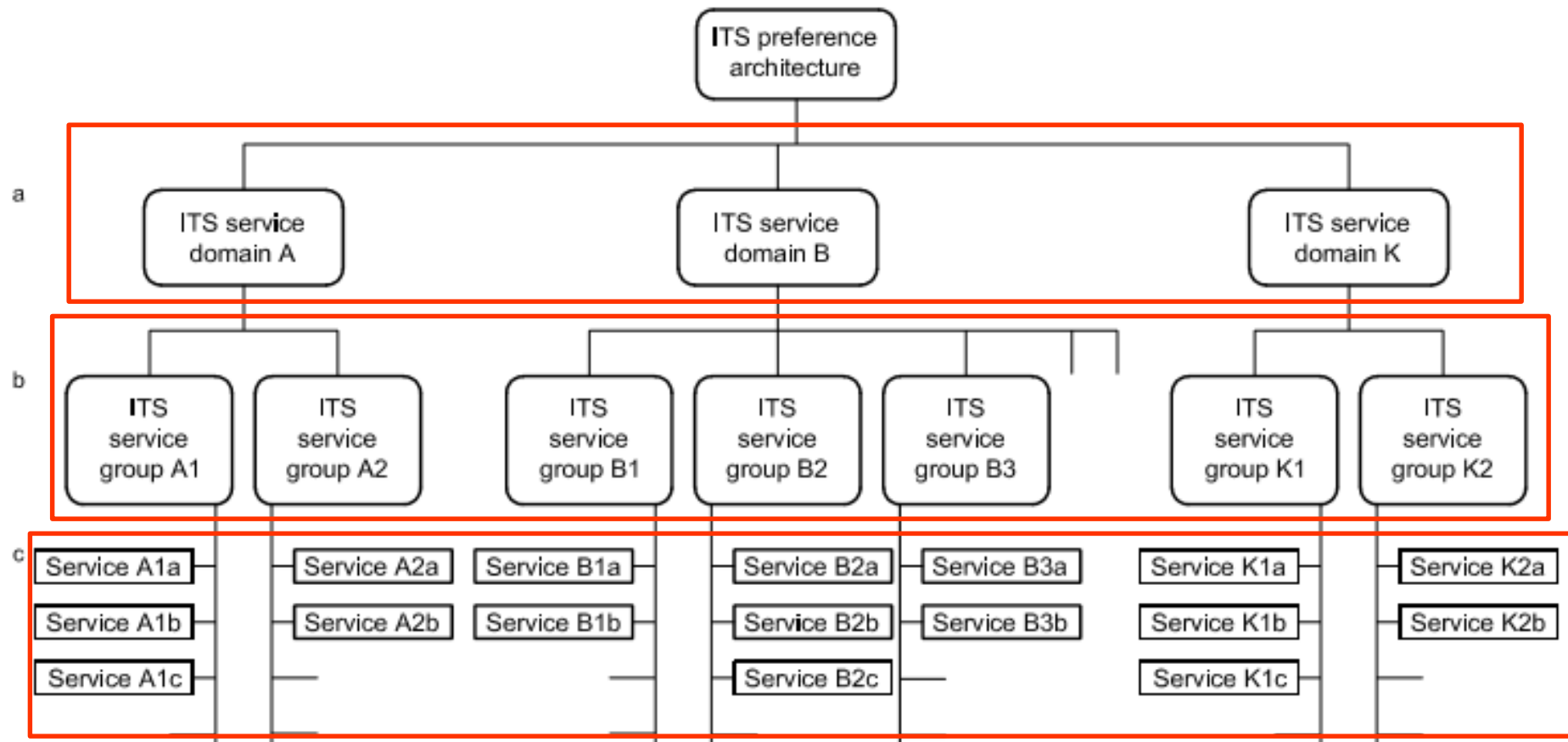


Figure 1 — ITS services hierarchy of definitions for ITS reference architecture

Key

- a Service domains (A, B, C, etc.) define the nature of the activities provided.
- b Service groups (N1, N2, N3, etc.) define more specific activities carried out in the service domain, but do not define the actors.
- c Services further define activity in terms of the actors involved (e.g. users, travel modes). They also serve as a basis for most elemental use cases (user view of architecture).

Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG ITS

2.2. Kiến trúc mô hình ITS tham khảo quốc tế ISO/CD 14813

2.2.2. Các lĩnh vực dịch vụ ITS

- Phân loại các hoạt động ITS là một trong những bước đầu tiên trong định nghĩa tập hợp các hoạt động được hỗ trợ bởi kiến trúc tham khảo. Sau đây là *11 lĩnh vực dịch vụ ITS theo ISO/CD 14813*

MIỀN DỊCH VỤ DỊCH VỤ ITS (Theo ISO 14813-2007)	
1. Thông tin cho hành khách	Cung cấp cho người sử dụng các thông tin tĩnh và thông tin động về mạng lưới giao thông, trong đó có khả năng chọn tuyến và phương tiện.
2. Điều hành và quản lý giao thông	Điều hành hoạt động của phương tiện và người tham gia giao thông
3. Phương tiện	Tăng cường an toàn, hiệu quả trong khai thác phương tiện thông qua cảnh báo và hỗ trợ cho người sử dụng hoặc điều khiển phương tiện.
4. Vận tải hàng hóa	Điều hành phương tiện vận tải, thương mại

2.2. Kiến trúc mô hình ITS tham khảo quốc tế ISO/CD 14813

2.2.2. Các lĩnh vực dịch vụ ITS

MIỀN DỊCH VỤ DỊCH VỤ ITS (Theo ISO 14813-2007)

5. Vận tải công cộng	Điều hành vận tải công cộng và cung cấp thông tin cho người điều hành và hành khách
6. Dịch vụ khẩn cấp	Các dịch ứng cứu tai nạn
7. Nhóm dịch vụ thanh toán điện tử	Thanh toán và đặt chỗ trong các dịch vụ giao thông vận tải
8. An toàn giao thông	Bảo vệ người tham gia giao thông
9. Dịch vụ giám sát thời tiết và điều kiện môi trường	Các hoạt động kiểm tra, cảnh báo về điều kiện thời tiết, môi trường cho người tham gia giao thông
10. Quản lý và điều phối ứng cứu thảm họa	Các hoạt động ứng cứu thảm họa thiên nhiên, biến động xã hội hay khủng bố.
11. Nhóm dịch vụ an ninh quốc gia	Các hoạt động bảo vệ hay làm giảm thiệt hại đối với con người, phương tiện trước biến động xã hội hay khủng bố

Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG ITS

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

- ❖ Với các nước phát triển, kiến trúc ITS rất được coi trọng. Họ coi việc xây dựng và thực hiện Kiến trúc ITS quốc gia là một trong các công việc quản lý nhà nước.

2.3.1. Kiến trúc ITS của Mỹ

- Trong thiết kế Kiến trúc ITS quốc gia, Mỹ không chỉ thúc đẩy các hoạt động tiêu chuẩn hóa, thông báo và các hoạt động tuyên truyền dựa trên kiến trúc, mà còn triển khai các hệ thống thực tế và tiếp tục bảo trì kiến trúc ITS quốc gia.
- Đối với các hoạt động tiêu chuẩn hóa, họ nêu *12 yêu cầu tiêu chuẩn hóa* như tiêu chuẩn hóa DSRC (Dedicated Short Range Communication- Truyền thông tin cự ly ngắn dành riêng) trong kiến trúc ITS quốc gia.

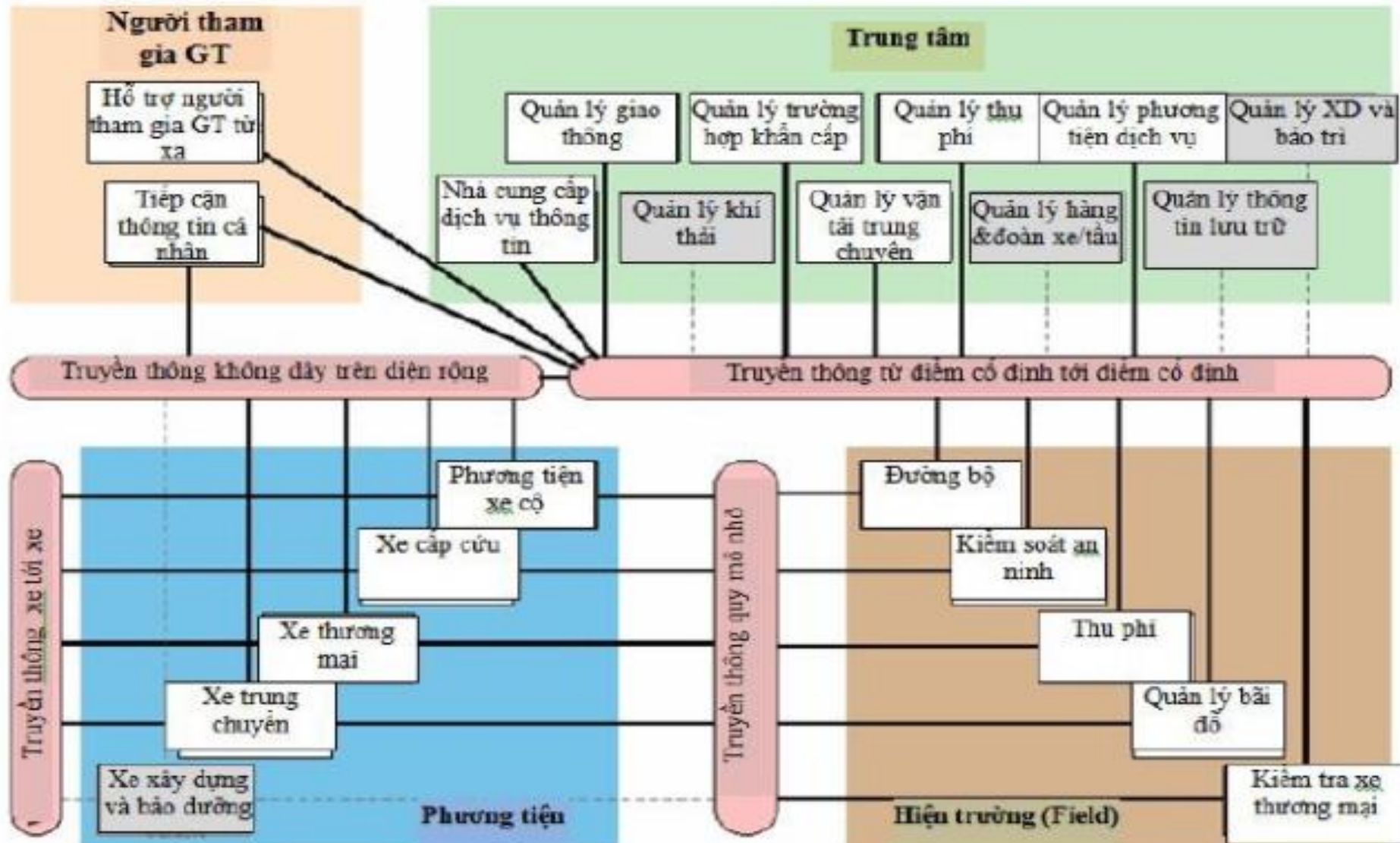
2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.1. Kiến trúc ITS của Mỹ

- Vào tháng 7 năm 1996, họ đã công bố kế hoạch tiêu chuẩn hóa ITS 5 năm với một danh sách 44 đối tượng tiêu chuẩn hóa ưu tiên bao gồm các quy tắc giao tiếp giữa các hệ thống.
- Bộ Giao thông Mỹ là cơ quan quản lý nhà nước về Kiến trúc ITS quốc gia và *Vụ Nghiên cứu và Công nghệ Sáng tạo (RITA - Research and Innovative Technology Administration)* trực tiếp thực hiện nhiệm vụ này.
- Để các vùng, các bang áp dụng Kiến trúc quốc gia được thuận lợi, RITA cũng cung cấp *phần mềm Turbo Architecture*. Đây là một phần mềm ứng dụng để hỗ trợ sự phát triển khu vực và dự án kiến trúc ITS có sử dụng kiến trúc ITS quốc gia như là một điểm khởi đầu.
- Kiến trúc ITS quốc gia của Mỹ đã sửa đổi, bổ sung, cập nhật nhiều lần. Hình trang sau là sơ đồ kiến trúc của phiên bản này⁴⁶

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.1. Kiến trúc ITS của Mỹ



Sơ đồ kiến trúc Vật lý cấp cao của ITS Hoa Kỳ, phiên bản 7.0 (2012)

Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG ITS

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

SATIN (1994-1996)

Hệ thống quản lý phối hợp giao thông và nông nghiệp (SATIN) được xây dựng nhằm kiểm tra các phương pháp cho hệ thống kiến trúc liên quan

SATIN (System Architecture and Traffic Control Integration - Kiến trúc HT và tích hợp điều khiển GT)

CONVERGE (1996-1997)

Các biện pháp của dự án SATIN được điều chỉnh để bổ sung và áp dụng các phương pháp kiến trúc cho đường sắt, mạng thông thủy và hàng không

CONVERGE (hội tụ) - bổ sung vận tải đường sắt, vận tải đường thủy, đường hàng không vào Kiến trúc

KAREN (1998 -)

Xây dựng kiến trúc hệ thống được bắt đầu dựa trên các phương pháp phát triển từ hai Dự án SATIN và CONVERGE

KAREN (Keystone Architecture Required for European Networks - Kiến trúc nền tảng cho các mạng lưới Châu Âu)

FRAME

FRAME là Kiến trúc khung ITS Châu Âu- Kết quả của dự án KAREN⁴⁸

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

- Tại châu Âu, với mục đích là tăng tính an toàn và hiệu quả GTVT và giảm tác động đối với môi trường bằng cách cải thiện cơ sở hạ tầng, đã thành lập tổ chức SATIN (*System Architecture and Traffic Control Integration - Kiến trúc hệ thống và tích hợp điều khiển giao thông*) vào năm 1994 để kiểm tra các phương pháp nhằm *xây dựng một kiến trúc hệ thống liên quan đến giao thông đường bộ*.
- Liên minh Châu Âu (EC) triển khai *Chương trình ứng dụng công nghệ Giao thông vận tải - Viễn thông*. Một trong những hoạt động của Chương trình này có tên **CONVERGE** (hội tụ), là các *phương pháp kiểm tra kiến trúc hệ thống*. Sau khi nghiên cứu, chuẩn bị, họ *bổ sung vận tải đường sắt, vận tải đường thủy, đường hàng không và các ngành giao thông vận tải khác ngoài giao thông đường bộ thêm vào kiến trúc hệ thống*.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

- Sau khi tiến hành nghiên cứu và ứng dụng chủ yếu về các phương pháp xây dựng kiến trúc hệ thống, EC đã áp dụng các kết quả nghiên cứu vào việc *xây dựng một hệ thống kiến trúc xuyên Châu Âu cho mạng lưới KAREN* (*Keystone Architecture Required for European Networks - Kiến trúc nền tảng cho các mạng lưới Châu Âu*).
- *Kiến trúc Khung ITS châu Âu*, với tên gọi Kiến trúc FRAME, là kết quả của dự án KAREN (1998-2000) do EC tài trợ, được sử dụng trong Liên minh châu Âu, nên nó phù hợp với các quy định bổ trợ của từng quốc gia; nó không áp đặt bất kỳ cấu trúc vật lý hoặc tổ chức nào đối với người sử dụng.
- Kiến trúc FRAME được tạo ra để cung cấp một cách tiếp cận chung để sử dụng trên toàn Liên minh châu Âu, do đó việc xây dựng hệ thống ITS tích hợp và có tính tương hợp là khả thi.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu



Ứng dụng Kiến trúc FRAME trong quá trình quy hoạch ITS

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

- Khái niệm về “Kiến trúc” trong FRAME
 - Một thiết kế cấp cao xác định cấu trúc, hành vi và tích hợp của một hệ thống nhất định trong bối cảnh xung quanh;
 - Một sự mô tả tạo cơ sở cho một lớp các hệ thống và do đó cho một tập hợp các thiết kế ở mức độ thấp;
 - Các thiết kế ở mức độ thấp khác nhau có thể được các nhà chế tạo khác nhau tạo ra;
 - Việc tuân thủ Kiến trúc ITS bảo đảm khả năng tương tác;
 - Đảm bảo một thị trường mở cho các dịch vụ và thiết bị, vì có những giao diện “tiêu chuẩn” giữa các bộ phận cấu thành;
 - Đảm bảo tính nhất quán của thông tin cung cấp cho người dung cuối.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

- Đặc điểm chung của FRAME
 - Kiến trúc FRAME bao gồm hầu hết các ứng dụng ITS. Phần lớn các ứng dụng, dịch vụ đều có trong Kiến trúc này;
 - Kiến trúc FRAME không áp đặt bất kỳ giả định kỹ thuật hoặc tổ chức nào về cách thức thực hiện;
 - Kiến trúc FRAME cho phép mô tả cấu trúc HT một cách độc lập về công nghệ, do đó tất cả yêu cầu ở mức cao có thể không thay đổi trong khi công nghệ phát triển.
 - Kiến trúc FRAME đã được sử dụng để tạo ra các nhánh Kiến trúc ITS con cho các nước thành viên, các khu vực của EU.
- Do tính chất của FRAME khác với kiến trúc ITS quốc gia của Mỹ, nên FRAME không chia theo “nhóm dịch vụ và dịch vụ” mà theo “*Vùng chức năng và chức năng*” như bảng sau:

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

Kiến trúc khung ITS ở Châu Âu (FRAME)

Vùng chức năng	Chức năng
1. Tổng quan	1.1 Thuộc tính kiến trúc
	1.2 Trao đổi dữ liệu
	1.3 Khả năng thích ứng
	1.4 Các hạn chế
	1.5 Tính liên tục
	1.6 Chi phí/Lợi ích
	1.7 Khả năng mở rộng
	1.8 Khả năng bảo trì
	1.9 Chất lượng nội dung dữ liệu
	1.10 Tính mạnh mẽ
	1.11 An toàn
	1.12 An ninh
	1.13 Tính thân thiện với người dùng
	1.14 Nhu cầu đặc biệt

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

Vùng chức năng	Chức năng
2. Quy hoạch và Bảo trì cơ sở hạ tầng	2.1 Hỗ trợ quy hoạch giao thông vận tải
	2.2 Quản lý bảo trì cơ sở hạ tầng
3. Thực thi pháp luật	3.1 Tuân thủ các quy định về giao thông/ cảnh sát
4. Tài chính Transactions	4.1 Giao dịch tài chính điện tử
5. Các dịch vụ khẩn cấp	5.1 Thông báo khẩn cấp và an ninh cá nhân
	5.2 Quản lý xe cấp cứu
	5.3 Thông báo vật liệu nguy hiểm và sự cố
6. Thông tin du lịch và hướng dẫn	6.1 Thông tin trước chuyến đi
	6.2 Thông tin cho người lái trong chuyến đi
	6.3 Các dịch vụ thông tin cá nhân
	6.4 Hướng dẫn đường và định hướng

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

Vùng chức năng	Chức năng
7. Quản lý giao thông, sự cố và nhu cầu	7.1 Kiểm soát giao thông
	7.2 Quản lý sự cố
	7.3 Quản lý nhu cầu
	7.4 Tăng cường an toàn cho người sử dụng đường dễ bị tổn thương
	7.5 Các nút giao thông minh và kết nối
8. Hệ thống xe thông minh	8.1 Tăng cường tầm nhìn
	8.2 Hoạt động xe tự động
	8.3 Tránh va chạm theo chiều dọc
	8.4 Tránh va chạm bên
	8.5 Tính luôn luôn an toàn
	8.6 Triển khai biện pháp trước rủi ro xảy ra tai nạn

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.2. Kiến trúc ITS của Châu Âu

Vùng chức năng	Chức năng
9. Quản lý đoàn xe và vận tải hàng hóa	9.1 Xe thương mại trước khi khai hải quan
	9.2 Các quy trình hành chính đối với xe thương mại
	9.3 Kiểm tra tự động sự an toàn ở ven đường
	9.4 Theo dõi sự an toàn trên xe thương mại
	9.5 Quản lý đoàn xe thương mại
10. Quản lý vận tải công cộng	10.1 Quản lý vận tải công cộng
	10.2 Vận tải công cộng theo nhu cầu
	10.3 Quản lý vận tải khi thị phần chia sẻ
	10.4 Thông tin vận tải công cộng trên chuyến đi
	10.5 An ninh du lịch công cộng

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.3. Kiến trúc ITS của Nhật Bản

–Kiến trúc ITS của Nhật Bản được hoàn thành vào năm 1999.

–Mục tiêu của kiến trúc này là nhằm thúc đẩy:

- Xây dựng hiệu quả một hệ thống GTTM tích hợp;
- Một hệ thống GTTM có khả năng bảo trì và mở rộng;
- Xây dựng các tiêu chuẩn ITS cấp quốc gia và quốc tế.

–Sự phát triển kiến trúc ITS Nhật Bản được hướng dẫn bởi 2 nguyên tắc:

- Đảm bảo kiến trúc có thể linh hoạt đáp ứng nhu cầu xã hội thay đổi và phát triển công nghệ;
- Đảm bảo kiến trúc dẫn đến một ITS tương hợp và tương thích với các bộ phận thông tin tiên tiến khác của Nhật Bản và môi trường viễn thông.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.3. Kiến trúc ITS của Nhật Bản

- Như các kiến trúc HT quốc gia lớn khác, Kiến trúc ITS của Nhật Bản bao gồm tất cả *các dịch vụ phục vụ người dùng*, một *kiến trúc logic*, một *kiến trúc vật lý* và các lĩnh vực để *xây dựng tiêu chuẩn ITS*.
- Sau đây là mô tả *các mục tiêu cho từng lĩnh vực ITS* để từ đó xác định kiến trúc ITS quốc gia.
- ***Mục tiêu của ITS đặt ra cho từng phương diện như sau:***
 - Về an toàn và an ninh, mục tiêu hướng đến của ITS Nhật Bản là xây dựng nên một khu vực kiểu mẫu, nơi các vụ tai nạn giao thông sẽ được giảm thiểu tới con số không (còn gọi là *Tầm nhìn số không- Zero Vision*). Mục tiêu này được triển khai trong toàn quốc, góp phần đến sự giảm thiểu 50% tổng số vụ TNGT trên tất cả các tuyến đường cho đến năm 2010.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.3. Kiến trúc ITS của Nhật Bản

– Mục tiêu của ITS Nhật Bản (*tiếp*):

- Về hoạt động hiệu quả và bảo vệ môi trường, ITS hướng đến cung cấp một vùng không có tắc nghẽn giao thông, góp phần giảm thiểu CO₂ thải ra bởi các phương tiện tham gia GT.
- Về sự tiện nghi và thoải mái, ITS Nhật Bản hướng đến việc nâng cấp cơ sở hạ tầng để tạo nên một môi trường GT thoải mái, cung cấp cho các TP những không gian nơi mà giao thông là một trải nghiệm lý thú và tiện nghi đối với người đi bộ, người lái xe cũng như những người sử dụng phương tiện giao thông công cộng.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.3. Kiến trúc ITS của Nhật Bản

– Kiến trúc HT dịch vụ người dùng của ITS Nhật Bản:

Lĩnh vực	Dịch vụ người dùng
Hệ thống dẫn đường tiên tiến	1. Cung cấp thông tin dẫn đường, lộ trình 2. Cung cấp thông tin mục đích
Hệ thống thu phí điện tử	3. Thu phí điện tử
Hỗ trợ lái an toàn	4. Cung cấp thông tin môi trường chạy xe 5. Cảnh báo nguy hiểm 6. Hỗ trợ lái 7. Lái tự động
Tối ưu hóa quản lý giao thông	8. Tối ưu hoá luồng giao thông 9. Khi có sự cố cung cấp thông tin quản lý giao thông
Hiệu quả hóa quản lý đường bộ	10. Hiệu quả hóa quản lý duy tu 11. Quản lý xe đặc chủng 12. Cung cấp thông tin quản lý thông hành

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.3. Kiến trúc ITS của Nhật Bản

– Kiến trúc HT dịch vụ người dùng của ITS Nhật Bản (*tiếp*):

Lĩnh vực	Dịch vụ người dùng
Phối hợp khai thác vận tải công cộng	13. Cung cấp thông tin giao thông công cộng 14. Hỗ trợ quản lý khai thác giao thông công cộng
Hiệu quả hóa xe thương mại	15. Hỗ trợ quản lý khai thác xe thương mại 16. Lập đoàn xe thương mại tự động
Hỗ trợ đi đường	17. Dẫn đường, vạch tuyến 18. Ngăn ngừa sự cố giao thông với người đi đường
Phối hợp khai thác xe cứu hộ	19. Thông báo sự cố giao thông tự động 20. Hỗ trợ hoạt động cấp cứu, dẫn đường xe cứu hộ

Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG ITS

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.4. Kiến trúc ITS của Hàn Quốc

–Quá trình phát triển Kiến trúc ITS của Hàn Quốc như sau:

1993

Chính phủ quyết định bắt đầu phát triển ITS

1997

Xây dựng kế hoạch tổng thể ITS quốc gia lần 1

1998

Xây dựng “Mô hình ITS cho thành phố-thành phố Gwacheon (75 triệu USD)

1999

Ban hành “Đạo luật hiệu quả hệ thống giao thông”

1999

Phát triển Kiến trúc ITS quốc gia số 1

2000

Xây dựng Kế hoạch tổng thể ITS cho thế kỷ 21

2009

Sửa đổi “Đạo luật hiệu lực hệ thống giao thông toàn quốc”

2010

Phát triển kiến trúc ITS quốc gia số 2

2011

Xây dựng kế hoạch tổng thể về ITS quốc gia cho 2020

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.4. Kiến trúc ITS của Hàn Quốc

- Về tổng thể, khuôn khổ chính sách liên quan đến ITS của Hàn Quốc gồm 3 phần: *1) Kế hoạch tổng thể ITS quốc gia, 2) Đạo luật Hiệu quả của Hệ thống Giao thông vận tải, 3) Kiến trúc ITS quốc gia*. Đây cũng là một kinh nghiệm cho các nước khác: *Tạo ra một thể chế đầy đủ cho sự phát triển ITS*.

a) Kiến trúc ITS quốc gia trong Kế hoạch tổng thể

- Chính phủ Hàn Quốc nhận thức đầy đủ về sự cần thiết của ITS, đã xây dựng “*Kế hoạch tổng thể ITS quốc gia*” vào năm 1997 và năm 2000 đã lập “*Kế hoạch tổng thể ITS 21’ cho 20 năm từ 2001 đến năm 2020*”, gồm 7 lĩnh vực dịch vụ ITS, 18 dịch vụ, 62 đơn vị dịch vụ.
- Năm 2011, *Kế hoạch tổng thể ITS 21* chấp nhận các nhiệm vụ quan trọng cho ITS theo ngành như *đường bộ, vận tải đường sắt, hàng hải và vận tải hàng không*.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.4. Kiến trúc ITS của Hàn Quốc

b) Đạo luật Hiệu quả của hệ thống GTVT

–Đạo luật Hiệu quả của hệ thống GTVT ban hành năm 1999 để thúc đẩy việc quy hoạch đầu tư và đánh giá các cơ sở GTVT qua việc tăng cường sự phối hợp đồng bộ giữa các chính sách, đảm bảo nguồn tài chính cho việc mở rộng và quản lý.

–Đạo luật quy định việc xây dựng các kế hoạch thực hiện, triển khai và tiêu chuẩn hóa ITS; đặt nền tảng pháp lý và thể chế cho sự phát triển ITS ở cấp quốc gia.

c) Kiến trúc ITS quốc gia Hàn Quốc

–Về cơ bản, kiến trúc ITS quốc gia của Hàn Quốc tương tự các nhóm dịch vụ và dịch vụ người sử dụng do ISO đưa ra (*đã nêu trong chương 1*).

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.5. Kiến trúc ITS của Trung Quốc

- Trung Quốc (TQ) xây dựng xong kiến trúc ITS vào năm 2000 và đang phát triển phiên bản kiến trúc ITS quốc gia thứ 2, bổ sung các dịch vụ mới cho người sử dụng và sửa những điều không nhất quán và các lỗi trong phiên bản trước.
- Về cơ bản, kiến trúc ITS quốc gia của TQ không khác nhiều thông lệ thế giới. Vấn đề chính là thực hiện như thế nào.
- Do TQ quá rộng lớn, sự phát triển của ITS ở TQ phân bố một cách không đồng đều giữa các thành phố. Tuy có kiến trúc chung, nhưng vì nhiều lý do khác nhau, các ứng dụng thường được triển khai trên các nền tảng không đồng nhất.
- Tuy nhiên, hiện một số thành phố lớn TQ đang dự định phát triển trang thiết bị thống nhất của ITS giống như ở Singapore.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.5. Kiến trúc ITS của Trung Quốc

- Bảng sau là các DV người sử dụng trong kiến trúc ITS của TQ.

Nhóm dịch vụ cho người dùng	Dịch vụ người sử dụng được thực hiện
Dịch vụ thông tin lễ khách	<ul style="list-style-type: none">- Các chương trình thông tin về giao thông và vận tải phổ biến -đang được ưu tiên xúc tiến tại nhiều thành phố lớn ;- Hiện thị những thông báo với nội dung thay đổi (VMS) cho hành khách đi xe bus ở Thượng Hải và một vài thành phố khác;- Sự phát triển của các dịch vụ ban đầu về định vị đối tượng (LBS) thông qua điện thoại di động cũng đã phát triển ở Bắc Kinh với sự trợ giúp của các nước châu Âu (EU).
Dịch vụ vận hành và quản lý giao thông	<ul style="list-style-type: none">- Một số thành phố lớn sử dụng hệ thống kiểm soát giao thông đô thị (UTC) và những thành phố nhỏ hơn chỉ sử dụng hệ thống camera quan sát(CCTV);- Camera tốc độ và đèn đỏ phổ biến trong các thành phố - Hệ thống quản lý sự cố đường cao tốc;- Sử dụng đèn LED trong tín hiệu giao thông đang tăng lên.
Dịch vụ phương tiện	<ul style="list-style-type: none">- Cơ quan nghiên cứu như là Trung tâm ITS quốc gia giới thiệu trong hệ thống định vị phương tiện như là kỹ thuật số, bản đồ cho các nhà chế tạo ô tô.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.5. Kiến trúc ITS của Trung Quốc

Nhóm dịch vụ cho người dùng	Dịch vụ người sử dụng được thực hiện
Dịch vụ vận tải hàng hóa	<ul style="list-style-type: none">- Quản lý trực tuyến đoàn xe taxi (Thượng Hải) và xe tải (công ty tư nhân) là phổ biến;- Những đại lý vận tải hàng hóa chính và những công ty bưu chính của quốc tế như UPS, Fedex sử dụng các thanh mã hóa hàng hóa và trao đổi dữ liệu điện tử (EDI) để tận dụng chỗ trống cho hàng hóa ở các sân bay quốc tế lớn.
Dịch vụ giao thông công cộng	<ul style="list-style-type: none">- Quản lý đội xe bus sử dụng hệ thống định vị toàn cầu (GPS) bắt đầu ở thành phố lớn như là Thượng Hải và Bắc Kinh.
Dịch vụ khẩn cấp	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống quản lý đội xe cảnh sát có trang bị GPS và những ứng dụng của hệ thống vi phạm trực tuyến ở thành phố lớn;- Hệ thống tín hiệu cấp cứu trong xe bus, nhất là trong xe bus liên tỉnh/thành phố.
Dịch vụ thanh toán điện tử có liên quan tới giao thông	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống thu phí tự động được áp dụng cho đường sắt và xe bus ở nhiều thành phố như Bắc Kinh, Thượng Hải - Trạm thu phí điện tử (ETC) được mở rộng. Trung Quốc có những nỗ lực trực tiếp và đáng kể để chuẩn hóa ETC.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.5. Kiến trúc ITS của Trung Quốc

Nhóm dịch vụ cho người dùng	Dịch vụ người sử dụng được thực hiện
An toàn cá nhân liên quan tới giao thông đường bộ	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống camera quan sát (CCTV) ở các trạm trung chuyển và ở các thành phố;- Buồng trợ giúp ở các trạm trung chuyển;- Số điện thoại khẩn cấp
Dịch vụ giám sát các điều kiện môi trường và thời tiết	<ul style="list-style-type: none">- Các trạm giám sát thời tiết, trung tâm kiểm soát ứng xử trường hợp khẩn cấp để tăng hoạt động hơn nhờ bộ phận ITS được sử dụng trong các đường cao tốc và quốc lộ.
Dịch vụ hợp tác và quản lý phản ứng với thảm họa	<ul style="list-style-type: none">- Những kế hoạch hợp tác phản ứng khi có thảm họa.
Dịch vụ an ninh quốc gia	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống camera quan sát (CCTV) ở các trạm trung chuyển và ở thành phố.
Các dịch vụ khác	<ul style="list-style-type: none">- Bằng lái xe thông minh- nhiều tỉnh thành có hệ thống này;- Hệ thống đấu giá quyền sở hữu phương tiện cá nhân ở Thượng Hải giống như giấy chứng chỉ được mua xe của Singapore. (COE)

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.6. Kiến trúc ITS của Singapore

- Với đặc điểm diện tích nhỏ và môi trường chính trị ổn định, Singapore cung cấp một vị trí lý tưởng để thực hiện các dự án thí điểm trong lĩnh vực ITS.
- Singapore đã công bố một kiến trúc ITS quốc gia tương tự như ISO và chấp nhận các tiêu chuẩn ITS quốc tế (chẳng hạn tiêu chuẩn ISO/TC204) với sự tin tưởng rằng nó sẽ cung cấp cho các ngành công nghiệp GTVT một hướng rõ ràng về sự khởi đầu ITS của đất nước.
- Singapore khuyến khích sự tham gia của các công ty trong và ngoài nước cũng như các tổ chức khoa học để nghiên cứu và phát triển các giải pháp ITS sáng tạo và kiểm chứng thực tế.
- Trên cơ sở kiến trúc chung, Singapore phát triển hệ thống ITS đồng nhất và rất tiên tiến trong phạm vi quốc gia.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.6. Kiến trúc ITS của Singapore

- Một trong những chương trình ITS tầm quốc gia là HT quản lý giao thông tích hợp (*I-Transport*). Đây là ví dụ tiêu biểu cho sức mạnh của Singapore trong thực hiện kiến trúc ITS quốc gia.
- Bảng sau là các DV người dùng trong kiến trúc ITS Singapore.

Nhóm dịch vụ cho người dùng	Dịch vụ người sử dụng được thực hiện
Dịch vụ thông tin lữ khách	<ul style="list-style-type: none">- Giao thông I-hệ thống thông tin giao thông hợp nhất: cung cấp thông tin thời gian thực khi được hoàn thành.- Rà soát phương tiện- sử dụng máy dò phương tiện (chủ yếu là taxi) để thu thập thông tin thời gian thực về điều kiện của phương tiện.- Trang web mạng lưới đường http://www.transistlink.com.sg- cổng thông tin chi tiết về thời gian của xe bus và lịch trình của các đoàn xe.- Một vài dịch vụ ban đầu về định vị đối tượng (LBS) thông qua điện thoại di động.
Dịch vụ vận hành và quản lý giao thông	<ul style="list-style-type: none">- Bao trùm 1850 trạm, hệ thống tín hiệu giao thông thông minh mang tên “Đèn Xanh”(Green Light-GLIDE) – trong đó có việc bật đèn xanh để ưu tiên xe bus- Hệ thống cố vấn và giám sát đường cao tốc (EMAS)- Camera thông minh – mắt J - ở những điểm giao cắt (ví dụ như AID).- LED được sử dụng trong tín hiệu giao thông- Dựa vào kế hoạch kiểm chế giao thông được bắt đầu vào năm 1975,- Năm 1998, Singapore giới thiệu cổng thu phí đường bộ điện tử (ERP)

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.6. Kiến trúc ITS của Singapore

Nhóm dịch vụ cho người dùng	Dịch vụ người sử dụng được thực hiện
Dịch vụ phương tiện	<ul style="list-style-type: none">- Đã có hệ thống phương tiện tiên tiến phụ thuộc vào nhu cầu của thị trường bởi vì Singapore nhập khẩu mọi phương tiện.- Các nhà sản xuất xe đang đưa ra hệ thống dẫn đường đặt trong xe.- Bản đồ kỹ thuật số và dẫn đường của Singapore và Johor Bahru đã hoàn thành năm 2002
Dịch vụ vận tải hàng hóa	<ul style="list-style-type: none">- Tất cả các công ty taxi hiện giờ đều có hệ thống quản lý/ phái đi theo đội.- Sử dụng có giới hạn các hệ thống này trong đội xe tải- Trao đổi dữ liệu điện tử (EDI) được sử dụng tại cảng và sân bay
Dịch vụ giao thông công cộng	<ul style="list-style-type: none">- Tất cả xe bus được trang bị hệ thống định vị toàn cầu (GPS) - tất cả các công ty xe bus giờ đã có các hệ thống quản lý từ cấp đội xe.
Dịch vụ khẩn cấp	<ul style="list-style-type: none">- Dịch vụ khẩn cấp tiên tiến hợp tác một phần với Trung tâm kiểm soát GLIDE and EMAS của Singapore

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.6. Kiến trúc ITS của Singapore

Nhóm dịch vụ cho người dùng	Dịch vụ người sử dụng được thực hiện
Dịch vụ thanh toán điện tử có liên quan tới giao thông	<ul style="list-style-type: none">- Bộ phận thu phí điện tử của kế hoạch lập kế hoạch tài nguyên doanh nghiệp (ERP)- Hệ thống thẻ thông minh Ez-Link cho hệ thống giao thông công cộng và hình thức thanh toán cho những chi phí khác bao gồm phí đỗ xe.
An toàn cá nhân liên quan tới giao thông đường bộ	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống camera quan sát (CCTV) ở các trạm trung chuyển và ở các thành phố- Buồng trợ giúp ở các trạm trung chuyển.- Số điện thoại khẩn cấp
Dịch vụ giám sát các điều kiện môi trường và thời tiết	<ul style="list-style-type: none">- Các trạm giám sát thời tiết, các trung tâm kiểm soát và ITS để phản ứng lại các trường hợp khẩn cấp dễ dàng hơn
Dịch vụ hợp tác và quản lý phản ứng lại thảm họa	<ul style="list-style-type: none">- Những kế hoạch hợp tác phản ứng lại các thảm họa
Dịch vụ an ninh quốc gia	<ul style="list-style-type: none">- Hệ thống camera quan sát (CCTV) ở các trạm trung chuyển và ở các thành phố
Các dịch vụ khác	<ul style="list-style-type: none">- Chứng chỉ được phép mua xe (COE) sử dụng đấu giá trực tuyến để giành quyền mua 1 chiếc xe

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.7. Kiến trúc ITS của Malaysia

–Các ứng dụng ITS không phải là mới với Malaysia:

- Từ giữa những năm 1990, ở Kuala Lumpur đã có HT điều khiển tín hiệu giao thông bằng máy tính. Các HT thu phí điện tử ở các đường tư nhân và thẻ thông minh “*Chạm và đi*” (Touch and Go) sử dụng để thu phí cầu đường và vận tải công cộng.
- Một số đường cao tốc đã có các HT kiểm soát và giám sát tự động với các biển báo tin nhắn có nội dung biến đổi (VMS) và máy dò xác định lưu lượng giao thông.

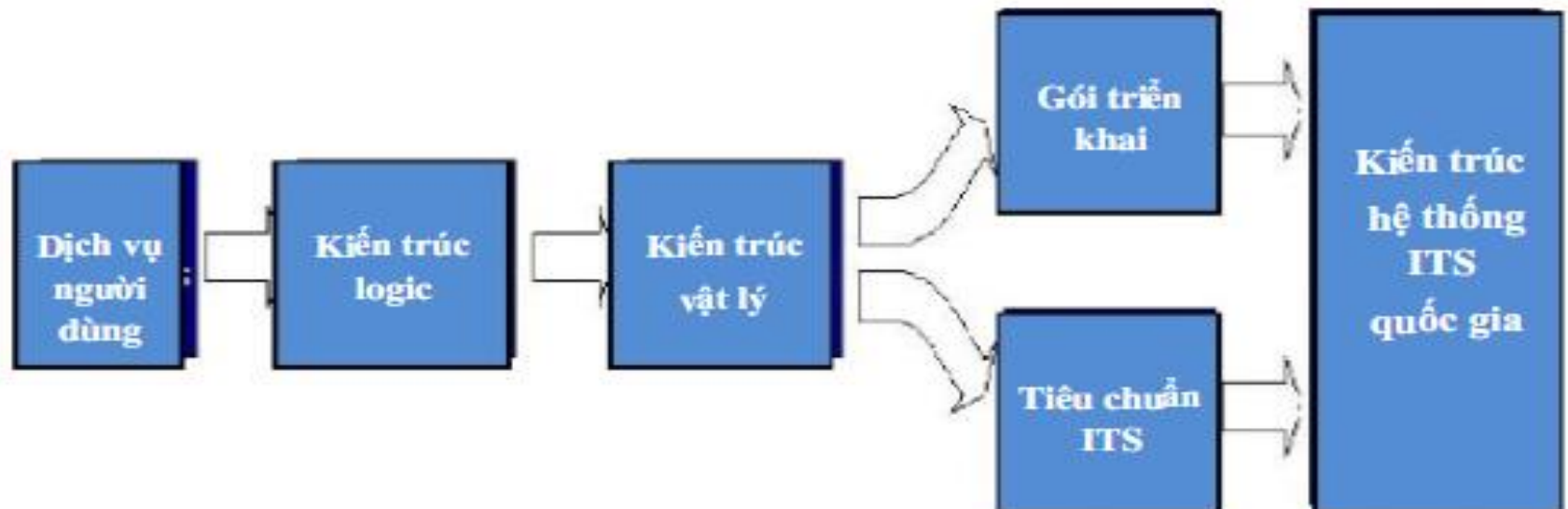
–Tuy nhiên, các HT đã được lắp đặt không thống nhất, ít có sự phối hợp giữa các nhà khai thác khác nhau và cách sử dụng cũng bị hạn chế theo yêu cầu riêng của họ.

- Điều này đã dẫn đến các vấn đề về khả năng tương hợp và khả năng tương thích giữa các HT.

2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.7. Kiến trúc ITS của Malaysia

- Năm 2000, Chính phủ Malaysia đã thông qua KH chiến lược ITS để phát triển và triển khai các ứng dụng ITS ở Malaysia, trong đó xây dựng kiến trúc ITS là một trong các nhiệm vụ chính.
- Kiến trúc sẽ là một “điểm nhấn” cho triển khai ITS trong tương lai nhằm đảm bảo khả năng tương hợp của HT, được hướng dẫn bằng các tiêu chuẩn ITS quan trọng.
- Quá trình nghiên cứu phát triển kiến trúc HT ITS như sau:



2.3. Kiến trúc ITS của một số quốc gia, khu vực

2.3.8. Kiến trúc ITS của Thái Lan

- Dự thảo kiến trúc ITS đầu tiên của Thái Lan đã được soạn từ năm 2004, chủ yếu dựa vào Kiến trúc ITS quốc gia của Mỹ đã lược bớt đi một số phần. Từ đó đến nay cũng có một số phiên bản mới.
- Vì những lý do khác nhau, nhất là do tình hình bất ổn xã hội - chính trị, kiến trúc ITS quốc gia ở Thái Lan vẫn dừng ở mức đề xuất nêu trên mà *chưa có sự phê duyệt chính thức*.
- Tuy nhiên, các ứng dụng ITS vẫn tiếp tục được đưa vào quốc gia này, chủ yếu do tư nhân thực hiện và không có sự chỉ đạo, phối hợp chung.

HẾT CHƯƠNG 2