

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



PHẠM HẢI SƠN

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ
TRONG THIẾT KẾ KHUNG KIẾN TRÚC CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ
TẠI VIỆT NAM

LUẬN ÁN TIẾN SĨ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Hà Nội - 2023

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

PHẠM HẢI SƠN

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ
TRONG THIẾT KẾ KHUNG KIẾN TRÚC CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ
TẠI VIỆT NAM

Chuyên ngành: Quản lý hệ thống thông tin

Mã số: 9480205.01 QTD

LUẬN ÁN TIẾN SĨ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS. Lê Hoàng Sơn

2. TS. Beong Nam Yoon

Hà Nội - 2023

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án “Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp công nghệ trong thiết kế khung kiến trúc chính phủ điện tử tại Việt Nam” là công trình nghiên cứu của chính mình dưới sự hướng dẫn khoa học của tập thể cán bộ hướng dẫn. Luận án có sử dụng thông tin trích dẫn từ nhiều nguồn tham khảo khác nhau và các thông tin trích dẫn được ghi rõ nguồn gốc. Các kết quả nghiên cứu của tôi được viết chung với các tác giả khác đã được sự nhất trí của đồng tác giả khi đưa vào luận án. Các số liệu, kết quả được trình bày trong luận án là hoàn toàn trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác.

Luận án được hoàn thành trong thời gian tôi làm Nghiên cứu sinh tại Viện Công nghệ Thông tin, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Tác giả

Phạm Hải Sơn

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc tới tập thể hướng dẫn khoa học, PGS.TS Lê Hoàng Sơn và TS. Byeong Nam Yoon, những người đã định hướng khoa học, tận tâm giúp đỡ và chỉ bảo trong suốt quá trình em hoàn thành luận án này tại viện Công nghệ Thông tin - Đại học Quốc gia Hà Nội. Các Thầy không chỉ hướng dẫn cho em những kiến thức về chuyên môn, học thuật mà còn chỉ bảo những kinh nghiệm trong cuộc sống thường ngày. Một vinh dự rất lớn cho em có cơ hội được học tập, nghiên cứu dưới sự hướng dẫn tận tâm của các Thầy.

Xin chân thành cảm ơn các nhà khoa học, tác giả các công trình nghiên cứu được trích dẫn, tham khảo trong luận án này, đây là những kiến thức cơ sở để tôi phát triển và hoàn thiện các công bố của mình.

Xin chân thành cảm ơn Chi bộ, Ban Giám đốc Trung tâm Công nghệ thông tin - Bộ Khoa học và Công nghệ, các đồng nghiệp nơi tôi công tác đã luôn động viên, khuyến khích tạo mọi điều kiện để tôi hoàn thành luận án.

Xin chân thành cảm ơn Ban Lãnh đạo Viện Công nghệ Thông tin, các phòng chức năng, các Giảng viên, các đồng nghiệp làm việc trong Nhóm nghiên cứu tại Phòng Công nghệ đa phương tiện và thực tại ảo, Viện Công nghệ Thông tin - Đại học Quốc gia Hà Nội đã luôn quan tâm, giúp đỡ và tạo điều kiện về nhiều mặt, chỉ bảo tận tình trong suốt quá trình tôi thực hiện luận án.

Xin bày tỏ lòng biết ơn vô hạn đối với cha mẹ, vợ con, anh chị em và gia đình, những người đã kiên trì chia sẻ, động viên cả về vật chất lẫn tinh thần, ủng hộ và yêu thương vô điều kiện.

Xin chân thành cảm ơn các anh chị em, bạn bè thân thiết đã luôn cổ vũ, động viên tác giả trong quá trình thực hiện luận án.

Cuối cùng, xin kính chúc các Thầy, Cô đạt được nhiều thành tựu trong công tác, học tập và nghiên cứu khoa học!

NCS. Phạm Hải Sơn

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC KÝ HIỆU TOÁN HỌC.....	xii
DANH MỤC CÁC BẢNG	xiii
DANH MỤC CÁC HÌNH	xiv
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC TỔNG THỂ VÀ CHÍNH PHỦ DI ĐỘNG	10
1.1. Tổng quan về Kiến trúc tổng thể	10
<i>1.1.1. Khung kiến trúc TOGAF</i>	<i>13</i>
<i>1.1.2. Khung kiến trúc tổng thể TEAF.....</i>	<i>14</i>
<i>1.1.3. Khung kiến trúc tổng thể FEAF.....</i>	<i>15</i>
<i>1.1.4. Khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0.....</i>	<i>16</i>
<i>1.1.5. Kinh nghiệm xây dựng khung kiến trúc Chính phủ điện tử trên thế giới.....</i>	<i>18</i>
1.2. Tổng quan về Chính phủ di động	25
<i>1.2.1. Chính phủ di động các nước trên thế giới</i>	<i>25</i>
<i>1.2.2. Thách thức của Chính phủ di động</i>	<i>28</i>
1.3. Tổng quan tình hình nghiên cứu.....	32
1.4. Hiện trạng Chính phủ điện tử tại Việt Nam	33
<i>1.4.1. Hiện trạng về Chính sách</i>	<i>33</i>
<i>1.4.2. Hiện trạng về cung cấp các dịch vụ công.....</i>	<i>34</i>
<i>1.4.3. Hiện trạng về hạ tầng mạng và công nghệ</i>	<i>35</i>
<i>1.4.4. Đánh giá hiện trạng, kết quả Chính phủ điện tử Việt Nam.....</i>	<i>38</i>
1.5. Kết luận chương	40
CHƯƠNG 2. ĐỀ XUẤT KHUNG KIẾN TRÚC CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ HƯỚNG DỊCH VỤ DI ĐỘNG.....	42

2.1. Phương pháp luận phát triển khung kiến trúc tổng thể.....	42
2.2. Đề xuất khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động - mức khái niệm.....	47
2.3. Đề xuất Khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động - mức ma trận	51
2.3.1. Kiến trúc nghiệp vụ	52
2.3.2. Kiến trúc ứng dụng	54
2.3.3. Kiến trúc tích hợp.....	56
2.3.4. Kiến trúc dữ liệu.....	58
2.3.5. Kiến trúc hạ tầng công nghệ.....	60
2.3.6. Kiến trúc bảo mật	62
2.4. Đánh giá khung kiến trúc đề xuất	66
2.4.1. Đánh giá định tính	66
2.4.2. Đánh giá định lượng.....	67
2.5. Kết luận chương	78
CHƯƠNG 3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP VỀ CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN LÝ TRONG THỰC THI KHUNG KIẾN TRÚC CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ HƯỚNG DỊCH VỤ DI ĐỘNG	79
3.1. Đề xuất giải pháp công nghệ trong thực thi Khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động	79
3.2. Đề xuất giải pháp quản lý trong thực thi khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động.....	86
3.2.1. Mô hình quản lý điện toán đám mây di động	86
3.2.2. Mô hình quản lý nền tảng thanh toán di động.....	90
3.2.3. Đề xuất khung chính sách trong thực thi kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động	93
3.2.4. Mô hình tổ chức thực hiện	98
3.2.5. Lộ trình thực hiện chính phủ di động tại Việt Nam	100
3.3. Kết luận chương	102
KẾT LUẬN	104
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ.....	105
DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐANG ĐƯỢC XEM XÉT.....	106

TÀI LIỆU THAM KHẢO	107
TÀI LIỆU THAM KHẢO	108
PHỤ LỤC	118
PHỤ LỤC I. BIỂU ĐỒ DỮ LIỆU PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ KHUNG.....	118
PHỤ LỤC II. BẢNG VÀ BIỂU ĐỒ DỮ LIỆU PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ KHUNG - CÁ NHÂN VÀ DOANH NGHIỆP	121
PHỤ LỤC III. BIỂU ĐỒ DỮ LIỆU CỦA ỨNG DỤNG THANH TOÁN DI ĐỘNG	126
PHỤ LỤC IV. BẢNG THAM CHIẾU KIẾN TRÚC NGHIỆP VỤ	130

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Từ tiếng Anh	Diễn giải/Tạm dịch
1	ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Đường thuê bao số bất đối xứng
2	API	Application Program Interface	Giao tiếp chương trình ứng dụng
3	AGR	Adjusted Gross Revenue	Tổng doanh thu đã điều chỉnh
4	ARPU	Average Revenue per users	Doanh thu trung bình trên đầu người
5	ARM	Application Reference Model	Mô hình tham chiếu ứng dụng
6	BDMA	Band Division Multiple Access	Đa truy nhập phân chia băng tần
7	BRM	Business Reference Model	Mô hình tham chiếu nghiệp vụ
8	CC	Cloud Computing	Điện toán đám mây
9	CDMA	Code Division Multiple Access	Đa truy cập phân chia theo mã
10	CIOC	Chief Information Officer Council	Hội đồng Giám đốc công nghệ thông tin
11	CMM	Capability Maturity Model	Mô hình trưởng thành năng lực
12	CNTT	Information Technology	Công nghệ thông tin
13	CSDL		Cơ sở dữ liệu
14	DoDAF	Department of Defense Architecture Framework	Khung kiến trúc Bộ quốc phòng Mỹ
15	DRM	Data Reference Model	Mô hình tham chiếu dữ liệu
16	DSL	Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao kỹ thuật số
17	EA	Enterprise Architecture	Kiến trúc tổng thể

STT	Từ viết tắt	Từ tiếng Anh	Diễn giải/Tạm dịch
18	EAMS	Enterprise Architecture Management System	Hệ thống quản lý kiến trúc tổng thể
20	EIF	European Integrated Framework	Khung tích hợp Châu Âu
21	eIDs	Electronic Identifies	Dịch vụ xác thực điện tử
22	E-Government	Electronic Government	Chính phủ điện tử
23	ERD	Entity Relationship Diagram	Sơ đồ mối quan hệ thực thể
24	E2AF	Extend Enterprise Architecture Framework	Khung kiến trúc tổng thể mở rộng
25	FEAF	Federal Enterprise Architecture Framework	Khung kiến trúc tổng thể liên bang
26	FEA	Federal Enterprise Architecture	Kiến trúc tổng thể liên bang
27	FTTH	Fiber to the Home	Đường internet cáp quang
28	GCN		Giấy chứng nhận
29	GID	Group Identifier	Định danh nhóm
30	GIS	Geographic Information Systems	Hệ thống thông tin địa lý
31	GPS	Global Positioning System	Hệ thống định vị toàn cầu
32	GPRS	General Packet Radio Service	Dịch vụ vô tuyến đóng gói tổng hợp
33	G2E	Government to Employee	Ứng dụng giữa chính phủ với công chức
34	HLR	Home Location Register	Bộ ghi địa chỉ thường trú
35	IaaS	Infrastructure as a Service	Dịch vụ hạ tầng
36	ICT	Information Communication Technology	Công nghệ thông tin và truyền thông
37	ID	Identify	Định danh

STT	Từ viết tắt	Từ tiếng Anh	Diễn giải/Tạm dịch
38	IMEI	international mobile device identification	Nhận dạng thiết bị di động quốc tế
39	IRM	Infrastructure Reference Model	Mã số định danh thiết bị di động thế giới
40	ISP	Internet Services Provider	Nhà cung cấp dịch vụ Internet
41	IP	Internet Protocol	Giao thức internet
42	IPv4	Internet Protocol version 4	Giao thức internet phiên bản 4
43	IPv6	Internet Protocol version 6	Giao thức internet phiên bản 6
44	IaaS	Infrastructure as a service	Cơ sở hạ tầng như một dịch vụ
45	KHCN		Khoa học công nghệ
46	LAN	Local Area Network	Mạng cục bộ
47	M-Government	Mobile Government	Chính phủ di động
48	mG2B	Mobile Government to Business	Dịch vụ chính phủ di động cho doanh nghiệp
49	mG2C	Mobile Government to Citizens	Dịch vụ chính phủ di động cho người dân
50	mG2E	Mobile Government to Employee	Dịch vụ chính phủ di động cho công chức
51	mG2G	Mobile Government to Government	Dịch vụ chính phủ di động cho cơ quan chính phủ khác
52	MAN	Metropolitan area network	Mạng đô thị
53	MC	Mobile Computing	Điện toán di động
54	MCC	Mobile Computing Cloud	Điện toán đám mây di động
55	MEU	Mobile Ease of Use	Độ khó/dễ sử dụng di động
56	MIMO	Multiple In Multiple Out	Đa kênh truy cập vào / ra

STT	Từ viết tắt	Từ tiếng Anh	Diễn giải/Tạm dịch
57	MNO	Mobile Network Operator	Nhà cung cấp mạng di động
58	MPC	Mobile Perceived Compatibility	Khả năng tương thích trên thiết bị di động
59	MPFR	Mobile Perceived Financial Resource	Chi phí sử dụng thanh toán di động
60	MPSR	Mobile Perceived Security Risk	Rủi ro bảo mật khi thanh toán di động
61	MSP	Mobile Services Provider	Nhà cung cấp dịch vụ di động
62	MPT	Mobile Perceived Trust	Niềm tin sử dụng thanh toán di động
63	MVNO	Mobile Virtual Network Operator	Nhà cung cấp mạng di động ảo
64	NAF	National Architecture Framework	Khung kiến trúc chính phủ điện tử quốc gia
65	OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing	Lược đồ phân chia đa kênh tần số
66	PEAF	Pragmatic Enterprise Architecture Framework	Khung kiến trúc tổng thể thực hành
67	PRM	Performance Reference Model	Mô hình tham chiếu hiệu năng
68	PaaS	Platform as a Services	Dịch vụ nền tảng
69	REST	Representational State Transfer	Chuyển trạng thái biểu hiện
70	RMA	Resource-intensive Mobile Application	Ứng dụng di động sử dụng nhiều tài nguyên
71	SaaS	Service as a Service	Dịch vụ ứng dụng
72	SDR	Software defined rate	Tỷ lệ xác định phần mềm
73	SMS	Short Message Services	Dịch vụ tin nhắn ngắn

STT	Từ viết tắt	Từ tiếng Anh	Diễn giải/Tạm dịch
74	SOA	Service Oriented Architecture	Kiến trúc hướng dịch vụ
75	SOAP	Simple Object Access Protocol	Giao thức truy cập đối tượng đơn giản
76	SRM	Security Reference Model	Mô hình tham chiếu bảo mật
77	TEAF	Treasury Enterprise Architecture Framework	Khung kiến trúc tổng thể Kho bạc
78	TAFIM	Technology Architecture Framework of Information Management	Kiến trúc Kỹ thuật cho Quản lý Thông tin
79	TISAF	Treasury Information System Architecture Framework	Khung kiến trúc Hệ thống thông tin Kho bạc
80	TRM	Technology Reference Model	Mô hình tham chiếu công nghệ
81	TOGAF	The Open Group Architecture Framework	Khung kiến trúc nhóm mở
0082	TPB	Theory of Planned Behavior	Lý thuyết về hành vi có kế hoạch
83	UID	User Identify	Định danh người sử dụng
84	UML	Unified Modeling Language	Ngôn ngữ mô hình hoá thống nhất
85	USSD	Unstructured Supplementary Service Data	Dữ liệu dịch vụ bổ sung không có cấu trúc
86	UBND		Ủy ban nhân dân
87	UDDI	Universal Description, Discovery and Integration	Đặc tả, Khám phá và truy cập toàn vẹn
88	VEML	Voice Extensible Markup Language	Ngôn ngữ lập trình đánh dấu mở rộng giọng nói
89	VMNO	Virtual Mobile Network	Mạng di động ảo

STT	Từ viết tắt	Từ tiếng Anh	Diễn giải/Tạm dịch
		Operator	
90	WAN	Wire Area Network	Mạng diện rộng
91	WAP	Wireless application protocol	Giao thức ứng dụng không dây
92	WML	Wireless Markup Language	Ngôn ngữ đánh dấu không dây
93	ZEAF	Zachman Enterprise Architecture Framework	Kiến trúc tổng thể Zachman
94	3G	Third Generation Technology	Công nghệ truyền thông thế hệ thứ ba
95	4G	Four-Generation Technology	Công nghệ truyền thông thế hệ thứ tư
96	5G	Five-Generation Technology	Công nghệ truyền thông thế hệ thứ năm

DANH MỤC KÝ HIỆU TOÁN HỌC

STT	Biểu tượng	Tên ký hiệu	Ý nghĩa
1	=	Dấu bằng	Bằng nhau
2	*	Dấu hoa thị	Phép nhân
3	÷	Dấu gạch ngang	Phép chia
4	.	Dấu chấm thập phân	Phân cách thập phân
5	%	Dấu phần trăm	$1\% = 1/100$
6	()	Dấu ngoặc đơn	Tính biểu thức bên trong đầu tiên
7	Σ	Ký hiệu tổng	Tổng của tất cả giá trị trong phạm vi chuỗi

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Đánh giá khung kiến trúc chính phủ điện tử Phần Lan.....	18
Bảng 1.2. Đánh giá Khung kiến trúc chính phủ điện tử Đan Mạch	19
Bảng 1.3. Đánh giá khung kiến trúc chính phủ điện tử nước Anh.....	20
Bảng 1.4. Đánh giá Khung kiến trúc chính phủ điện tử Hoa Kỳ	21
Bảng 1.5. Tóm lược kinh nghiệm và thiết kế khung kiến trúc chính phủ điện tử ở một số nước phát triển.....	23
Bảng 1.6. Tổng hợp những thách thức chính phủ di động	30
Bảng 1.7. Tình hình cung cấp dịch vụ công trực tuyến [24]	34
Bảng 1.8. Hạ tầng Công nghệ thông tin (Đơn vị tính: %) [24]	35
Bảng 1.9. Tỷ lệ phủ sóng di động [24].....	37
Bảng 1.10. Hiện trạng sử dụng số thuê bao di động [24].....	37
Bảng 2.1. Các thành phần hồ sơ của dịch vụ	52
Bảng 2.2. Quy trình các bước thực hiện dịch vụ công	53
Bảng 2.3. Kiến trúc bảo mật.....	62
Bảng 2.4. Tổng hợp kết quả cải tiến khung kiến trúc	66
Bảng 2.5. Bảng câu hỏi phỏng vấn.....	70
Bảng 2.6. Bảng tỷ lệ vị trí công tác.....	71
Bảng 2.7. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí I	72
Bảng 2.8. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí II.....	73
Bảng 2.9. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí III.....	74
Bảng 2.10. Bảng tính điểm Mean cho khả năng ứng dụng Khung	75
Bảng 2.11. Bảng tính điểm Mean cho đề xuất ứng dụng khung kiến trúc	76

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Sơ đồ biểu diễn thông tin Kiến trúc tổng thể [112].....	12
Hình 1.2. Phương pháp phát triển TOGAF [101]	13
Hình 1.3. Khung kiến trúc tổng thể TEAF [85]	14
Hình 1.4. Khung kiến trúc tổng thể FEAF [34]	15
Hình 1.5. Sơ đồ kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam [23]	17
Hình 2.1. Mô hình cung cấp dịch vụ di động.....	44
Hình 2.2. Phương pháp phát triển Khung kiến trúc [112].....	45
Hình 2.3. Khung kiến trúc tổng thể [112]	46
Hình 2.4. Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động mức khái niệm.....	47
Hình 2.5. Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động - mức ma trận	51
Hình 2.6. Kiến trúc ứng dụng.....	55
Hình 2.7. Kiến trúc tích hợp.....	57
Hình 2.8. Kiến trúc dữ liệu.....	58
Hình 2.9. Lược đồ trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống thông tin	59
Hình 2.10. Kiến trúc hạ tầng công nghệ.....	61
Hình 2.11. Mô hình khảo sát dựa trên mô hình TPB	68
Hình 3.1. Các thành phần của điện toán đám mây [60]	85
Hình 3.2. Môi trường thực thi điện toán đám mây di động theo nhu cầu cá nhân.....	86
Hình 3.3. Mô hình hoạt động, cộng tác giữa các bên tham gia.....	88
Hình 3.4. Mô hình chi tiết hoạt động, cộng tác giữa các bên tham gia.....	89
Hình 3.5. Mô hình tổ chức thực hiện E-Government hướng dịch vụ di động	99
Hình 3.6. Chiến lược thiết kế và thực hiện chính phủ di động tại Việt Nam.....	102

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Chính phủ điện tử (E-Government) là việc sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông và đặc biệt là Internet, như một công cụ để cung ứng các dịch vụ và tương tác giữa các cơ quan của chính phủ tốt hơn [46]. Chính phủ điện tử đã nhanh chóng trở thành một trong những phương tiện quan trọng của Chính phủ để cung cấp các dịch vụ công trực tuyến tới người dân và doanh nghiệp. Với sự thay đổi chóng mặt của công nghệ, đặc biệt với sự xuất hiện của các công nghệ tiên tiến trong nền công nghiệp 4.0 đã đặt chính phủ các nước cũng như chính phủ Việt Nam cần phải thường xuyên cập nhật và thay đổi phương thức phát triển chính phủ điện tử của mình. Bên cạnh đó, sự bùng nổ của Internet không dây và xu thế sử dụng Internet thông qua các thiết bị di động đã và đang trở nên phổ biến trên thế giới và Việt Nam. Xu thế này đã hướng người dân tới việc sử dụng các thiết bị di động trong các hoạt động đời sống hằng ngày và sử dụng nó như một tiện ích để truy cập các dịch vụ công trực tuyến của chính phủ, từ đó hình thành nên phương thức cung cấp dịch vụ công trực tuyến trên các thiết bị di động của chính phủ. Đáp ứng nhu cầu thiết thực đó của người dân, Chính phủ các nước phát triển đã thực hiện cung cấp dịch vụ công trực tuyến trên các thiết bị di động và đã tạo nên tiếng vang tại các nước phát triển trong những năm gần đây. Không tách rời xu thế chung trên thế giới, Chính phủ Việt Nam cũng đã xác định cung cấp dịch vụ công trực tuyến thông qua thiết bị di động sẽ là điều tất yếu diễn ra trong tương lai gần với sự phổ cập thiết bị di động của người dân. Vấn đề đặt ra là Chính phủ Việt Nam sẽ hành động ra sao khi những thiết bị và ứng dụng di động được sử dụng phổ biến và rộng rãi trong những tương tác của chính phủ với người dân và doanh nghiệp. Việc xây dựng các ứng dụng di động sẽ do các cơ quan khác nhau trong chính phủ thực hiện, điều đó rất có thể tạo ra một sự bùng nổ về ứng dụng di động khi hàng trăm, hàng nghìn các ứng dụng di động được sử dụng để cung cấp dịch vụ công trực tuyến cho người dân và doanh nghiệp. Điều này vô hình dung mỗi người dân và doanh nghiệp cần phải ghi nhớ và tải về rất nhiều ứng dụng di động để thực hiện các dịch vụ công trực tuyến của chính phủ. Do đó, chính phủ cần có những quy hoạch và quy định để những ứng dụng di động nói trên không phát triển một cách tự phát mà thay vào đó chúng sẽ được tạo ra và quản lý theo một định hướng rõ ràng.

Chính phủ di động (M-Government) là chính phủ điện tử sử dụng các thiết bị di động khác nhau (máy tính xách tay, điện thoại thông minh, thiết bị cầm tay v.v.) trong quản lý, điều hành của chính phủ và cung cấp dịch vụ công trực tuyến của chính phủ cho người dân, doanh nghiệp bất cứ lúc nào và bất kỳ nơi đâu [1]. Việc thực thi M-Government sẽ làm thay đổi quy trình nghiệp vụ, tăng hiệu suất công việc nội bộ, cải thiện việc chia sẻ và tương tác thông tin, đổi mới và đáp ứng cao hơn việc hòa nhập xã hội, giúp giao tiếp giữa chính phủ với người dân và doanh nghiệp gần gũi hơn, minh bạch hơn [48]. So với E-Government, các dịch vụ của M-Government cung cấp khả năng tiếp cận thông tin và dịch vụ dễ dàng hơn cho công dân và doanh nghiệp thông qua mạng không dây và các thiết bị di động cũng như các hệ thống hỗ trợ nghiệp vụ của chính phủ [69, 103]. M-Government là một xu hướng mới nổi trong cung cấp dịch vụ công nhờ sự hỗ trợ từ thiết bị di động. Nó tạo ra và đảm bảo tính di động, tính uyển chuyển trong điều hành và cung cấp dịch vụ công của chính phủ. Hơn nữa, tính ưu việt của M-Government còn dựa vào việc truy cập thông tin theo thời gian thực và cá nhân hóa việc truy cập thông tin, do đó cho phép chính phủ tạo ra các dịch vụ trực tuyến ở mức cao hơn nữa [106]. Một điểm ưu việt nữa là không chỉ dừng lại ở việc đưa các dịch vụ công lên trên mạng để lấy về kết quả như E-Government, M-Government còn tích hợp các nhu cầu, sở thích của người dân trong việc cung cấp dịch vụ công trên các ứng dụng di động, điều này tạo ra một quan niệm mới về ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông - như một yếu tố cốt lõi để chuyển đổi số trong lĩnh vực công - một cơ chế quan trọng để tăng cường quản trị công, chúng có thể giúp chính phủ cởi mở hơn, hiệu lực và hiệu quả hơn [3].

Việt Nam đã có bề dày xây dựng và phát triển chính phủ điện tử, theo thời gian, chính phủ Việt Nam đã ban hành các chính sách để thúc đẩy và phát triển chính phủ điện tử Việt Nam như là: Chương trình quốc gia về ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan nhà nước giai đoạn 2011 - 2015 [90]; Chương trình quốc gia về ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan nhà nước giai đoạn 2016 - 2021 [91]; Khung kiến trúc tổng thể Chính phủ điện tử phiên bản 1.0 vào năm 2016 và phiên bản 2.0 vào năm 2019 [23]; Chương trình chuyển đổi số quốc gia giai đoạn 2025, định hướng 2030 [92]. Trong đó, Khung kiến trúc Chính phủ điện tử là tài liệu quy định và hướng dẫn các cơ quan chính phủ xây dựng kiến trúc cho các hệ thống thông tin để

nâng cao điều hành, cải thiện tương tác giữa các cơ quan chính phủ và rút ngắn thời gian cung cấp dịch vụ công của các cơ quan chính phủ tới người dân và doanh nghiệp. Khung kiến trúc Chính phủ điện tử đã đưa ra một tập hợp các hệ thống thông tin phải xây dựng và đã có những khuyến nghị sử dụng thiết bị di động làm kênh truy cập cho các dịch vụ của chính phủ. Chương trình chuyển đổi số quốc gia cũng đã đưa ra chủ trương sẽ cung cấp dịch vụ công trực tuyến mức độ 4 thông qua thiết bị di động. Tuy nhiên những giải pháp để thực hiện chủ trương đó vẫn chưa được chính phủ đề cập tới, mặc dù xu thế sử dụng dịch vụ di động của người dân Việt Nam ngày càng gia tăng. Ví dụ: người dân đã sử dụng các ứng dụng di động để chi trả các khoản phí sinh hoạt như điện, nước, cước điện thoại; sử dụng ứng dụng di động để chuyển khoản cá nhân, thanh toán di động cho việc mua sắm hàng hoá; và thực hiện một số dịch vụ di động do các tổ chức ngoài công lập cung cấp, v.v.

Tuy có những khác biệt rõ rệt giữa E-Government và M-Government nhưng M-Government vẫn được coi là một tập hợp con hoặc một phần mở rộng của E-Government [57]. Vì vậy, các dịch vụ của M-Government không thể phát triển tách rời khỏi E-Government mà cần được kế thừa và tích hợp trong E-Government. Có thể nói, sử dụng M-Government là cải thiện và nâng cao khả năng cung cấp dịch vụ của E-Government bằng cách sử dụng các tính năng đặc thù của thiết bị di động như camera, dịch vụ định vị, sinh trắc học v.v. để cung cấp linh hoạt các dịch vụ công của chính phủ cho người dân và doanh nghiệp bất cứ lúc nào, bất cứ nơi đâu. Từ những tính năng đặc thù của thiết bị di động nói trên nên không thể thuần túy áp dụng Khung kiến trúc E-Government cho M-Government vì theo khẳng định của Ghazali và Razali thì một số yếu tố của E-Government có thể không được áp dụng trong M-Government [3]. Do đó, chính phủ Việt Nam cần phải thay đổi phương pháp tiếp cận để thiết kế lại Khung kiến trúc E-Government hoặc cần có các phương pháp tiếp cận mới để thiết kế một Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động. Từ thực tiễn đó một nghiên cứu về cải tiến Khung kiến trúc tổng thể chính phủ điện tử Việt Nam để cung cấp dịch vụ di động sẽ là cần thiết tại thời điểm này. Bởi vì nghiên cứu sẽ kịp thời cung cấp cho chính phủ Việt Nam những đề xuất về mô hình ứng dụng và quản lý công nghệ cùng với những chính sách vừa là hành lang pháp lý vừa là đòn bẩy để thúc đẩy ứng dụng những công nghệ di động

vào trong công tác điều hành của chính phủ và cung cấp các dịch vụ công trực tuyến của chính phủ tới người dân và doanh nghiệp.

2. Động cơ nghiên cứu của luận án

Một vấn đề đặt ra trước khi tiến hành nghiên cứu đó là, hiện nay có rất nhiều khung kiến trúc tổng thể trên thế giới được sử dụng và áp dụng rộng rãi, chính phủ Việt Nam có thể sử dụng trực tiếp các khung kiến trúc trên để thiết kế Khung kiến trúc tổng thể để cung cấp dịch vụ di động hay không? Vấn đề này đã được tìm hiểu rất kỹ càng thông qua rà soát, tổng hợp, nghiên cứu các tài liệu và các công trình nghiên cứu trên thế giới về khung kiến trúc tổng thể trong Chương 1, việc tổng quan tài liệu cho thấy các chính phủ các nước phát triển đều tự xây dựng một khung kiến trúc riêng và nó tồn tại ở nhiều trạng thái khác nhau tùy thuộc vào quan điểm, thể chế chính trị và trình độ phát triển công nghệ ở các quốc gia đó.

Ví dụ, Hoa Kỳ ban hành kiến trúc liên bang là một bản hướng dẫn để các Bảng thực hiện xây dựng kiến trúc riêng. Nước Anh, Úc có nền hành chính tương đồng với Hoa Kỳ đã tham khảo khung kiến trúc của Hoa Kỳ và xây dựng một khung kiến trúc chung cho cả chính phủ. Đan Mạch, Hà Lan ban hành kiến trúc chính phủ điện tử là một bản hướng dẫn kết nối và phối hợp giữa các cơ quan chính phủ với nhau. Nước Đức chỉ xây dựng và công bố một danh sách tiêu chuẩn công nghệ thông tin để các cơ quan chính phủ làm căn cứ khi xây dựng các hệ thống thông tin chính phủ.

Như vậy, việc xây dựng khung kiến trúc tổng thể cho chính phủ phụ thuộc rất lớn vào tầm nhìn, mục tiêu mà chính phủ đó mong muốn đạt được trong tương lai. Các yếu tố về trình độ sử dụng công nghệ, sự sẵn sàng của người dân, khả năng cung cấp ứng dụng của các doanh nghiệp công nghệ phần mềm trong nước, đặc điểm, đặc trưng nền hành chính v.v. đều là những yếu tố rất quan trọng để xây dựng thành công một khung kiến trúc tổng thể cho Chính phủ điện tử hay Chính phủ di động.

Do đó, chính phủ Việt Nam không thể sao chép y nguyên một khung kiến trúc tổng thể sẵn có trên thế giới để sử dụng cho mình, đặc biệt nền hành chính của Việt Nam được xem là khá cồng kềnh, có tới bốn cấp hành chính cung cấp dịch vụ công, số lượng dịch vụ công cũng rất lớn, mỗi tỉnh cung cấp khoảng 2.000 dịch vụ công (thống kê từ các cổng dịch vụ công trực tuyến cấp tỉnh), độ phức tạp của thủ tục cung cấp dịch vụ

công cũng rất cao, một dịch vụ công có thể cần tới sự tham gia của năm hoặc sáu cơ quan chính phủ trở lên v.v. Những đặc thù về nền hành chính này một lần nữa khẳng định chính phủ Việt Nam không thể sử dụng lại các khung kiến trúc tổng thể trên thế giới mà thay vào đó phải tự xây dựng khung kiến trúc tổng thể cho riêng mình thì mới đạt được một chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động thành công.

Từ những nghiên cứu tổng quan về Khung kiến trúc tổng thể tại Chương 1 cho thấy các khung kiến trúc tổng thể thông dụng trên thế giới như Zachman, TOGAF, FEAF, TEAF đều được tham khảo để thiết kế kiến trúc tổng thể cho E-Government nhưng chưa được sử dụng để thiết kế cho M-Government. Những công bố về M-Government trên thế giới đều tập trung nghiên cứu về: các thách thức mà các chính phủ phải đối mặt, các yếu tố để xây dựng một M-Government thành công, các hành vi, tác động của M-Government v.v. Chỉ có số ít công bố nghiên cứu về Khung kiến trúc tổng thể M-Government, tuy nhiên những nghiên cứu này lại không chỉ rõ việc áp dụng khung đó cho một quốc gia cụ thể nào. Mặt khác, tổng quan tình hình nghiên cứu trong nước tại Chương I cho thấy thuật ngữ M-Government tại Việt Nam còn khá mới, không có công bố nào liên quan tới M-Government và Khung kiến trúc tổng thể M-Government hoặc tích hợp ứng dụng di động trong Khung kiến trúc tổng thể E-Government Việt Nam.

Chính phủ Việt Nam đã công bố hai phiên bản kiến trúc tổng thể cho E-Government như đã trình bày ở phần trên. Tuy nhiên, cả hai khung kiến trúc này đều không đề cập tới ứng dụng di động. Từ những điểm trống do các khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam chưa sẵn sàng ứng dụng công nghệ di động vào chính phủ điện tử, từ những hạn chế do không phù hợp với nền hành chính Việt Nam của các Khung kiến trúc tổng thể phổ biến trên thế giới khi áp dụng cho Việt Nam đến sự thiếu vắng về nghiên cứu Khung kiến trúc tổng thể cho M-Government trên thế giới và Việt Nam đã tạo nên động lực để luận án tiến hành nghiên cứu, tìm kiếm một phương pháp luận riêng, một cách tiếp cận mới thông qua đề xuất một Khung kiến trúc tổng thể cho Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động của Việt Nam. Khung kiến trúc này thiết kế dựa trên việc cải tiến khung kiến trúc Chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 thông qua phân tích hiện trạng phát triển chính phủ điện tử Việt Nam, thực trạng ứng dụng di động trong cung cấp dịch vụ công trực tuyến, các chính sách thúc đẩy ứng dụng di động và đặc điểm riêng biệt của nền hành chính Việt Nam. Đồng thời, từ Khung kiến trúc được thiết

kế, luận án đề xuất một số giải pháp về công nghệ và giải pháp về quản lý để triển khai Khung kiến trúc này trong thực tiễn.

3. Mục tiêu, nội dung, phạm vi nghiên cứu

Luận án hướng tới hai mục tiêu: Mục tiêu thứ nhất là cung cấp một phương pháp luận để thiết kế và triển khai một Khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động (hay còn gọi là M-Government) dựa trên những cải tiến khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 để cung cấp dịch vụ công trực tuyến trên thiết bị di động. Mục tiêu thứ hai là đề xuất một số giải pháp về công nghệ và quản lý để triển khai trong thực tiễn cho Khung kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động Việt Nam.

Để thực hiện hai mục tiêu nghiên cứu trên, luận án thực hiện các nội dung nghiên cứu sau: (i) Nghiên cứu các khung kiến trúc tổng thể thông dụng trên thế giới và phương thức áp dụng vào xây dựng chính phủ điện tử và chính phủ di động. (ii) Nghiên cứu hiện trạng phát triển chính phủ điện tử Việt Nam. (iii) Nghiên cứu các thách thức chính phủ di động trên thế giới. (iv) Nghiên cứu các công nghệ sử dụng trong Chính phủ di động. (v) Nghiên cứu nền tảng điện toán đám mây di động để xây dựng các ứng dụng di động. (vi) Nghiên cứu các chính sách phát triển hạ tầng viễn thông di động. (vii) Đề xuất cách thức tổ chức thực hiện và lộ trình thực hiện chính phủ điện tử trên ứng dụng di động.

Phạm vi nghiên cứu của luận án được giới hạn trong khuôn khổ ứng dụng công nghệ di động vào chính phủ điện tử Việt Nam. Cụ thể là việc chính phủ cung cấp dịch vụ công trực tuyến thông qua các ứng dụng và thiết bị di động. Trong một phạm vi rộng của chính phủ, luận án không thể đề xuất được tất cả các giải pháp thực hiện mà ưu tiên tập trung vào một số giải pháp thực hiện trên một số thành phần của khung kiến trúc đề xuất, gồm: Chính sách, Quản lý, Kiến trúc ứng dụng, Kiến trúc hạ tầng công nghệ vì đây là những thành phần quyết định nhất tới việc thiết kế và thực thi khung Kiến trúc tổng thể.

4. Phương pháp nghiên cứu

Luận án sử dụng phương pháp nghiên cứu trường hợp cụ thể [111] để nghiên cứu khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0. Đồng thời sử dụng phương pháp phát triển khung kiến trúc tổng thể [112] để cải tiến khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 (là khung kiến trúc hiện tại) thành khung kiến trúc chính phủ

điện tử hướng dịch vụ di động (là khung kiến trúc mục tiêu) thông qua thiết kế các thành phần của khung kiến trúc và đưa ra lộ trình thực hiện và mô hình tổ chức quản lý thực hiện việc chuyển đổi khung kiến trúc. Để đánh giá khả năng khung kiến trúc mục tiêu ứng dụng trong thực tế, luận án đã sử dụng phương pháp chuyên gia thông qua việc phỏng vấn các chuyên gia của chính phủ, doanh nghiệp và độc lập hiện đang công tác trong lĩnh vực chuyển đổi số và chính phủ điện tử. Kết quả đánh giá mức độ đồng thuận của các chuyên gia được tính toán dựa trên thang đo tính điểm Likert [54].

Ngoài ra, luận án còn sử dụng một vài phương pháp luận sau: (i) *Tổng quan tài liệu*: Tiến hành tổng quan những tài liệu về kiến trúc tổng thể, những thách thức của M-Government, những nghiên cứu trong và ngoài nước về M-Government. (ii) *Phân tích hiện trạng và tương lai*: Phân tích hiện trạng E-Government của Việt Nam và đề xuất ứng dụng di động cho E-Government của Việt Nam trong tương lai dựa trên những hiện trạng đã có. (iii) *Phương pháp so sánh*: So sánh Khung kiến trúc E-Government của Việt Nam với khung kiến trúc E-Government của các nước phát triển trên thế giới qua đó bổ sung thành phần và giảm thiểu hạn chế cho khung kiến trúc đề xuất. (iv) *Khảo sát*: Khảo sát tình hình sử dụng ứng dụng thanh toán di động của người dân Việt Nam, qua đó đề xuất sử dụng ứng dụng đó trong thanh toán dịch vụ công của chính phủ.

5. Đóng góp của luận án

Luận án thực hiện đề xuất phương pháp luận hỗ trợ thiết kế và triển khai khung kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động tại Việt Nam dựa trên việc cải tiến, nâng cấp khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0. Đóng góp của việc cải tiến này là bổ sung thêm một số thành phần khung kiến trúc gồm: Chính sách, Quan điểm, Nguyên tắc thiết kế, Kiến trúc tích hợp, Quản lý, Hướng dẫn Khung. Những thành phần bổ sung này được bố trí phù hợp theo các giai đoạn phát triển khung kiến trúc là: Giai đoạn khởi tạo, Giai đoạn thiết kế và thực hiện, Giai đoạn quản lý và vận hành. Ngoài ra, luận án còn cải tiến các thành phần sẵn có của Khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 theo đặc thù của ứng dụng di động. Các thành phần đó gồm: Kiến trúc ứng dụng, Kiến trúc dữ liệu, Kiến trúc hạ tầng công nghệ, Kiến trúc bảo mật. Duy nhất có Kiến trúc nghiệp vụ không có sự thay đổi và được giữ nguyên đưa vào khung kiến trúc đề xuất.

Đề xuất xây dựng chính sách quản lý công nghệ cho chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động, tập trung vào nền tảng ứng dụng và hạ tầng truyền dẫn cho thiết bị di động, khuyến nghị triển khai tại các Bộ, Ban, Ngành ở Việt Nam giai đoạn 2023 – 2028.

Những đóng góp của luận án được thể hiện tương ứng với các công trình nghiên cứu sau:

- Thiết kế khung kiến trúc tổng thể cho chính phủ di động, tập trung vào mảng kiến trúc ứng dụng (Bài báo FAIR 2020 và bài báo SSCI đang được xem xét tại Electronics Government) và áp dụng kiến trúc này trong quản lý hệ thống thông tin chính phủ di động (Bài báo SCOPUS tại ICACT 2019);
- Đề xuất xây dựng chính sách quản lý công nghệ cho Chính phủ di động, tập trung vào nền tảng ứng dụng (Bài báo tạp chí KHCN Việt Nam) và (Bài báo SSCI đang được xem xét vòng 2 tại JKEC) và hạ tầng truyền dẫn (Bài báo SCIE tại Utilities Policy);

6. Cấu trúc của luận án

Luận án “Nghiên cứu đề xuất một số công nghệ trong thiết kế khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam” bao gồm ba chương, được mô tả chi tiết như sau:

Chương 1: Nghiên cứu tổng quan các kiến thức nền về khung kiến trúc tổng thể và chính phủ di động. Thông qua tìm hiểu các khung kiến trúc tổng thể phổ biến trên thế giới và khung kiến trúc tổng thể chính phủ điện tử của các quốc gia phát triển, qua đó đánh giá sơ bộ về kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam để nhận biết những hạn chế và khắc phục trong khung kiến trúc đề xuất. Chương này cũng tiến hành phân tích, đánh giá hiện trạng chính phủ điện tử Việt Nam, tình hình ứng dụng di động trong chính phủ điện tử Việt Nam để nhận biết mức độ sẵn sàng hướng tới cung cấp dịch vụ công trực tuyến trên thiết bị di động của chính phủ Việt Nam.

Chương 2: Căn cứ vào nghiên cứu tổng quan về khung kiến trúc tổng thể tại Chương 1, luận án cung cấp một phương pháp luận và tiến hành thiết kế khung kiến trúc tổng thể chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động cho Việt Nam. Khung kiến trúc này bổ sung một số vấn đề mà khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam 2.0 chưa giải quyết được như: nêu rõ phương pháp luận, phân định các giai đoạn thiết kế và thực hiện với các vấn đề về chính sách, góc nhìn, sự phối hợp, mô hình quản lý, lộ trình thực hiện.

Chương 3: Căn cứ vào các thành phần kiến trúc trong Khung kiến trúc đề xuất ở Chương 2, Chương 3 tiến hành đề xuất các giải pháp về công nghệ và quản lý để thực thi Khung kiến trúc trong thực tế như: đề xuất các công nghệ xây dựng ứng dụng di động và nền tảng điện toán đám mây di động; đề xuất các chính sách để thúc đẩy ứng dụng và hạ tầng di động; đề xuất mô hình tổ chức và lộ trình thực hiện cho chính phủ điện tử hướng di động của Việt Nam.

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC TỔNG THỂ VÀ CHÍNH PHỦ DI ĐỘNG

Nghiên cứu tổng quan giúp luận án tổng hợp được các vấn đề liên quan tới hai đối tượng chính cần nghiên cứu trong luận án, đó là kiến trúc tổng thể, chính phủ điện tử và chính phủ di động. Về kiến trúc tổng thể, luận án tiến hành tổng quan những kiến thức về các khung kiến trúc tổng thể thông dụng trên thế giới, khung kiến trúc chính phủ điện tử các nước phát triển và khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0. Từ đó hình thành nên phương pháp luận để phát triển Khung kiến trúc đề xuất. Về chính phủ điện tử và chính phủ di động, luận án tập trung tổng quan những nội dung khác biệt giữa chính phủ điện tử và chính phủ di động, những thách thức chính phủ di động thường gặp phải trên thế giới để lấy đó làm các tiêu chí mà Khung kiến trúc đề xuất cần phải giải quyết. Ngoài ra luận án còn đánh giá hiện trạng phát triển chính phủ điện tử Việt Nam để nhận biết sự sẵn sàng của chính phủ trong cung cấp các dịch vụ công trực tuyến thông qua ứng dụng di động.

1.1. Tổng quan về Kiến trúc tổng thể

Theo ANSI/IEEE Std 1471-2000: Kiến trúc là việc tổ chức, sắp đặt cơ bản cho một hệ thống thể hiện qua các thành phần của nó, qua những mối quan hệ của các thành phần với các thành phần khác trong một môi trường có các nguyên tắc chi phối việc thiết kế và tiến triển các thành phần đó [45]. Enterprise được hiểu theo ngữ cảnh, trong trường hợp xây dựng hệ thống thông tin cho doanh nghiệp thì sẽ được hiểu theo nghĩa kiến trúc tổng thể hệ thống thông tin cho doanh nghiệp, trong trường hợp xây dựng hệ thống thông tin cho chính phủ thì nó mang nghĩa kiến trúc tổng thể cho chính phủ điện tử. Tóm lại, Kiến trúc tổng thể cho chính phủ điện tử là việc tổ chức các thành phần cơ bản của chính phủ điện tử và các mối quan hệ của chúng với các thành phần khác trong môi trường điện tử, và tổ chức các nguyên tắc chi phối việc thiết kế và tiến triển của các thành phần cơ bản đó.

Các tổ chức lớn và cơ quan chính phủ có thể bao gồm nhiều đơn vị. Tuy nhiên, thường có nhiều điểm chung về nhiệm vụ tổng thể và do đó, cần có tối thiểu những hệ thống thông tin liên thông với nhau, các biểu diễn/trích xuất dữ liệu nhất quán. Từ nhu

cầu đó đã thúc đẩy mong muốn có một khung kiến trúc chung. Một kiến trúc chung hỗ trợ các hoạt động của nhiều tổ chức gắn kết lại với nhau. Một khung kiến trúc chung có thể cung cấp cơ sở cho sự phát triển của kho lưu trữ kiến trúc để tích hợp và sử dụng lại các mô hình, thiết kế và dữ liệu cơ sở.

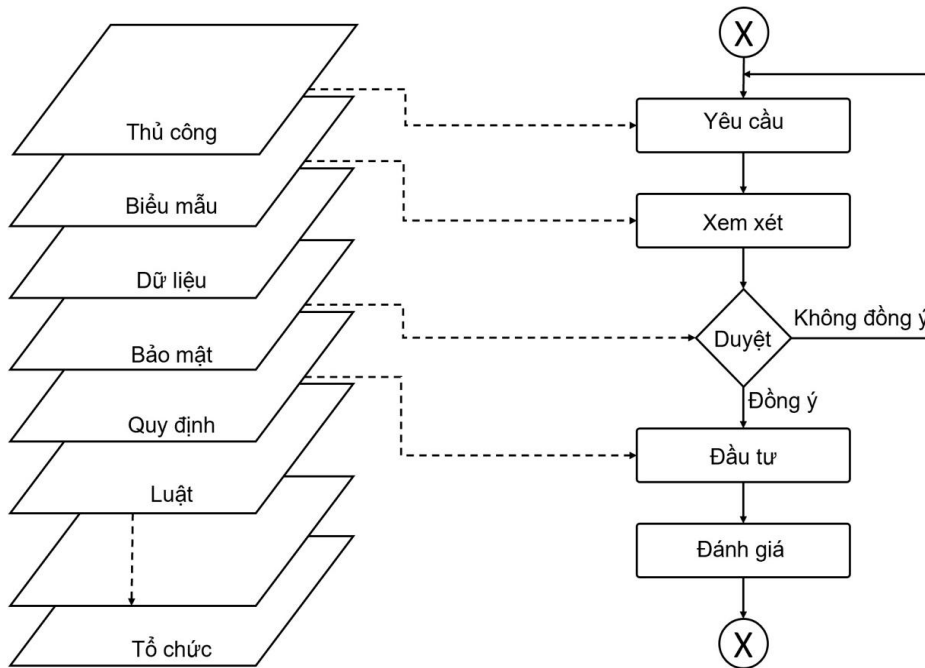
Các tổ chức trên thế giới thường phát triển một kiến trúc bao gồm một số chức năng như: Chức năng nghiệp vụ để mô tả về tất cả các yếu tố và cấu trúc hoạt động của tổ chức. Nó mô tả chức năng logic nghiệp vụ, cụ thể là các quy trình nghiệp vụ; Chức năng thông tin để nhận dạng toàn diện về dữ liệu, luồng dữ liệu và mối tương quan dữ liệu cần thiết để hỗ trợ chức năng nghiệp vụ. Nó xác định, hệ thống hóa, phân loại và kiểm kê/lưu trữ thông tin luôn cần thiết để vận hành trong một tổ chức và đặc biệt cần thiết khi các chức năng xử lý dữ liệu được tự động hóa; Chức năng giải pháp để cung cấp/phân phối các hệ thống CNTT được tin học hóa với mức cần thiết để hỗ trợ rất nhiều chức năng cụ thể mà chức năng nghiệp vụ cần; Chức năng cơ sở hạ tầng công nghệ là môi trường công nghệ hoàn chỉnh cần thiết để hỗ trợ chức năng thông tin và chức năng giải pháp (hệ thống/ứng dụng).

Nếu chúng ta coi kiến trúc là một thuật ngữ bắt nguồn từ lĩnh vực thiết kế xây dựng công trình. Khi chúng ta so sánh kiến trúc tổng thể với kiến trúc đô thị, thì nó tương tự như quy hoạch đô thị. Nói cách khác, nó có thể được tạo ra bởi trực giác cá nhân khi xây dựng một ngôi nhà đơn giản trong một đô thị. Nhưng để xây dựng một đô thị, nhiều người cần phải hợp tác để thiết kế và bản vẽ là cần thiết để hỗ trợ nó. Về mặt hệ thống CNTT, nó giống như thực hiện công việc mô hình hóa bằng Ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất (UML), Sơ đồ mối quan hệ thực thể (ERD), v.v. Thiết kế EA có thể được xem là một kế hoạch để tối ưu hóa các hệ thống được tối ưu hóa riêng lẻ theo quan điểm của tất cả, bao gồm các công việc mô hình hóa CNTT [112].

Các góc nhìn về kiến trúc CNTT được gọi là quan điểm. Điều này có thể được phân loại theo nhiều cách. Thời gian đầu, Zachman phân loại các quan điểm theo Who-When-Where-What-Why-How (5W1H). Nhưng các xu hướng gần đây phần lớn được phân loại thành các ứng dụng, dữ liệu và công nghệ, dưới quan điểm của kiến trúc, tương tự như kiến trúc của chính phủ Hoa Kỳ [59].

Các mô hình tạo nên kiến trúc bao gồm sơ đồ các khối và thông tin thuộc tính của từng hoạt động cũng như thông tin liên kết giữa mỗi khối được biểu diễn như trong

Hình 1.1. Thông tin mô hình kiến trúc là bản tóm tắt và thể hiện các tài nguyên CNTT. Thường sẽ dễ hiểu hơn nếu ta hình dung về việc thiết kế các mô hình ERD hoặc UML mà chúng ta thường biết. Mô hình sử dụng sơ đồ rất dễ hiểu, ngay cả những người không có chuyên môn sâu về CNTT. Sở dĩ cần thông tin quan hệ là do kiến trúc được thực hiện theo hướng tối ưu hóa tổng thể, không tối ưu hóa từng hệ thống riêng lẻ [112].



Hình 1.1. Sơ đồ biểu diễn thông tin Kiến trúc tổng thể [112]

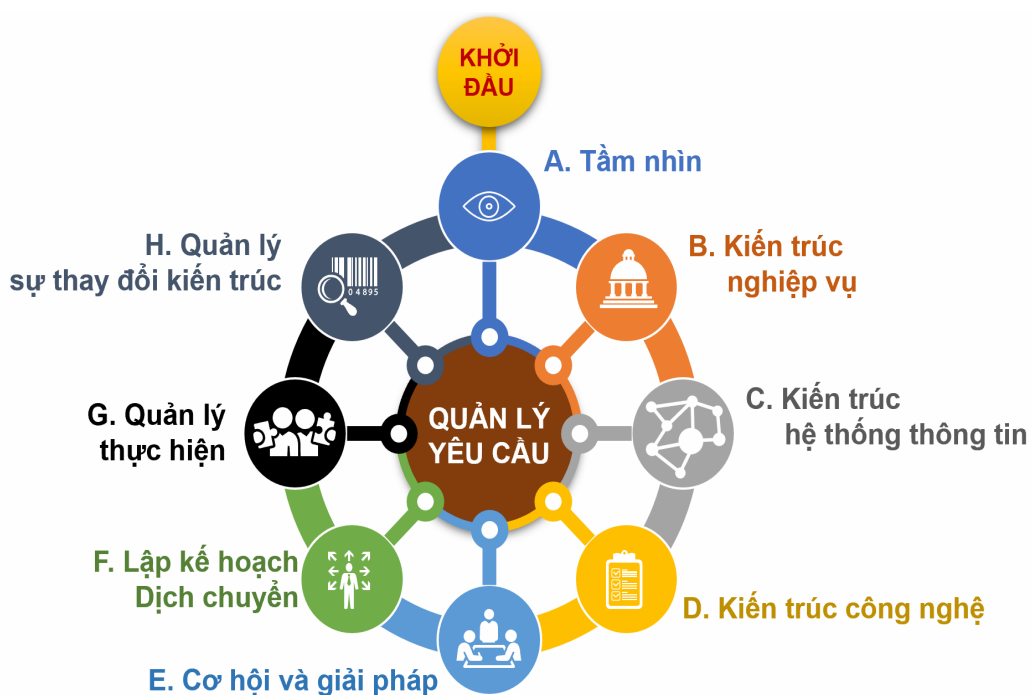
Nó cũng được coi là một mô hình trong đó các tài nguyên CNTT được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối dễ hiểu. Mỗi ô nhỏ trong sơ đồ được coi là một “biểu tượng”. Mỗi “biểu tượng” có thông tin thuộc tính, là một “tài liệu”. Theo quan điểm kiến trúc, nó được chia thành tài liệu “định nghĩa / mô tả / thiết kế”, danh sách, hướng dẫn sử dụng, v.v. Mỗi “tài liệu” được tạo ra để xem xét đặc điểm kỹ thuật chi tiết của các hiện vật được xác định trong “bản vẽ”.

Rất nhiều chính phủ sử dụng khung kiến trúc tổng thể để xây dựng chính phủ điện tử nhưng tựu chung lại, họ tham khảo các khung sau để thiết kế khung kiến trúc phù hợp với nền hành chính của họ. Các khung đó gồm Zachman [113], TOGAF [101], TEAF [85], FEAF [34] và DoDAF [28]. Khung Zachman có thể được coi là khung đầu tiên của các khung kiến trúc tổng thể, được xuất bản năm 1987 khi J.A Zachman viết bài báo “Khung cho kiến trúc hệ thống thông tin - A Framework for Information Systems Architecture”.

1.1.1. Khung kiến trúc TOGAF

TOGAF là một khung để phát triển kiến trúc tổng thể với một phương pháp chi tiết và các công cụ hỗ trợ, nó được phát triển và duy trì bởi các thành viên của The Open Group. TOGAF thường phù hợp với các doanh nghiệp hơn tổ chức chính phủ. Đây là một khung chung và toàn diện có thể được điều chỉnh để phát triển năng lực kiến trúc tổng thể hiệu quả để thích ứng với hoạt động của một tổ chức[40]. Sự phát triển ban đầu của TOGAF Phiên bản 1 vào năm 1995 dựa trên Khung Kiến trúc Kỹ thuật cho Quản lý Thông tin (TAFIM), do Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ (DoD) phát triển. DoD đã cho phép và khuyến khích Nhóm Mở để tạo TOGAF bằng cách xây dựng trên TAFIM. Bắt đầu từ nền tảng này, các thành viên của Diễn đàn Kiến trúc của Nhóm Mở đã phát triển các phiên bản TOGAF kế tiếp mỗi năm và xuất bản từng phiên bản trên trang Web chủ công cộng của Nhóm Mở. Tới nay đã có phiên bản TOGAF 10.1.

Trong TOGAF thì phương pháp phát triển được coi là lõi của kiến trúc giới thiệu trong Hình 1.2. Nó mô tả phương pháp phát triển kiến trúc TOGAF theo cách tiếp cận từng bước để phát triển kiến trúc tổng thể. Bắt đầu của phương pháp phát triển là thành phần khởi tạo, tiếp theo lần lượt các thành phần khác được phát triển tuần tự nối tiếp theo vòng tròn xoay của TOGAF. Thông tin đầu ra của thành phần trước là thông tin đầu vào của thành phần sau.



Hình 1.2. Phương pháp phát triển TOGAF [101]

1.1.2. Khung kiến trúc tổng thể TEAF

Treasury Enterprise Architecture Framework (TEAF) nhằm mục đích hướng dẫn lập kế hoạch và phát triển kiến trúc tổng thể trong tất cả các văn phòng nội tại của Bộ Tài chính Hoa Kỳ. TEAF phiên bản 1.0, tháng 7 năm 2000 là sự xây dựng của mô hình Kho bạc (1997) trước đó, nó cũng được xây dựng từ FEAF. TEAF có ba phần cơ bản: (i) Định nghĩa về khung; (ii) Tập hợp các hoạt động hướng dẫn quy hoạch và triển khai kiến trúc; (iii) Một bộ hướng dẫn hỗ trợ lập kế hoạch chiến lược, quản lý, phương pháp triển khai, kho lưu trữ cho các sản phẩm kiến trúc tổng thể.

Mô tả kiến trúc tổng thể phải mô tả các khía cạnh khác nhau từ nhiều góc nhìn khác nhau. Chẳng hạn, ngữ cảnh trong vai người lập kế hoạch phải đưa ra các mô hình mô tả các chức năng, thông tin, tổ chức và cơ sở hạ tầng của tổ chức từ góc độ của các giám đốc điều hành chịu trách nhiệm lập kế hoạch công việc của các phòng và văn phòng tổ chức. Các mô hình tương tự phải được tạo cho các quan điểm của chủ sở hữu, người thiết kế và người xây dựng phát triển.



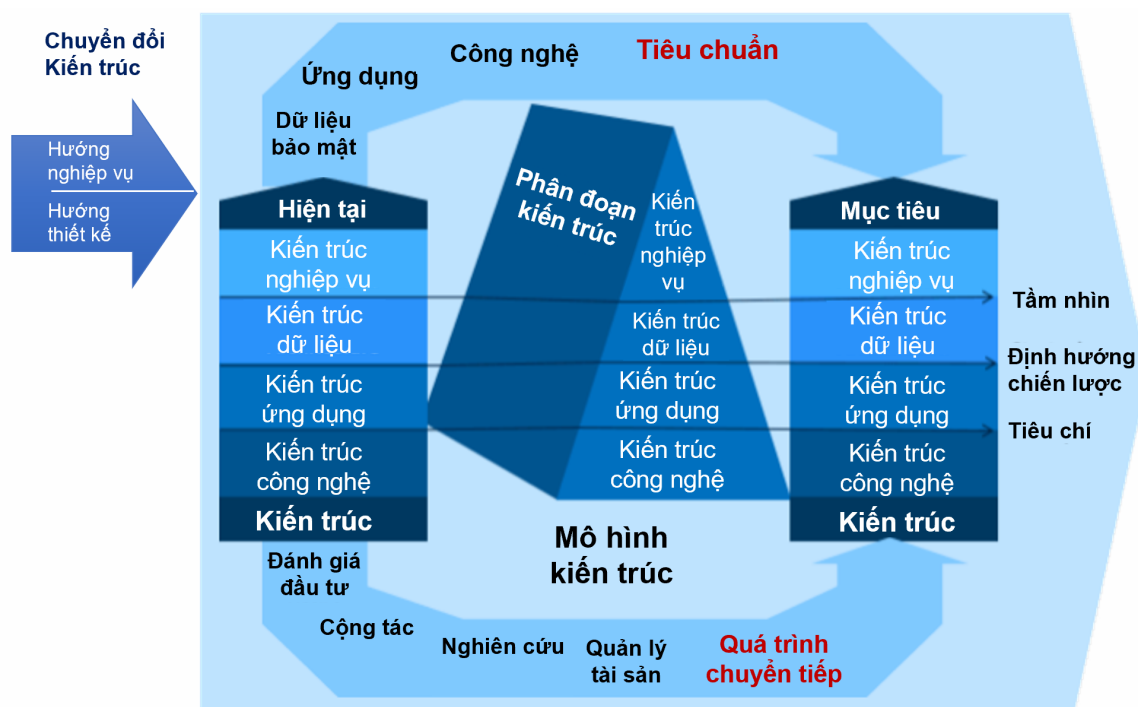
Hình 1.3. Khung kiến trúc tổng thể TEAF [85]

Các hoạt động trong quy trình phát triển kiến trúc tổng thể bao gồm (i) xác định chiến lược kiến trúc tổng thể; (ii) xác định quy trình quản lý kiến trúc tổng thể; (iii) xác định cách tiếp cận Kiến trúc tổng thể; và (iv) phát triển kho lưu trữ kiến trúc tổng thể.

TEAF cung cấp hướng dẫn cho những việc sau: tạo chiến lược kiến trúc tổng thể, xác định lộ trình phát triển, xác định vai trò và trách nhiệm của những người tham gia, tạo chính sách quản lý, cấu hình, quản lý đầu tư, tạo kho lưu trữ và tạo các nhiệm vụ cụ thể.

1.1.3. Khung kiến trúc tổng thể FEAF

Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) là một khung toàn diện để phát triển và duy trì kiến trúc tổng thể hoàn chỉnh cho Chính phủ Liên bang Hoa Kỳ [34]. FEAF cung cấp các nguyên tắc và cách tiếp cận chung được chuẩn hóa để phát triển và chia sẻ thông tin kiến trúc giữa các cơ quan chính phủ. FEAF tìm cách tích hợp các cấu trúc riêng biệt của các cơ quan liên bang khác nhau. Để hỗ trợ mục tiêu này, chính phủ Mỹ cần một công cụ cộng tác để thu thập và lưu trữ thông tin kiến trúc chung; FEAF là một công cụ như vậy. FEAF phân vùng một kiến trúc nhất định thành các kiến trúc nghiệp vụ, dữ liệu, ứng dụng và công nghệ. FEAF bao gồm ba cột đầu tiên của Khung Zachman và kế hoạch thực hiện kiến trúc tổng thể. FEAF cho phép chính phủ tổ chức thông tin liên bang cho toàn bộ chính phủ liên bang; thúc đẩy chia sẻ thông tin giữa các tổ chức liên bang; giúp các tổ chức liên bang phát triển kiến trúc của họ; giúp các tổ chức Liên bang nhanh chóng phát triển quy trình đầu tư CNTT của họ; và phục vụ nhu cầu của doanh nghiệp và người dân nộp thuế tốt hơn, nhanh hơn và tiết kiệm chi phí hơn.



Hình 1.4. Khung kiến trúc tổng thể FEAF [34]

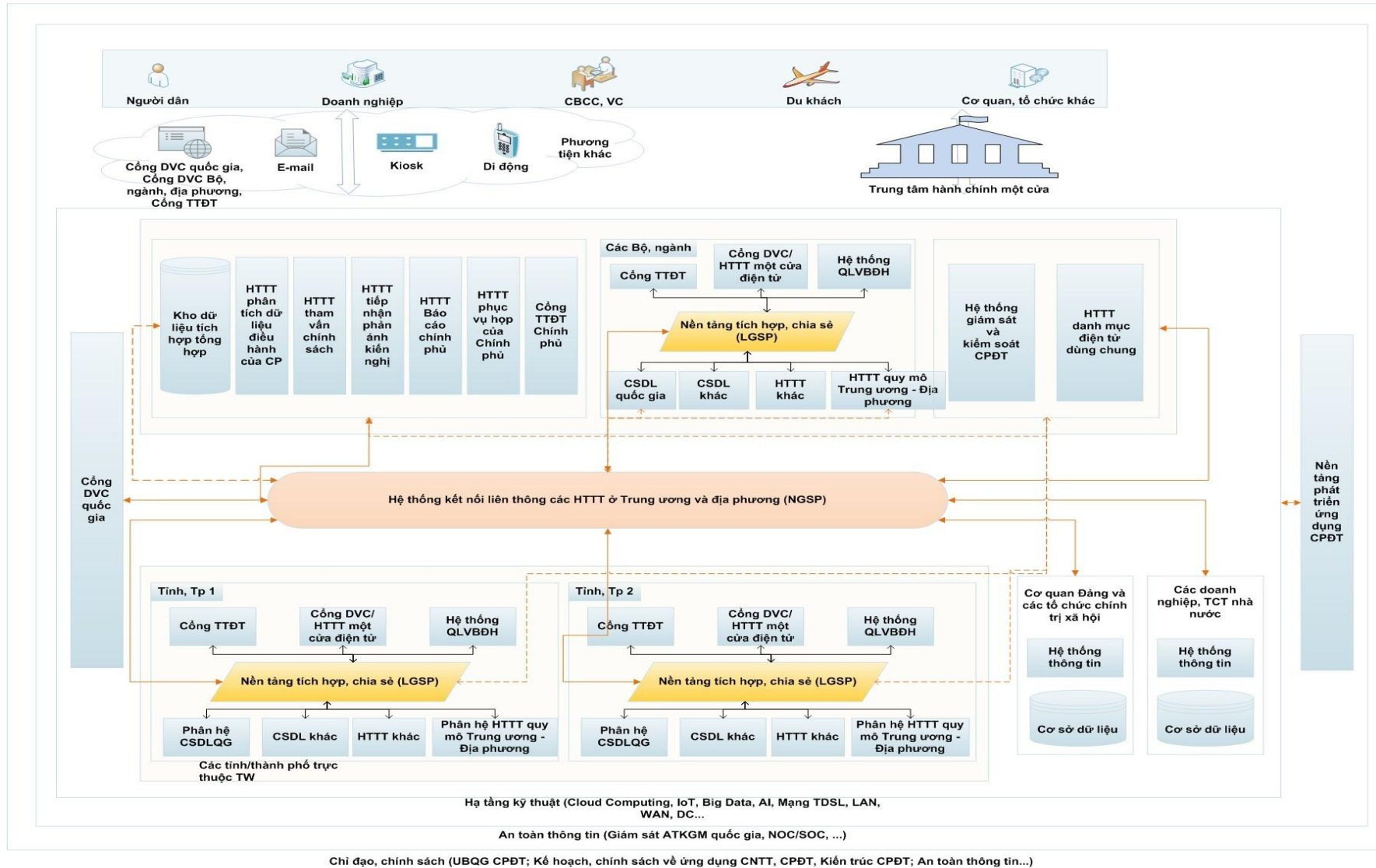
Các thành phần chính của FEAF được miêu tả trong Hình 1.4 bao gồm: Trình điều khiển kiến trúc là đại diện cho các tác động bên ngoài khiến khung kiến trúc tổng thể thay đổi; Định hướng chiến lược đảm bảo rằng những thay đổi đó nhất quán với định hướng phát triển tổng thể của liên bang; Kiến trúc hiện tại thể hiện trạng thái hiện tại của tổ chức; Kiến trúc mục tiêu thể hiện trạng thái mục tiêu cho tổ chức trong bối cảnh định hướng chiến lược; Quy trình chuyển tiếp áp dụng các thay đổi từ kiến trúc hiện tại sang kiến trúc mục tiêu tuân thủ các tiêu chuẩn kiến trúc, chẳng hạn như các thủ tục ra quyết định hoặc quản trị khác nhau, lập kế hoạch di chuyển, lập ngân sách, quản lý cấu hình và kiểm soát thay đổi kỹ thuật; Phân khúc kiến trúc tập trung vào một tập hợp con hoặc tổ chức nhỏ hơn trong tổng thể cơ quan liên bang; Mô hình kiến trúc cung cấp tài liệu và cơ sở để quản lý và thực hiện các thay đổi trong các cơ quan liên bang; Tiêu chuẩn gồm các tiêu chuẩn trong đó một số tiêu chuẩn có thể trở thành bắt buộc, các hướng dẫn tự nguyện và các phương pháp phát triển, tất cả đều tập trung vào việc thúc đẩy khả năng tương tác.

1.1.4. Khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0

Cũng như nhiều các quốc gia khác trên thế giới, để xây dựng chính phủ điện tử, chính phủ Việt Nam đã ban hành khung kiến trúc chính phủ điện tử. Phiên bản đầu tiên được ban hành vào năm 2016 và phiên bản thứ 2 được ban hành vào năm 2019. Nghiên cứu này tập trung giới thiệu Khung kiến trúc chính phủ điện tử phiên bản 2.0, bởi vì phiên bản này được coi là đầy đủ hơn phiên bản đầu tiên.

Khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam 2.0 được Bộ Thông tin và Truyền thông xây dựng và ban hành tháng 12/2019. Khung này gồm các thành phần khung và sơ đồ khái quát hoạt động của các hệ thống thông tin chính phủ như trong Hình 1.5. Căn cứ vào khung kiến trúc này mỗi Bộ, ngành, tỉnh, thành phố tự xây dựng khung kiến trúc chính phủ điện tử cho mình.

Khung kiến trúc này cũng tạo lập 5 thành phần giống như khung FEAF, gồm: Mô hình tham chiếu nghiệp vụ, mô hình tham chiếu dữ liệu, mô hình tham chiếu ứng dụng, mô hình tham chiếu hạ tầng công nghệ, mô hình tham chiếu bảo mật. Khung này đã tạo lập mỗi dịch vụ công được gán một mã định danh và theo đó kiến trúc dữ liệu và kiến trúc ứng dụng cũng được tạo lập các mã định danh tương đương với kiến trúc nghiệp vụ. Như vậy mỗi một nghiệp vụ có một dữ liệu và một ứng dụng tương đương.



Hình 1.5. Sơ đồ kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam [23]

Chỉ có các mã định danh của kiến trúc công nghệ và kiến trúc bảo mật không sử dụng tương đồng các mã định danh của kiến trúc nghiệp vụ.

Khung kiến trúc này cũng mô tả các thành phần trong chính phủ điện tử, gồm: người sử dụng, kênh giao tiếp, kỹ thuật công nghệ, an toàn thông tin, chỉ đạo chính, nền tảng tích hợp dữ liệu, nền tảng dùng chung, và một loạt các hệ thống thông tin khác của chính phủ, chi tiết được mô tả trong Hình 1.5. Thực chất sơ đồ này mô tả sơ đồ liên thông các hệ thống thông tin chính phủ xoay quanh thành phần chính là trực liên thông tích hợp chia sẻ dữ liệu.

1.1.5. Kinh nghiệm xây dựng khung kiến trúc Chính phủ điện tử trên thế giới

Ngoài những khung kiến trúc nổi tiếng đã trình trong phần trên, luận án còn tiến hành tìm hiểu các khung kiến trúc chính phủ điện tử của các nước phát triển trên thế giới để thấy được thực trạng E-Government của các quốc gia đó. Kiến trúc tổng thể chính phủ điện tử của các nước được gọi tắt là Kiến trúc tổng thể quốc gia - National Enterprise Architecture (NEA). Nội dung của các NEA được tổng hợp theo các tiêu chí chung mà các quốc gia đó lựa chọn để xây dựng NEA, bao gồm: (i) Chính sách, tác nhân và cấu trúc; (ii) Quản lý; (iii) Khung kiến trúc và phương pháp; (iv) Nguyên tắc, tiêu chuẩn kiến trúc; (v) Triển khai; (vi) Lợi ích; (vii) Đánh giá.

Khung kiến trúc chính phủ điện tử Phần Lan được Bộ Tài chính của nước này xây dựng từ năm 2007, khung kiến trúc này bao gồm bốn thành phần là nghiệp vụ, thông tin, ứng dụng và công nghệ. Việc đánh giá khung kiến trúc này được mô tả ngắn gọn tại Bảng 1.1.

Bảng 1.1. Đánh giá khung kiến trúc chính phủ điện tử Phần Lan

Tiêu chí	Đánh giá
1. Chính sách, Tác nhân và cấu trúc	NEA được phát triển bởi Bộ Tài chính. Dự án được hình thành như một dự án liên kết khu vực công. Hội đồng quốc gia đã công nhận các hệ thống thông tin dùng chung, công nghệ cơ bản chung, dịch vụ dùng chung và các quy trình liên ngành là những lĩnh vực trọng tâm chính.
2. Quản lý	Kiến trúc chứa một mô hình quản trị.

Tiêu chí	Đánh giá
3. Khung kiến trúc và phương pháp	Khung bao gồm bốn thành phần (ng nghiệp vụ, thông tin, ứng dụng và công nghệ), được hỗ trợ trong một số khung được sử dụng rộng rãi (FEA, TOGAF, IEF và E2AF). Phương pháp kiến trúc phù hợp với quy trình TOGAF. Kiến trúc sử dụng các khung trên thế giới (chẳng hạn như EIF, FEAF, TOGAF và NAF) trong các mô hình và mô tả tham chiếu.
4. Nguyên tắc, tiêu chuẩn kiến trúc	Kiến trúc bao gồm một mô hình trưởng thành dựa trên các mô hình CMM và NASCIO. Ở cấp chính phủ, NEA phù hợp với EIF. Mô hình tham chiếu hiệu năng của FEA được điều chỉnh phù hợp với khung lợi nhuận của cơ quan hành chính công (Tulosprisma) trong phân tích lợi ích chi phí.
5. Triển khai	Kế hoạch thực hiện bắt đầu từ năm 2007.
6. Lợi ích	Một mô hình phân tích lợi ích chi phí được bao gồm trong NEA.
7. Đánh giá	Tại thời điểm này, thách thức chính là xác định quyền sở hữu kiến trúc và các quy trình của nó. Để kiến trúc thành công, giai đoạn thực hiện cần phải thành công.

Khung kiến trúc chính phủ điện tử Đan Mạch do Bộ Khoa học, Công nghệ và Đổi mới của nước này xây dựng năm 2008. Khung kiến trúc chính phủ này xây dựng dưới dạng khung kiểm soát dựa vào các nguyên tắc, phương pháp và công cụ. Việc đánh giá khung kiến trúc này được mô tả trong Bảng 1.2.

Bảng 1.2. Đánh giá Khung kiến trúc chính phủ điện tử Đan Mạch

Tiêu chí	Đánh giá
1. Chính sách, Tác nhân và cấu trúc	Bộ Khoa học, Công nghệ và Đổi mới chịu trách nhiệm về xây dựng đề án kiến trúc cùng với sự hợp tác chặt chẽ của các thành phố của Đan Mạch và Bộ tài chính. Trọng tâm là khả năng tương tác cũng như bảo mật, tính mở, tính linh hoạt và khả năng mở rộng.

Tiêu chí	Đánh giá
2. Quản lý	Mô hình quản trị kiến trúc dựa trên các khuyến nghị. Các cơ quan được tự do lập kế hoạch kiến trúc của riêng họ. Việc áp dụng kiến trúc không bị quy định bởi luật pháp hoặc các quy định.
3. Khung kiến trúc và phương pháp	Kiến trúc bao gồm các nguyên tắc, phương pháp, công cụ và khung kiểm soát. Mô hình kiến trúc dựa trên khung kiến trúc Zachman.
4. Nguyên tắc, tiêu chuẩn kiến trúc	Kiến trúc bao gồm việc lựa chọn các tiêu chuẩn, thiết kế mô hình tham chiếu và các nguyên tắc để thiết lập các yếu tố cơ sở hạ tầng chung. Nhấn mạnh vào các tiêu chuẩn mở và một bộ các tiêu chuẩn mở xây dựng năm 2008. Khung liên thông đã được thiết lập theo EIF.
5. Triển khai	Định hướng SOA chiếm ưu thế.
6. Lợi ích	Việc phát triển và triển khai các thành phần phần mềm đã được tiêu chuẩn hóa theo hướng ngẫu nhiên. Các mục tiêu khái niệm đã được báo cáo, nhưng không có báo cáo về các mục tiêu đã đạt được. Chỉ có một bộ giới hạn các chỉ số được sử dụng.
7. Đánh giá	Một chương trình kiến trúc nâng cao lấy liên thông làm điểm khởi đầu. Thật không may, một mô hình quản trị mạnh mẽ đang bị thiếu. Có vài vấn đề trong quá trình thực hiện kiến trúc.

Khung kiến trúc chính phủ điện tử nước Anh do Cơ quan Chính phủ điện tử (eGU) chịu trách nhiệm thực hiện và phát triển chiến lược, khung kiến trúc có tên xGEA bao gồm các chính sách kỹ thuật và thông số kỹ thuật. Khung kiến trúc này được đánh giá tại Bảng 1.3.

Bảng 1.3. Đánh giá khung kiến trúc chính phủ điện tử nước Anh

Tiêu chí	Đánh giá
1. Chính sách, Tác nhân và cấu trúc	Cơ quan Chính phủ điện tử (eGU) chịu trách nhiệm thực hiện và phát triển chiến lược. Hội đồng Giám đốc Kỹ thuật là tổ chức liên chính phủ chịu trách nhiệm tăng cường hợp tác ở cấp độ công nghệ.

Tiêu chí	Đánh giá
2. Quản lý	Bắt buộc phải tuân thủ các thông lệ và thông số kỹ thuật của khung kiến trúc.
3. Khung kiến trúc và phương pháp	Khung kiến trúc xác định các chính sách kỹ thuật và thông số kỹ thuật của chính phủ để đạt được khả năng tương tác và sự gắn kết của các hệ thống CNTT-TT trong khu vực công. Nó bao gồm khung đăng ký sử dụng. Phiên bản đầu tiên của Kiến trúc tổng thể liên chính phủ (xGEA) đã được xuất bản.
4. Nguyên tắc, tiêu chuẩn kiến trúc	Danh mục Tiêu chuẩn Kỹ thuật xác định bộ thông số kỹ thuật tối thiểu tuân thủ các chính sách kỹ thuật như được xác định trong khung kiến trúc.
5. Triển khai	Khung kiến trúc đang được sử dụng nhưng việc áp dụng xGEA chỉ mới bắt đầu. Các chi nhánh hành chính có các chương trình EA riêng tương thích một phần.
6. Lợi ích	Một số mục tiêu chưa đạt được (về sự tham gia, dân chủ và tăng cường hòa nhập xã hội).
7. Đánh giá	Khung kiến trúc đã lan sang một số quốc gia khác. Các nhiệm vụ xây dựng kiến trúc chỉ mới bắt đầu.

Khung kiến trúc chính phủ điện tử Hoa Kỳ do Cục Quản lý hành chính và Ngân sách nước này thực hiện với tên gọi là Khung kiến trúc chính phủ điện tử liên bang (FEAF). Việc đánh giá khung kiến trúc này được mô tả trong Bảng 1.4

Bảng 1.4. Đánh giá Khung kiến trúc chính phủ điện tử Hoa Kỳ

Tiêu chí	Đánh giá
1. Chính sách, Tác nhân và cấu trúc	Chính sách do quốc hội quy định và việc thực hiện được kiểm soát bởi một chương trình hoạt động do Tổng thống Hoa Kỳ đề ra. Chương trình hoạt động liên bang do Cục Quản lý hành chính và Ngân sách (OBM) thực hiện. Mỗi Bộ thực hiện chương trình dưới sự kiểm soát của Văn phòng Trách nhiệm Chính phủ (GAO). Các đề án ở địa phương (ở các bang) do thống đốc bang quy định.

Tiêu chí	Đánh giá
2. Quản lý	<p>Luật về mua lại công nghệ thông tin công cộng (Đạo luật Clinger-Cohen) xác định các hoạt động mua lại. Mô hình quản trị dựa trên khung đánh giá có tên là EAMMF, được sử dụng để đánh giá sự trưởng thành của các nhánh hành chính từ góc độ kiến trúc.</p> <p>GAO đánh giá tiến độ của chương trình kiến trúc hai năm một lần. OMB báo cáo về những lợi ích đạt được và cung cấp hướng dẫn. Ngoài ra, CIOC đưa ra các khuyến nghị trong Nhóm Công tác Kiến trúc Liên bang (FAWG).</p>
3. Khung kiến trúc và phương pháp	<p>Kiến trúc được định nghĩa rộng rãi bao trùm cả công nghệ và nghiệp vụ. Nó gồm các mô hình được sử dụng để lập mô hình hoạt động của một tổ chức. Các mô tả bao gồm trạng thái hiện tại, trạng thái mục tiêu và chiến lược. Các khung được sử dụng bao gồm: TOGAF, FEAF và FEA. Với Mô hình tham chiếu dữ liệu phiên bản 2.0, NIST (Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Quốc gia Hoa Kỳ) đã xây dựng một bản tiêu chuẩn SP 800-80, kết hợp các chỉ số hiệu suất cho các hoạt động và bảo mật hướng đến mục tiêu của cơ quan.</p> <p>Mô tả đầy đủ có trong Mô hình tham chiếu hợp nhất (CRM) Phiên bản 2.2.</p>
4. Nguyên tắc, tiêu chuẩn kiến trúc	<p>Tại Hoa Kỳ, luật pháp kiểm soát công việc của kiến trúc. Đạo luật Hoạt động và Kết quả của Chính phủ Hoa Kỳ, GPRA (1993) kết nối quá trình lập ngân sách của các ngành và cơ quan hành chính, và bắt buộc họ phải tuân theo các chỉ số hoạt động. Đạo luật Clinger- Cohen (1995) bắt buộc phải thực hiện cải cách quy trình trước khi đầu tư hệ thống. Đạo luật Chính phủ điện tử (2002) xác định các nguyên tắc của chính phủ điện tử, bao gồm thực hiện bảo mật của cơ quan và trách nhiệm phản hồi đối với báo cáo của cơ quan chính phủ và kiểm soát của liên bang.</p> <p>Trang web www.core.gov xác định các thành phần phổ biến được sử dụng trong kiến trúc, cũng như trách nhiệm vận hành chúng.</p>

Tiêu chí	Đánh giá
5. Triển khai	Mỗi chi nhánh hành chính phải thực hiện các dự án của riêng họ theo các mô hình Kiến trúc chính phủ và các nguyên tắc của Đạo luật GPRA và Clinger-Cohen. Việc thực hiện được giám sát bởi OMB, cơ quan có thẩm quyền về ngân sách. Các đề xuất triển khai cụ thể theo ngành hành chính đến từ OMB. Hướng dẫn FTF đã được phát triển cho các dự án liên khu vực công. Các chi nhánh hành chính có các chương trình EA riêng tương thích một phần.
6. Lợi ích	Phân tích lợi ích chi phí thường được sử dụng. Các chỉ số hiệu suất chính cho thấy các dịch vụ đang trở nên phổ biến hơn và tiết kiệm chi phí.
7. Đánh giá	Xây dựng kiến trúc chính phủ được coi là tiên tiến nhất. Cụ thể theo ngành hành chính, không trực tiếp khuyến khích các dự án liên ngành. Ở cấp liên bang, kiến trúc chính phủ là phù hợp, nhưng trên thực tế, sự phát triển ở cấp địa phương/tiểu bang còn chậm và phân tán.

Từ những đánh giá các Khung kiến trúc E-Government các nước phát triển, luận án tóm lược kinh nghiệm thiết kế và triển khai khung kiến trúc E-Government của các nước theo Bảng 1.5.

Bảng 1.5. Tóm lược kinh nghiệm và thiết kế khung kiến trúc chính phủ điện tử ở một số nước phát triển

Tiêu chí	Đánh giá
1. Chính sách, Tác nhân và cấu trúc	Thông thường trách nhiệm xây dựng kiến trúc chính phủ điện tử thuộc về một bộ hoặc tổ chức nằm trong bộ đó. Ở một số quốc gia, đơn vị quản lý là liên chính phủ. Các mục tiêu chính cần đạt được bao gồm: liên thông, nâng cao hiệu quả của chính phủ, tiết kiệm chi phí, dịch vụ tốt hơn và cải cách quy trình nghiệp vụ.
2. Quản lý	Một số quốc gia sử dụng một mô hình quản trị. Tính bắt buộc của Kiến trúc tổng thể quốc gia ở các nước khác nhau. Rất ít

Tiêu chí	Đánh giá
	<p>quốc gia có kiến trúc tổng thể bắt buộc rộng rãi. Việc sử dụng kiến trúc tổng thể có thể là bắt buộc trong chính phủ hoặc một số phần của nó có thể là bắt buộc đối với tất cả cơ quan chính phủ.</p> <p>Chỉ có một số quốc gia có luật kiến trúc tổng thể quốc gia. Mô hình quản trị có một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo sự thành công của một chương trình kiến trúc tổng thể.</p>
3. Khung kiến trúc và phương pháp	<p>Gần như tất cả các quốc gia đều sử dụng Khung kiến trúc tổng thể. Nền tảng của các khung được sử dụng không phải lúc nào cũng được tiết lộ. Khung liên thông của chính phủ điện tử được sử dụng ở một số quốc gia.</p>
4. Nguyên tắc, tiêu chuẩn kiến trúc	<p>Một số quốc gia cho biết các nguyên tắc của họ đáp ứng các yêu cầu của EIF. Hơn một nửa số quốc gia tập trung vào tính mở (về tiêu chuẩn, hệ thống, mã nguồn). Một số quốc gia thậm chí bắt buộc phải có các giải pháp mở.</p> <p>Việc thống nhất các tiêu chuẩn được sử dụng trong chính phủ điện tử là tiền đề chung.</p>
5. Triển khai	<p>Một số quốc gia báo cáo nhấn mạnh vào kiến trúc hướng dịch vụ (SOA).</p> <p>Một số sử dụng hoặc đang thiết lập các thành phần khung kiến trúc</p>
6. Lợi ích	<p>Việc đo lường lợi ích mang lại của kiến trúc tổng thể quốc gia là rất hiếm. Các chỉ số có thể được xác định, nhưng không có phép đo.</p> <p>Mô tả và đo lường lợi ích là rất quan trọng để đảm bảo sự phát triển và tính liên tục của việc thực hiện kiến trúc tổng thể quốc gia.</p>
7. Đánh giá	<p>Sự phát triển của chính phủ điện tử đã được nâng cao, nhưng việc thực hiện các chương trình kiến trúc tổng thể thực tế chỉ mới bắt đầu. Không phải tất cả các quốc gia đều có chương trình kiến trúc tổng thể. Các chương trình kiến trúc tổng thể quốc gia đang diễn ra khác nhau. Chương trình của một số quốc gia có các phân đồng dạng, ví dụ: e-GIF của Anh được sử dụng ở những quốc gia khác. Chương trình kiến trúc tổng thể quốc gia</p>

Tiêu chí	Đánh giá
	có ảnh hưởng nhất là chương trình của Hoa Kỳ. Thường thì khía cạnh kỹ thuật được nhấn mạnh. Tập trung vào việc tạo ra các tiêu chuẩn chung. Thực hiện kiến trúc tổng thể quốc gia một cách toàn diện chỉ mới bắt đầu ở nhiều quốc gia.

1.2. Tổng quan về Chính phủ di động

1.2.1. Chính phủ di động các nước trên thế giới

Chính phủ di động (M-Government) được coi là một nhánh của Chính phủ điện tử (E-Government) thông qua hình thức sử dụng các thiết bị di động trong công nghệ thông tin và truyền thông để thực hiện việc trao đổi và kết nối thông tin. Chính phủ di động nổi lên như một thế hệ mới của Chính phủ điện tử bằng việc sử dụng các công nghệ di động để cung cấp các dịch vụ công của Chính phủ [46].

Các nghiên cứu của H. Abdelghaffar [1], S.Y. Hung [48], Y. Liu [69], S. Trimi [103], C. Wang [106] đã kiểm nghiệm việc áp dụng M-Government ở nền kinh tế phát triển và đang phát triển. H. Abdelghaffar [1] đã giới thiệu một mô hình khái niệm cho giới trẻ về việc sử dụng các dịch vụ M-Government tại các nước đang phát triển. Dựa trên dữ liệu thu thập được từ Ai Cập, nghiên cứu đã chỉ ra sự hữu ích, tính tương thích, nhận thức, ảnh hưởng xã hội và các tương tác trực quan đã góp phần đáng kể cho những phán đoán về dự định sử dụng các dịch vụ của M-Government. Tuy nhiên, các yếu tố như trải nghiệm Internet, cảm nhận việc dễ sử dụng, sự tin tưởng và kết nối cá nhân được cho là không có ý nghĩa đối với những phán đoán nói trên về sử dụng M-Government. E. Abu-Shanab [3] đã tìm hiểu những nhận thức của công dân Jordan trong việc sử dụng những dịch vụ của M-Government. Những phát hiện của họ tập trung vào việc nhận thức về tính hữu ích, tính dễ sử dụng, ảnh hưởng xã hội, khả năng đáp ứng và khả năng tương thích mà họ không đề cập tới những nhận thức về chi phí dịch vụ.

Al Thunibat [7] tìm hiểu về các nhóm thu hút người dùng và tích lũy ý kiến của người dùng làm công cụ có giá trị để thiết kế, triển khai và phát triển các dự án M-Government. Nghiên cứu cũng cho thấy người Malaysia hoan nghênh ý tưởng nhận dịch vụ thông qua thiết bị di động và sẵn sàng áp dụng các dịch vụ mới liên quan tới thiết bị di động. Al-Hadidi [5] đã rà soát các rào cản kỹ thuật và phi kỹ thuật đối với việc áp dụng và phổ cập M-Government tại các nước phát triển và đang phát triển. Dựa trên

đánh giá đó, họ đã chỉ ra các rào cản phi kỹ thuật như thiếu niềm tin, quyền riêng tư và bảo mật, đa dạng ngôn ngữ, chóng thay đổi, thiếu hỗ trợ quản lý, thiếu luật bảo vệ dữ liệu, v.v. trong khi các rào cản kỹ thuật có thể kể ra như hệ thống yếu kém, thiếu cơ sở hạ tầng cho mạng không dây, cho bảo mật và cho thiết bị truy cập di động và các dịch vụ phần mềm truy cập.

Al-Huan [6] đã khám phá những vấn đề chính mà chính phủ Jordan phải đối mặt khi sử dụng đầy đủ các dịch vụ của M-Government. Dựa trên dữ liệu thu thập từ các cơ quan chính phủ, các phát hiện chỉ ra rằng các vấn đề lớn mà chính phủ phải đối mặt là niềm tin, nhận thức cộng đồng, chi phí, thiếu cơ sở hạ tầng và thiếu khung pháp lý. Alsenaidy [14] đã xem xét tình trạng hiện tại của M-Government ở Ả Rập Saudi và thấy rằng khái niệm về M-Government vẫn còn ở giai đoạn đầu và có những thách thức nhất định bao gồm các vấn đề về niềm tin về chi phí cơ sở hạ tầng cần bổ sung để hiện thực thành công M-Government. Họ cũng đề nghị chính phủ Ả Rập Saudi nên chú ý hơn trong việc giới thiệu M-Government trong các dịch vụ khu vực công.

D. Cilingir [25] đã đánh giá các nỗ lực của M-Government ở Thổ Nhĩ Kỳ trên bối cảnh lớn hơn về đánh giá chính phủ điện tử. Họ đã chỉ ra những sự hiệu quả khác nhau về việc triển khai chính phủ di động mặc dù sự phối hợp của chính phủ điện tử truyền thống trước đó vẫn chưa được thực hiện. S.Y.Hung [48] đã xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc chấp thuận sử dụng các dịch vụ M-Government của người dùng. Dựa trên dữ liệu thu thập được từ Đài Loan, phát hiện của họ cho thấy rằng tính hữu dụng, cảm nhận về việc dễ sử dụng, sự tin cậy, tính tương tác, ảnh hưởng từ bên ngoài, hiệu quả cho bản thân và các điều kiện thuận lợi là những yếu tố quan trọng quyết định sự chấp nhận của người dùng đối với dịch vụ của M-Government.

S.M.Lee [67] đã miêu tả một cuộc khảo sát về thực tiễn của M-Government tại các nước hàng đầu Bắc Mỹ, Tây Âu và Đông Á. Họ đã đúc rút ra một số lợi ích nổi bật của M-Government như: tăng năng suất và hiệu quả công việc của nhân viên chính phủ, cải thiện việc cung cấp thông tin và dịch vụ của chính phủ, giảm sự phân chia kỹ thuật số. Cùng với đó họ cũng nhấn mạnh rủi ro về bảo mật và quyền riêng tư, phát triển cơ sở hạ tầng, thiếu sự sẵn sàng của người dùng và quá tải thông tin.

Y.Liu [69] đã xem xét sự phụ thuộc công nghệ di động của các nhân khẩu vùng nông thôn, sự tiếp cận và nhận thức của họ về M-Government và đánh giá ý định sử

dụng M-Government của họ bị ảnh hưởng bởi các thuộc tính công nghệ, các yếu tố xã hội và niềm tin. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng những nam thanh niên sống xa trung tâm, siêu thị và có một số kiến thức về các chính sách gần đây của chính phủ thì có cái nhìn hiểu biết tích cực hơn về M-Government và do đó họ đã trở thành những người chấp nhận dịch vụ tiềm năng. Họ cũng nhận thấy rằng tính dễ sử dụng, tính hữu dụng trong ngắn hạn và dài hạn, tính toàn vẹn, lòng nhân từ, hình ảnh và ảnh hưởng xã hội sẽ ảnh hưởng đáng kể và ảnh hưởng tích cực đến ý định sử dụng các dịch vụ của M-Government.

S.K.Singh [97] đã phân tích mô hình và tỷ lệ chấp nhận điện thoại di động ở Ấn Độ. Họ dự đoán sự tăng trưởng nhanh chóng về mật độ di động ở Ấn Độ, điều này sẽ có ý nghĩa quan trọng đối với những kế hoạch tương lai cho các nhà khai thác di động, nhà cung cấp cơ sở hạ tầng, nhà cung cấp thiết bị cầm tay và đại lý. Họ khuyên các nhà khai thác di động nên chuẩn bị kế hoạch dự phòng để triển khai và vận hành cơ sở hạ tầng như chăm sóc khách hàng, thanh toán, ứng dụng sớm hơn so với kế hoạch trước đó. C. Wang [106] đã kiểm tra các tiền đề và kết quả của những giá trị lãnh hội trong việc sử dụng liên tục M-Government ở Trung Quốc. Dựa trên mô hình chấp nhận công nghệ và sử dụng dữ liệu thu thập được từ 326 người dùng M-Government của Trung Quốc, kết quả chỉ ra rằng giá trị lãnh hội bị ảnh hưởng mạnh mẽ bởi tính di động, tính hữu dụng và bảo mật, từ đó có thể ảnh hưởng đáng kể đến sự hài lòng, tin tưởng vào công nghệ, tin tưởng vào các nhà cung cấp và tin tưởng vào chính phủ.

Mối quan hệ giữa M-Government và E-Government thể hiện thông qua ba sự tương tác khác nhau [49]: (i) Bổ sung - những công nghệ di động đang được sử dụng để tăng thêm chất lượng của chương trình chính phủ điện tử đã có; (ii) Mở rộng - những công nghệ di động được thêm vào nền tảng chính phủ điện tử ngoài khả năng đã có của chúng; (iii) Đổi mới - những công nghệ di động được giới thiệu như những công nghệ mới tại quản trị công và nhu cầu dịch vụ công. Như vậy, lợi ích công nghệ di động mang lại là đáng kể bởi vì chúng có thể đóng góp cho chính phủ điện tử ở cả 3 mức độ: Bổ sung, mở rộng và đổi mới.

Lợi ích của chính phủ di động cho thấy sự thay đổi về truyền thông và sự tương tác của chính phủ với người dân theo hướng gần gũi hơn và trực tiếp hơn. Vì thế cách tiếp cận của M-Government giúp chính phủ đặt lại mục tiêu của họ và tìm cách nâng

cấp quy trình của Chính phủ thông qua sự phát triển công nghệ thông tin và truyền thông. M-Government là một phần nỗ lực của Chính phủ nhằm tạo ra các dịch vụ tốt hơn, nâng cao hiệu quả nền kinh tế, cải thiện môi trường công tác và quản trị giữa các tổ chức quốc tế. M-Government là sự thiết lập đặc biệt của Chính phủ điện tử mang lại lợi ích cho người dân và chính phủ thông qua việc tạo ra các chính sách và cung cấp các dịch vụ công thích hợp từ chính phủ tới người dân [37].

1.2.2. Thách thức của Chính phủ di động

Bên cạnh những lợi ích mà Chính phủ di động mang lại, những thách thức luôn là vấn đề đáng quan tâm khi chính phủ tiếp cận các công nghệ và phương pháp mới để phát triển Chính phủ di động. Chính phủ là một tổ chức lớn, vì vậy những thách thức trong việc triển khai Chính phủ di động không chỉ là vấn đề công nghệ mà còn bao gồm các thách thức khác liên quan đến quản lý, tổ chức, chính sách, pháp lý, v.v. Dưới đây là những trường hợp về thách thức mà chính phủ di động thường gặp.

Quyền riêng tư và bảo mật: Bảo mật và quyền riêng tư là những mối quan tâm cụ thể trong sử dụng công nghệ di động. Công dân muốn các cơ quan chính phủ bảo vệ dữ liệu quan trọng của họ không bị chuyển vào tay của các tổ chức trái phép hoặc tin tặc, nhằm ngăn chặn việc sử dụng sai mục đích. Ví dụ, trong cơ sở hạ tầng thanh toán trực tuyến, liên quan đến thẻ tín dụng để mua hàng trực tuyến vẫn còn có độ tin cậy thấp và dễ bị lạm dụng thông tin thẻ tín dụng. Mạng không dây sử dụng sóng không dây công cộng để truyền dữ liệu bảo mật khiến nó dễ bị tấn công bởi tin tặc từ việc nó có thể dễ dàng bị đánh chặn và giả mạo dữ liệu. Do đó, giai đoạn lập kế hoạch của M-Government cần đặc biệt lưu ý trong việc lựa chọn thiết bị di động phù hợp để đảm bảo quyền riêng tư và bảo mật.

Sự sẵn sàng của người dân: Một trong những điều kiện tiên quyết đối với Chính phủ là khả năng chấp nhận và thái độ sử dụng của người dân đối với M-Government. Ví dụ, ở các nước đang phát triển, một tỷ lệ lớn dân số không nhận thức được ý nghĩa và tác động của E-Government và M-Government, do đó cần đào tạo và quảng bá cho người dân để thực hiện các giao dịch di động thông qua công nghệ di động.

Các vấn đề pháp lý: Chính phủ cần tham khảo ý kiến công dân về việc thực hiện các thông lệ của Chính phủ di động. Nhiều quốc gia trên thế giới vẫn chưa áp dụng Luật thực hiện thông tin công bằng, trong đó quy định quyền của chủ thể dữ liệu (công dân)

và trách nhiệm của chủ sở hữu dữ liệu (chính phủ). Trong một số trường hợp, pháp luật không công nhận các tài liệu và giao dịch di động. Vị thế của pháp lý rõ ràng đóng vai trò quan trọng cho hoạt động của chính phủ. Các quy định, luật pháp cho giao dịch trực tuyến, ký kết trực tuyến và giao dịch thuế trực tuyến cần được xây dựng.

Tính tương thích: Các dịch vụ di động đóng vai trò là một kênh liên lạc giữa cơ quan chính phủ và người dân yêu cầu tiêu chuẩn hóa toàn cầu về nội dung, ngữ nghĩa và khả năng tương tác giữa các cơ quan và mạng. Một loạt các cơ hội cho công nghệ truyền thông mới, sự xuất hiện và thay đổi nhanh chóng của các tiêu chuẩn cũng như sự đa dạng của các thiết bị di động cung cấp các khả năng kỹ thuật khác nhau đòi hỏi kiến trúc bền vững và khung công nghệ để đáp ứng các yêu cầu quan trọng về khả năng tương tác và khả năng mở rộng.

Tiếp sau đây, luận án trình bày một số nhận định của các chuyên gia về những thách thức đối với hệ thống chính phủ di động:

Wasserman [108] cho rằng: Những nghiên cứu về ứng dụng di động đã xác định các vấn đề chung phải đối mặt cho cả hai lĩnh vực và những thách thức cụ thể đối với thiết bị di động. Khi các ứng dụng trở nên phức tạp hơn và sự phát triển quan trọng đối với cuộc sống, sự phát triển của chúng đòi hỏi phải xem xét các yếu tố ngoài các tính năng điện thoại thông thường, những tính năng liên quan đến việc thực hiện hoặc nhận cuộc gọi điện thoại.

Katz [65] đã xác định tám vấn đề bảo mật ảnh hưởng đến kiến trúc của ứng dụng di động do các ràng buộc của chúng. Trong đó, ba vấn đề cần quan tâm: (i) Không sử dụng mã hóa hoặc sử dụng mã hóa yếu - Quy trình làm việc trong ứng dụng sẽ khác nhau tùy thuộc vào mức độ mã hóa đang được sử dụng. Điều này sẽ ảnh hưởng đến kiến trúc cũng như hiệu suất của phần mềm. (ii) Không thực hiện truyền thông an toàn đến máy chủ - Có nhiều kiểu truyền thông an toàn. Mẫu được chọn sẽ ảnh hưởng đến hình dạng của kiến trúc. (iii) Vá lỗi, sửa đổi ứng dụng quá chậm - Ứng dụng dành cho thiết bị di động tiếp xúc với nhiều trang web có thể lây nhiễm ứng dụng. Kiến trúc phải được thiết kế để cho phép khả năng sửa đổi nhanh chóng.

Almarashdeh, I. [12] cho rằng: Một trong những thách thức lớn nhất mà chính phủ triển khai di động phải đối mặt là khả năng sử dụng của công thông tin di động. Yếu tố quan trọng nhất để dự đoán sự thành công đó là việc triển khai dịch vụ đáp ứng đúng

nhu cầu của người dùng. Do đó, để tăng sự chấp nhận của người dùng, điều quan trọng là phải thỏa mãn nhu cầu của họ và cung cấp cho họ công nghệ tiên tiến. Mặc dù các công nghệ tiên tiến dành cho thiết bị di động đã sẵn sàng nhưng những nghiên cứu trước đây cho rằng các dịch vụ di động tiên tiến chạy trên thiết bị di động vẫn chưa được áp dụng rộng rãi.

Dựa trên việc nghiên cứu các tài liệu nói trên, luận án đã tổng hợp và phân loại các thách thức M-Government thành các chủ đề được quan tâm ở các nước đang phát triển cũng như ở Việt Nam. Những thách thức này được tóm lược trong Bảng 1.6.

Bảng 1.6. Tổng hợp những thách thức chính phủ di động

Phân loại thách thức	Danh sách thách thức	Tham chiếu	Phạm vi		Yêu cầu
			Thế giới	Việt Nam	
Thách thức về chính sách	Thiếu các quy định, luật trong triển khai chính phủ di động	[27]	x	x	Chính sách
	Thiếu quy định về chuẩn tích hợp	[38]	x	x	Tích hợp
	Thiếu quy định cho việc sử dụng thông tin chính phủ di động	[8]	x	x	Hướng dẫn
	Thiếu chiến lược thực hiện chính phủ di động	[73]	x	x	Chiến lược
	Thiếu quy định bảo vệ, chia sẻ dữ liệu	[75], [79]	x	x	Dữ liệu
	Thiếu nguyên tắc thiết kế			x	Nguyên tắc thiết kế
Thách thức bảo mật và quyền riêng tư	Thiếu cơ chế bảo mật việc bảo mật hệ thống, xác thực bảo vệ và điều khiển truy cập.	[10], [41], [70]	x	x	Chính sách
	Vi phạm quyền riêng tư	[95], [83],	x	x	Bảo mật

Phân loại thách thức	Danh sách thách thức	Tham chiếu	Phạm vi		Yêu cầu
			Thế giới	Việt Nam	
		[41]			
	Thiếu bảo mật và quyền riêng tư trên thiết bị di động	[41], [94]	x	x	Bảo mật
	Yếu kém của bảo mật trong hạ tầng mạng không dây	[75], [104]	x	x	Bảo mật
Thách thức công nghệ	Hạ tầng chính phủ di động yếu	[68], [68]	x		Hạ tầng
	Giới hạn truy cập: băng thông thấp, tốc độ chậm, pin yếu, màn hình nhỏ.	[63], [73], [30]	x	x	Ứng dụng
	Thiếu liên thông giữa các ứng dụng di động	[68], [44]	x	x	Nghiệp vụ
Thách thức tổ chức và quản lý	Thiếu sự tham gia từ người sử dụng và các bên liên quan	[75]	x	x	Quan điểm
	Thiếu cơ chế cộng tác trong thực hiện chính phủ di động	[41], [29]	x	x	Tổ chức
	Thiếu căn chỉnh giữa sự phát triển công nghệ và khả năng tổ chức	[41]	x	x	Quản lý
	Thiếu căn chỉnh nguồn lực tài chính với việc đầu tư công nghệ	[2]	x	x	Quản lý
	Yếu kém trong giám sát và đánh giá việc thực hiện chính phủ di động			x	Quản lý

1.3. Tổng quan tình hình nghiên cứu

Thông qua tình hình tổng quan về kiến trúc tổng thể và chính phủ di động, luận án cho thấy đã có rất nhiều khung kiến trúc tổng thể trên thế giới được đưa ra bàn luận và áp dụng vào việc xây dựng E-Government các nước trên thế giới. Đồng thời cũng có nhiều công bố gần đây liên quan tới việc xây dựng Khung kiến trúc, nhân tố thành công và vấn đề ứng dụng M-Government tại các nước trên thế giới. Đơn cử một vài nghiên cứu về Khung M-Government như sau: Ishengoma [53] đề xuất một khung ngữ cảnh M-Government, trong đó có đề cập tới những nhân tố thành công để áp dụng M-Government tại Tanzania. Alomari, M. K [13] đề xuất Khung niềm tin của M-Government, trong đó triển khai một nghiên cứu thực nghiệm trong giới trẻ Jordan. Một vài nghiên cứu khác như: Những khó khăn và cơ hội khi chuyển đổi E-Government sang M-Government tại các tiểu vương quốc Ả rập [9]. Khung thiết kế các dịch vụ M-Government cho các nước đang phát triển [51]. Khung đánh giá những thành công của dịch vụ M-Government tại Malaysia [18]. Đề xuất khung kiến trúc M-Government cho Bộ xây dựng của Oman [15]. Khung ứng dụng cho M-Government ở Malawi [77] v.v. Tuy nội dung nghiên cứu về M-Government rất phong phú và đa dạng nhưng thật hiếm thấy một tài liệu hoàn chỉnh hướng dẫn việc thiết kế, xây dựng một khung kiến trúc tổng thể cho M-Government trên thế giới. Đây cũng là một khó khăn trong quá trình tiếp cận nghiên cứu về vấn đề này.

Trái với tình hình nghiên cứu phong phú trên thế giới, tình hình nghiên cứu tại Việt Nam về chủ đề này lại hết sức nghèo nàn. Hầu như không có một công bố nào liên quan tới M-Government của Việt Nam. Chỉ có một vài công bố liên quan tới Khung kiến trúc tổng thể như: Luận văn Thạc sỹ về xây dựng khung kiến trúc tổng thể cho hệ thống dịch vụ công trực tuyến tại Sở Công thương tỉnh Thái Nguyên của Thạc sỹ Lê Anh Tú. Luận văn Thạc sỹ của Lê Thanh Tuyền về Áp dụng kiến trúc tổng thể xây dựng khung kiến trúc bảo đảm An toàn thông tin cho các tổ chức doanh nghiệp Việt Nam. Công bố tại Hội nghị KHCN Quốc gia lần thứ XIII về Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin (FAIR) của Đào Anh Phương có tên "Nghiên cứu, đề xuất khung kiến trúc hệ thống thông tin tổng thể cho các trường đại học công lập". Ngoài ra còn có một vài công bố khác như: Căn chỉnh các thỏa thuận mức dịch vụ với kiến trúc tổng thể hướng dịch vụ [81]; Khung kiến trúc hạ tầng CNTT ngành y tế Việt Nam [80]; Nghiên

cứu về chính sách ứng dụng CNTT cho chính phủ Việt Nam, nêu cao vai trò của chính sách để đưa công nghệ vào đời sống [102].

Nhìn chung, những nghiên cứu về khung kiến trúc tổng thể cho M-Government hiện nay đã có trên thế giới nhưng chưa có những tài liệu hướng dẫn cụ thể về phương pháp luận đối với khung kiến trúc này. Hơn nữa đối với nước ta, đề tài này vẫn được xem là vấn đề mới và chưa được các nhà khoa học cũng như chính phủ Việt Nam quan tâm xem xét. Rất có thể luận án này là nghiên cứu khởi đầu và trong tương lai sẽ có nhiều hơn nữa các nghiên cứu phục vụ nhu cầu thực tiễn nhưng vẫn còn bỏ ngỏ để phát triển E-Government, M-Government và các thể hệ chính phủ sau này. Qua đó cung cấp nhiều hơn các phương pháp luận, các cách tiếp cận mang tính khoa học giúp chính phủ thành công hơn trong việc ứng dụng công nghệ thông tin vào các công tác điều hành của chính phủ.

1.4. Hiện trạng Chính phủ điện tử tại Việt Nam

Những năm gần đây Chính phủ Việt Nam đã và đang nỗ lực, tích cực thúc đẩy, phát triển Chính phủ điện tử tại Việt Nam (E-Government). Trong các nỗ lực của mình Chính phủ Việt Nam đã đạt được những thành công nhất định. Dưới đây là toàn cảnh bức tranh phát triển chính phủ điện tử Việt Nam được tổng hợp trên sách trắng công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam năm 2021 [24].

1.4.1. Hiện trạng về Chính sách

Chính sách thúc đẩy phát triển Chính phủ điện tử: Theo báo cáo của Ban chỉ đạo quốc gia về Chính phủ điện tử, tính đến tháng 8/2023, Chính phủ đã ban hành các văn bản sau để thúc đẩy Chính phủ điện tử: Xây dựng Nghị định về quản lý, kết nối, chia sẻ dữ liệu, các văn bản hướng dẫn, hoàn thành trong tháng 4 năm 2020; Xây dựng Nghị định về định danh và xác thực điện tử cho cá nhân, tổ chức, các văn bản hướng dẫn, hoàn thành trong tháng 9 năm 2022; Xây dựng Nghị định về bảo vệ dữ liệu cá nhân, tổ chức, các văn bản hướng dẫn, hoàn thành trong tháng 4 năm 2023. Đặc biệt, Khung chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 đã được ban hành năm 2019. Đây là bộ tài liệu quan trọng giúp chính phủ hướng dẫn các cơ quan chính phủ xây dựng các hệ thống thông tin theo hướng kiến trúc tổng thể (EA), giúp chính phủ thúc đẩy cung cấp các dịch vụ công trực tuyến hiệu quả, tránh việc đầu tư trùng lặp và giảm chi phí đầu tư. Tiếp

theo đó năm 2020, chính phủ đã ban hành chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng năm 2030, trong đó có nội dung yêu cầu thúc đẩy đưa ứng dụng di động vào việc cung cấp dịch vụ công trực tuyến. Quyết định 06/QĐ-TTg tháng 01/2022 Phê duyệt Đề án phát triển ứng dụng dữ liệu về dân cư định danh và xác thực điện tử phục vụ chuyển đổi số quốc gia giai đoạn 2022 - 2025, tầm nhìn 2030. Đề án này đi vào hoạt động giúp định danh cá nhân khi tham gia các dịch vụ công trực tuyến.

Tuy chính phủ đã ban hành rất nhiều chính sách để xây dựng E-Government, nhưng vẫn thiếu vắng các chính sách, quy định để phát triển chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động. Có thể gọi đây là thách thức để chính phủ Việt Nam tiến hành cung cấp các dịch vụ công qua thiết bị di động cho người dân và doanh nghiệp.

1.4.2. Hiện trạng về cung cấp các dịch vụ công

Dịch vụ công trực tuyến là những dịch vụ công của chính phủ cung cấp cho người dân và doanh nghiệp trên môi trường mạng, Bảng 1.7 mô tả các mức độ của các dịch vụ công thể hiện tần suất tương tác giữa chính phủ với người dân và doanh nghiệp [24]. Mức 4 là mức cao nhất – mức người dân chỉ mất 01 lần đến cơ quan nhà nước để đối chứng bản gốc với bản sao nộp trực tuyến, kết quả dịch vụ và thanh toán phí dịch vụ đều thực hiện trên môi trường mạng. Bảng số liệu cho thấy năm 2019 số lượng dịch vụ công mức 4 là hơn 13 nghìn dịch vụ nhưng đến năm 2020 đã tăng lên gần 40 nghìn dịch vụ. Con số này cho thấy E-Government đã có những bước thành công, người dân và doanh nghiệp đã quen với việc tương tác với chính phủ trên môi trường mạng. Các ứng dụng dịch vụ công điện tử đã phát huy được vai trò rút ngắn thời gian tương tác giữa chính phủ với người dân và doanh nghiệp.

Bảng 1.7. Tình hình cung cấp dịch vụ công trực tuyến [24]

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	2017	2018	2019	2020
1	Số lượng dịch vụ công trực tuyến được cung cấp cả nước					
	Mức 3	Dịch vụ	20.810	26.734	37.206	29.124
	Mức 4	Dịch vụ	3.311	5.792	13.559	38.376
	Tỷ lệ dịch vụ công trực tuyến có phát sinh	%	chưa có	chưa có	chưa có	37,28

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	2017	2018	2019	2020
	hồ sơ trực tuyến cả nước					
2	Tổng số dịch vụ công trực tuyến tại Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ					
	Tỷ lệ dịch vụ công trực tuyến có phát sinh hồ sơ trực tuyến tại các cơ quan chính phủ	%	chưa có	chưa có	chưa có	68,48
3	Tổng số dịch vụ công trực tuyến tại các Tỉnh, Thành phố					
	Mức 3	Dịch vụ	19.958	25.753	36.444	28.462
	Mức 4	Dịch vụ	2.749	5.092	12.700	36.829

1.4.3. Hiện trạng về hạ tầng mạng và công nghệ

Về hạ tầng Công nghệ thông tin (CNTT) phục vụ Chính phủ điện tử: Bảng 1.8 cho thấy hầu hết các cơ quan nhà nước đều đã được đầu tư thuê, mua hạ tầng CNTT để phát triển Chính phủ điện tử. Cụ thể, gần như 100% cán bộ, công chức nhà nước đều có máy tính kết nối internet để giải quyết công việc hàng ngày. Ngoài ra, còn có đường kết nối nội bộ để trao đổi văn bản điện tử.

Bảng 1.8. Hạ tầng Công nghệ thông tin (Đơn vị tính: %) [24]

TT	Chỉ tiêu	2017	2018	2019	2020
1	Tỷ lệ máy vi tính trên tổng số cán bộ, công chức				
	Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ	96,13	98,77	100	100
	Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	92,71	94,58	100	100
2	Tỷ lệ máy vi tính trên tổng số cán bộ, công chức				

TT	Chỉ tiêu	2017	2018	2019	2020
	Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ	94,49	98,24	98,26	100
	Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	97,22	99,24	99,63	99,73
3	Tỷ lệ các cơ quan nhà nước có Trang/Cổng thông tin điện tử				
	Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ	100	100	100	100
	Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	100	100	100	100
4	Tỷ lệ cơ quan nhà nước có mạng nội bộ (LAN, Intranet, Extranet)				
	Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ	100	100	100	100
	Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	100	100	100	100
5	Tỷ lệ cơ quan nhà nước có mạng diện rộng (WAN)				
	Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ	93,33	92,86	93,10	100
	Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	77,78	79,37	85,71	100

Phổ tần: Bảng 1.9 cho thấy hầu hết các địa hình trên cả nước đã được phủ sóng 3G, 4G. Riêng 4G là phổ tần đủ mạnh để các thiết bị di động truy cập vào các ứng dụng di động của chính phủ thì cũng đạt được 99,5% tỷ lệ phủ sóng năm 2020, điều kiện này tạo thuận lợi cho các hộ dân vùng sâu vùng xa sử dụng thiết bị di động để truy cập các dịch vụ của chính phủ.

Bảng 1.9. Tỷ lệ phủ sóng di động [24]

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	2017	2018	2019	2020
5.1	Tỷ lệ dân số được phủ sóng di động 2G, 3G	%	99,5	99,7	99,8	99,8
5.2	Tỷ lệ dân số được phủ sóng di động 3G, 4G	%	98,0	99,7	99,8	99,8
5.3	Tỷ lệ dân số được phủ sóng di động 4G	%	95,0	95,3	97,0	99,5

Ngoài những khía cạnh nêu trên, định hướng chiến lược phát triển công nghệ thông tin và truyền thông của Việt Nam là phấn đấu mỗi người dân sẽ sở hữu một điện thoại thông minh, phấn đấu năm 2023 sẽ thương mại hóa toàn bộ sóng 5G. Đây là những điều kiện thuận lợi và tiên quyết để một quốc gia phát triển các ứng dụng di động trên nền E-Government.

Bảng 1.10. Hiện trạng sử dụng số thuê bao di động [24]

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	2017	2018	2019	2020
1	Số thuê bao di động phát sinh lưu lượng (điện thoại di động và data card)	Thuê bao	120.016.181	136.088.885	132.429.054	129.454.026
2	Số thuê bao di động phát sinh lưu lượng trên 100 dân	%	128,08	142,73	137,25	132,66

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	2017	2018	2019	2020
3	Số thuê bao điện thoại di động	Thuê bao	115.014.658	130.385.371	126.150.541	123.626.427
4	Thuê bao điện thoại di động đang hoạt động chỉ sử dụng thoại, tin nhắn	Thuê bao	75.161.627	75.369.742	63.573.065	53.300.290

Bảng 1.10 cho thấy con số thuê bao di động của năm 2018 là 136.088.885, con số này còn lớn hơn dân số của Việt Nam, điều này chứng tỏ hầu hết người dân trên 18 tuổi đều sở hữu điện thoại di động, thậm chí nhiều người dân còn sử dụng 02 điện thoại di động và các thiết bị di động [24]. Đây là điều kiện thuận lợi để chính phủ Việt Nam phát triển E-Government hướng dịch vụ di động.

1.4.4. Đánh giá hiện trạng, kết quả Chính phủ điện tử Việt Nam

Khung kiến trúc Chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 đã giúp chính phủ có những định hướng rõ ràng trong xây dựng chính phủ điện tử thông qua mô hình tổ chức và các chương trình, kế hoạch hành động như: chương trình chuyển đổi số quốc gia, kế hoạch xây dựng và vận hành cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư.v.v. Khung kiến trúc cũng đã mang lại phương pháp xây dựng chính phủ điện tử cho chính phủ theo hướng tổng thể, đồng bộ từ trung ương xuống địa phương. Các hệ thống thông tin của E-Government được xây dựng theo các kiến trúc thành phần của khung kiến trúc chính phủ điện tử, đó là: Kiến trúc nghiệp vụ, kiến trúc dữ liệu, kiến trúc ứng dụng, kiến trúc công nghệ, kiến trúc an toàn thông tin. Theo đó, chính phủ đã liệt kê được những nghiệp vụ mà chính phủ cần phải tin học hóa, những ứng dụng cần phải được xây dựng, những kho dữ liệu cần phải được dùng chung và chia sẻ, những công nghệ sẽ được sử dụng và hơn hết đã có quan tâm nhiều tới các hệ thống an toàn an ninh thông tin cho E-Government [86].

Có thể khẳng định chính phủ Việt Nam đã có những bước thành công trong xây dựng E-Government, đã có sự chuyển hoá nhận thức của người dân từ môi trường truyền

thông sang môi trường điện tử, bằng chứng là người dân ngày càng tích cực sử dụng các hệ thống dịch vụ công trực tuyến mức cao, số lượng dịch vụ công trực tuyến ở mức cao được sử dụng ngày càng tăng. Cụ thể năm 2017 chính phủ cung cấp 3.311 dịch vụ công trực tuyến mức 4, năm 2018 là 5.792, năm 2019 là 13.559 và năm 2020 tăng lên 38.376 dịch vụ [24]. Hầu hết các dịch vụ công trực tuyến này được cung cấp trên cổng thông tin của các Bộ với cấp trung ương và trên cổng dịch vụ công của các Tỉnh với cấp địa phương. Đồng thời chúng được tích hợp lên cổng dịch vụ công chính phủ. Qua rà soát và đánh giá trực tiếp các dịch vụ công trực tuyến tại các cổng cung cấp dịch vụ công từ cấp trung ương tới địa phương cho thấy không có dịch vụ công trực tuyến nào được cung cấp qua ứng dụng di động, chỉ có thể sử dụng trình duyệt web di động để tra cứu các thông tin hiển thị.

Ngoài ra, một vài ứng dụng di động đã được các cơ quan của chính phủ xây dựng và đưa vào sử dụng trong thời gian gần đây, như: VSSID app là ứng dụng di động do cơ quan bảo hiểm phát triển để cung cấp dịch vụ bảo hiểm xã hội cho người dân, ứng dụng di động này được tích hợp vào cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư của Việt Nam. Epoint EVN app là ứng dụng di động của Tổng cục Điện lực Việt Nam cho phép người dân kiểm tra lượng điện tiêu thụ hàng tháng và thực hiện thanh toán tiền điện trên đó. Bên cạnh đó, một số ứng dụng di động dành cho ngân hàng, ví điện tử, thanh toán điện tử, thanh toán di động cũng đã được người dân sử dụng rộng rãi. Đặc biệt, trong thời kỳ COVID-19, các ứng dụng di động như PC-COVID, VNeID nhanh chóng được ứng dụng để kiểm soát, theo dõi sự di chuyển của người dân.

Như vậy, Khung kiến trúc E-Government Việt Nam phiên bản 2.0 đã mang đến một hạ tầng công nghệ ngày càng được cải thiện, hầu hết các đơn vị hành chính đã được trang bị đầy đủ các thiết bị và đường truyền Internet để tương tác với người dân. Sự phát triển của hạ tầng mạng 4G, 5G và con số sử dụng thuê bao di động vượt qua dân số cùng với định hướng trang bị thêm thiết bị di động của chính phủ cho người dân là những điều kiện thuận lợi để hình thành chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động tại Việt Nam. Tuy nhiên, Khung kiến trúc này đã không đề cập tới việc ứng dụng di động trong chính phủ điện tử ngoại trừ yêu cầu sử dụng thiết bị di động làm kênh truy cập thông tin, do đó việc chưa sẵn sàng về mặt chính sách cũng như tình hình ứng dụng di động trong lĩnh vực công còn thừa thớt là những điểm hạn chế của Khung kiến trúc Chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0. Điều này vô hình dung đã tạo ra những rào cản để cung cấp

dịch vụ di động tại Việt Nam. Đây cũng là một trong những thách thức mà hầu hết M-Government trên thế giới gặp phải. Để tiếp nhận chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động một cách chủ động thì chính phủ Việt Nam cần phải tiến hành xây dựng hành lang pháp lý để mở đường cho ứng dụng di động hoạt động, tránh việc khi quá nhiều ứng dụng di động được sinh ra thì mới quan tâm sửa đổi chính sách.

1.5. Kết luận chương

Chương này đã tổng quan về hai nội dung nghiên cứu chính xuyên suốt luận án đó là kiến trúc tổng thể (EA) và chính phủ di động (M-Government). Kiến trúc tổng thể được coi là phương pháp luận để giúp chính phủ quy hoạch, xây dựng và quản lý các hệ thống thông tin. Luận án đã tổng quan tìm hiểu các khung kiến trúc tổng thể phổ biến trên thế giới (như Zachman, TOGAF, FEAF, TEAF) mà các quốc gia và các tổ chức lớn thường sử dụng một phần hay toàn phần để quy hoạch, tổ chức, quản lý các hệ thống thông tin của họ. Việc tổng quan này giúp luận án hình thành lên phương pháp luận để thiết kế khung kiến trúc tổng thể riêng. Đó là dựa vào khung kiến trúc hiện tại để phát triển một khung kiến trúc mục tiêu trong tương lai phù hợp với những điều kiện về tầm nhìn, định hướng và nền hành chính của Việt Nam. Luận án cũng tổng hợp các khung kiến trúc E-Government của các quốc gia phát triển trên thế giới để thấy cách tiếp cận của các quốc gia đó trong việc phát triển khung chính phủ điện tử.

Từ đó đối chiếu với khung kiến trúc chính phủ điện tử trong nước để nhìn nhận những hạn chế cần khắc phục khi thiết kế, xây dựng khung kiến trúc tổng thể E-Government hướng dịch vụ công tại Việt Nam.

Tổng quan M-Government cho thấy bức tranh tổng thể về M-Government trên thế giới và những vấn đề xoay quanh M-Government như khả năng phát triển, tình hình ứng dụng, quan điểm người sử dụng, những đánh giá của xã hội liên quan tới việc ứng dụng M-Government trên thế giới. Qua đó nhìn nhận khả năng ứng dụng công nghệ di động tại Việt Nam trong tương lai gần. Luận án cũng đã tiến hành tổng hợp các thách thức thường gặp của các M-Government trên thế giới. Những thách thức này được xem như là các yêu cầu đầu vào mà khung kiến trúc đề xuất cần phải giải quyết. Ví dụ, khung kiến trúc đề xuất cần phải giải quyết vấn đề chính sách khi đưa các ứng dụng di động vào công tác điều hành chính phủ, hoặc phải có cơ chế đảm bảo an toàn thông tin cá nhân cho người dân khi sử dụng các ứng dụng di động của chính phủ cung cấp .v.v.

Phần cuối Chương 1, luận án tiến hành đánh giá hiện trạng phát triển EGovernment của Việt Nam, trong đó đã chỉ ra định hướng của chính phủ sẽ cung cấp dịch vụ công trực tuyến trên thiết bị di động và điều kiện thuận lợi của chính phủ thực hiện định hướng trên đó là hạ tầng mạng di động phát triển, tỷ lệ người dân sử dụng điện thoại thông minh lớn, nhu cầu sử dụng các ứng dụng di động cao. Tuy nhiên, các giải pháp để thực hiện định hướng trên vẫn chưa được chính phủ quan tâm, do đó, khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ công ra đời tại thời điểm này là rất phù hợp để chính phủ sử dụng nó làm công cụ quy hoạch, quản lý các ứng dụng di động trong việc cung cấp dịch vụ công trực tuyến của chính phủ.

Các kết quả của chương này được công bố tại [CT3] trong danh mục các công trình khoa học của tác giả liên quan tới luận án.

CHƯƠNG 2.

ĐỀ XUẤT KHUNG KIẾN TRÚC CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ HƯỚNG DỊCH VỤ DI ĐỘNG

Tổng quan những khung kiến trúc tổng thể phổ biến trên thế giới như Zachman, TOGAF, FEAF, TEAF tại Chương 1 cho thấy các khung kiến trúc đó rất khó để trực tiếp sử dụng trong ngữ cảnh Việt Nam. Vì các khung/phương pháp luận đó là tổng quát, áp dụng được cho mọi loại tổ chức nên rất phức tạp, khó hiểu, khó sử dụng và có nhiều cái thừa, nhiều cái thiếu, không phản ánh được đặc điểm riêng biệt, các quy định riêng, trình độ phát triển E-Government Việt Nam. Ví dụ: TOGAF đưa ra một phương pháp phát triển kiến trúc chung chung không chi tiết cho một tổ chức, quốc gia nào, FEAF đưa ra những thiết kế chi tiết cho Khung kiến trúc nước Mỹ, phù hợp với nền hành chính và thể chế chính trị của nước Mỹ khác với điều kiện của Việt Nam. Do đó không thể trực tiếp áp dụng trực tiếp các khung kiến trúc trên cho Việt Nam. Đồng thời các khung kiến trúc này xuất bản đã lâu và chưa có cập nhật cho các ứng dụng di động. Vì vậy, chương này đề xuất một phương pháp luận để thiết kế khung kiến trúc tổng thể phù hợp với Việt Nam thông qua cải tiến khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam 2.0. Đồng thời đề xuất một khung khái niệm và khung chi tiết cho kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động của Việt Nam. Khung kiến trúc đề xuất này phải giải quyết những thách thức mà M-Government trên thế giới gặp phải như đã tổng quan trong Chương 1.

2.1. Phương pháp luận phát triển khung kiến trúc tổng thể

Hiện trạng E-Government của Việt Nam trình bày ở Chương 1 cho thấy các hoạt động ứng dụng CNTT cho E-Government của Việt Nam hướng đến các miền ứng dụng sau: (i) ứng dụng G2C là ứng dụng giữa Chính phủ và công dân, cung cấp những ứng dụng dịch vụ công của chính phủ cho công dân; (ii) ứng dụng G2B là ứng dụng giữa chính phủ với doanh nghiệp, cung cấp những dịch vụ công của chính phủ cho doanh nghiệp; (iii) ứng dụng G2E là ứng dụng giữa chính phủ với công chức, cung cấp những ứng dụng dịch vụ công cho công chức; (iv) ứng dụng G2G là ứng dụng giữa các cơ quan chính phủ với nhau, đó là các ứng dụng nội bộ trong chính phủ. Khi chính phủ cung cấp các dịch vụ trên thông qua thiết bị di động thì mô hình dịch vụ đó được trình bày như trong Hình 2.1, bao gồm: Dịch vụ di động giữa Chính phủ với người dân (mG2C); Dịch vụ di động giữa các cơ quan Chính phủ (mG2G); Dịch vụ di động giữa Chính phủ với

doanh nghiệp (mG2B); Dịch vụ di động giữa Chính phủ với công chức (mG2E) [78, 82].

Luận án không bắt đầu thiết kế mới hoàn toàn một khung kiến trúc tổng thể mà tiến hành cải tiến khung kiến trúc chính phủ điện tử 2.0, do đó phương pháp thiết kế trong ngữ cảnh này được gọi là phương pháp phát triển khung kiến trúc và được thực hiện bằng cách phân tích hiện trạng để xác định mục tiêu tương lai. Phân tích hiện trạng là việc phân tích tình hình phát triển của chính phủ điện tử Việt Nam và tình hình sử dụng công nghệ, ứng dụng, hạ tầng di động trong Chính phủ điện tử Việt Nam như mạng viễn thông di động (3G, 4G, 5G), thanh toán di động, thiết bị di động.v.v. Ngoài ra, phân tích hiện trạng còn hướng tới phân tích những thách thức mà Chính phủ di động trên thế giới thường gặp phải và những thách thức này cũng rất có thể diễn ra ở Việt Nam.

Xác định mục tiêu tương lai chính là xác định những định hướng, mục đích mà chính phủ mong muốn đạt được trong tương lai. Mục tiêu này được thể hiện rõ tại Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng năm 2030. Cụ thể: điểm c điều 1 mục II xác định mục tiêu của chính phủ đến năm 2025 là phổ cập mạng di động 4G/5G và điện thoại di động thông minh; và điểm a, điều 2 mục II xác định mục tiêu của chính phủ tới năm 2030 là 100% dịch vụ công trực tuyến mức độ 4 được cung cấp trên nhiều phương tiện truy cập khác nhau, bao gồm cả thiết bị di động; điều 2 Mục III của Chương trình này cũng nêu quan điểm của chính phủ trong tương lai là: Thiết bị di động thông minh là phương tiện chính của người dân trong thế giới số. Do đó, Khung kiến trúc mục tiêu trong tương lai của luận án này chính là thực hiện các mục tiêu của chính phủ Việt Nam, luận án gọi khung kiến trúc này là Khung kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động. Khung kiến trúc này phải kế thừa từ khung kiến trúc hiện tại và đáp ứng được mô hình cung cấp dịch vụ di động ở Hình 2.1, đồng thời phải giải quyết những thách thức thường gặp của chính phủ di động.

Khung kiến trúc xác định hai loại thông tin kiến trúc là khái niệm và ma trận. Ở cấp độ khái niệm, nó xác định kiến trúc hiện tại và mục tiêu, kế hoạch triển khai và hệ thống quản lý của nó. Ở cấp độ ma trận, nội dung của kiến trúc được phân phối chi tiết theo từng quan điểm của các đối tượng tham gia hoạt động trong khung đó. Mô hình tham chiếu xác định các tiêu chí chung để cấu hình Khung kiến trúc cho từng kiến trúc của chính phủ ở cấp địa phương và trung ương, đồng thời là công cụ đảm bảo tính nhất quán, đồng nhất và khả năng tương tác của Khung kiến trúc. Do đó, xây dựng kiến trúc

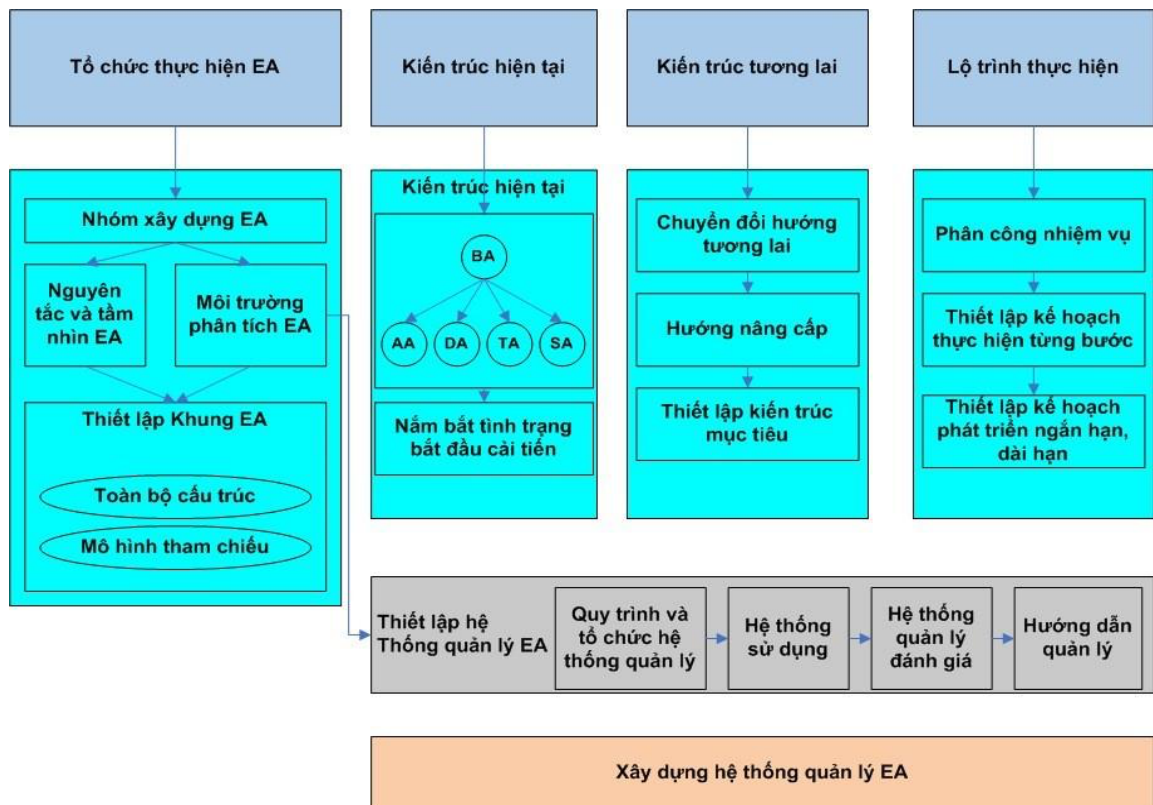
E-Government hướng dịch vụ di động cho Việt Nam cũng cần có các mô hình tham chiếu đó và được gọi là Kiến trúc thành phần.



Hình 2.1. Mô hình cung cấp dịch vụ di động

Phương pháp phát triển khung kiến trúc tổng thể được mô tả trong Hình 2.2 bao gồm năm thành phần thực hiện là: (i) Kiến trúc hiện tại, (ii) Kiến trúc tương lai, (iii) Lộ trình thực hiện, (iv) Tổ chức thực hiện, (v) Hệ thống quản lý Khung kiến trúc (EAMS). Để phát triển một khung kiến trúc, luận án thực hiện theo hướng nắm bắt nội dung khung kiến trúc hiện tại là khung E-Government Việt Nam 2.0, gồm: Kiến trúc nghiệp vụ (BA), Kiến trúc ứng dụng (AA), Kiến trúc dữ liệu (DA), Kiến trúc công nghệ (TA), Kiến trúc bảo mật (SA). Tất cả 05 kiến trúc thành phần này đều chưa đề cập tới ứng dụng di động. Do đó, luận án phát triển khung kiến trúc hướng tương lai là bổ sung các công nghệ di động cho khung kiến trúc E-Government hiện tại. Việc bổ sung này làm thay đổi các kiến trúc thành phần của khung kiến trúc E-Government hiện tại. Để phát triển kiến trúc hiện tại thành kiến trúc mục tiêu tương lai thì cần phải có lộ trình thực hiện thông qua sự phân công nhiệm vụ gắn với các đơn vị liên quan, kế hoạch thực hiện, kế hoạch phát triển ngắn hạn, dài hạn. Những nhiệm vụ này được đưa vào nội dung tổ chức thực hiện Khung kiến trúc do nhóm phát triển kiến trúc tổng thể thực hiện. Nhóm phát triển cần phải đưa ra được nguyên tắc và tầm nhìn của kiến trúc tổng thể, xây dựng môi trường phân tích kiến trúc tổng thể. Từ đó thiết lập khung kiến trúc mục tiêu gồm các kiến trúc thành phần và các thành phần khác của khung. Môi trường phân tích kiến trúc tổng thể

sẽ được đưa vào hệ thống quản lý kiến trúc tổng thể, hệ thống này gồm: Quy trình và tổ chức hệ thống quản lý, hệ thống sử dụng, hệ thống quản lý đánh giá, hướng dẫn quản lý.



Hình 2.2. Phương pháp phát triển Khung kiến trúc [112]

Thành phần nội dung ở kiến trúc - mức ma trận hiện tại và kiến trúc mục tiêu hướng tới trong tương lai gồm nghiệp vụ, ứng dụng, dữ liệu, công nghệ và bảo mật, tương ứng đề cập đến Mô hình tham chiếu nghiệp vụ (BRM), Mô hình tham chiếu ứng dụng (ARM), Mô hình tham chiếu dữ liệu (DRM) và Mô hình tham chiếu công nghệ (TRM). Khi thiết kế Khung kiến trúc thì những mô hình này được gọi là Kiến trúc nghiệp vụ, Kiến trúc ứng dụng, Kiến trúc dữ liệu, Kiến trúc công nghệ và Kiến trúc bảo mật. Những kiến trúc này được xem xét dưới các quan điểm khác nhau như quan điểm của người đứng đầu (CEO), Giám đốc công nghệ (CIO), người quản lý, người phát triển, người thiết kế để đưa ra các nhiệm vụ khác nhau khi phát triển Khung kiến trúc như trong Hình 2.3.



Hình 2.3. Khung kiến trúc tổng thể [112]

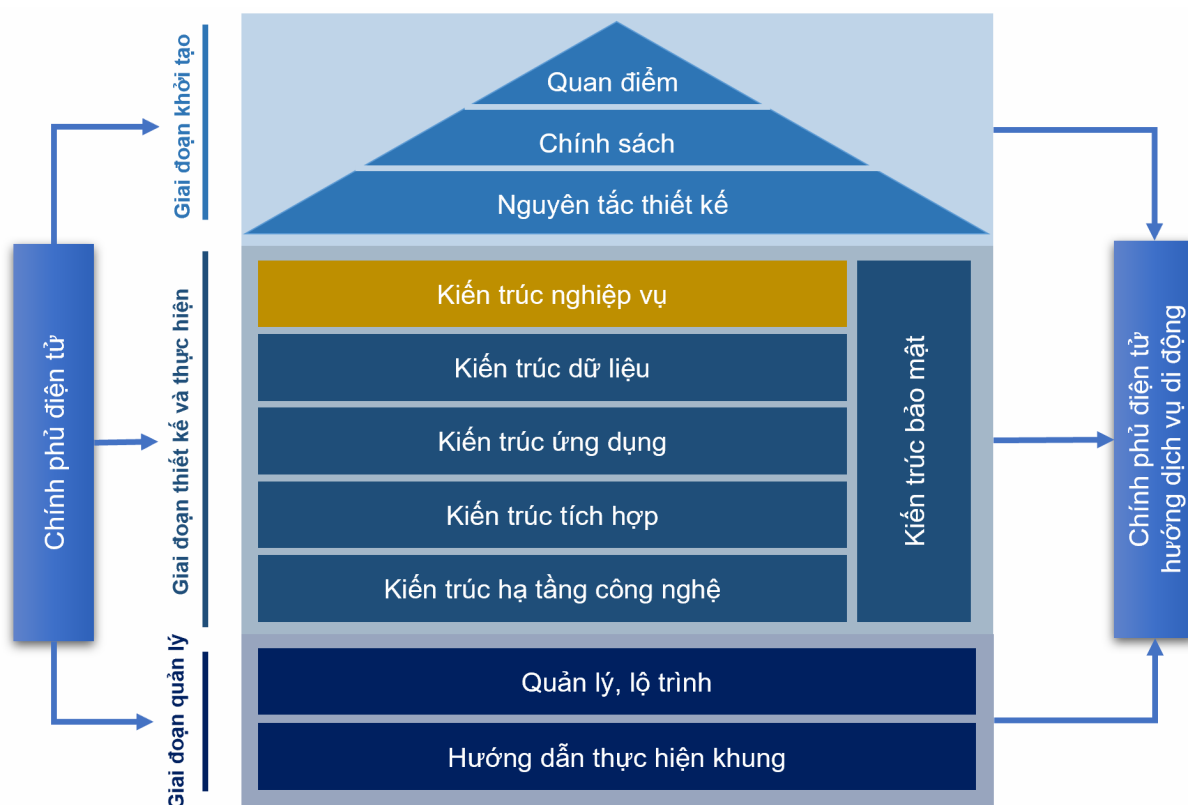
Xác định các nhiệm vụ cải tiến bắt nguồn từ kiến trúc hiện tại và mục tiêu trong tương lai, xây dựng các nhiệm vụ triển khai chi tiết, thiết lập kế hoạch triển khai từng bước và tính toán các nguồn lực tương ứng cần thiết. Khi đưa ra các nhiệm vụ cải tiến, luận án phân tích khoảng cách giữa kiến trúc hiện tại và kiến trúc mục tiêu trong tương lai, đồng thời đưa ra danh sách các nhiệm vụ cần thiết. Trên thực tế, điều này tương tự như một dự án CNTT điển hình, nhưng Khung kiến trúc là một dự án dài hơn một chút và chỉ ra thách thức về hiệu năng thực nghiệm thông qua việc phân tích kiến trúc.

Hệ thống quản lý khung kiến trúc là một hệ thống CNTT để quản lý liên tục các quy trình công nghệ thông tin theo cấu trúc tiêu chuẩn của kiến trúc đã thiết lập. Nó được thiết kế để sử dụng kiến trúc một cách có hệ thống và đáp ứng với sự quản lý và thay đổi liên tục. Cụ thể, hệ thống quản lý Khung kiến trúc bao gồm tổ chức quản lý, hướng dẫn quản lý, cá nhân hoá quản lý và quy trình quản lý khung kiến trúc. Ngoài ra, khung kiến trúc còn định nghĩa một hệ thống để sử dụng Khung kiến trúc kế thừa. Hệ thống quản lý khung kiến trúc thường giới thiệu một kiến trúc hệ thống như một công cụ lập mô hình Khung kiến trúc, để dễ dàng lập mô hình kiến trúc. Nó cũng cung cấp

một ứng dụng Web để người dùng truy cập qua web và cung cấp nhiều chức năng bổ sung khác nhau.

2.2. Đề xuất khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động - mức khái niệm

Khung kiến trúc đề xuất ở mức khái niệm trong Hình 2.4 được thiết kế để chuyển đổi E-Government thành E-Government hướng dịch vụ di động tại Việt Nam. Nó bao gồm ba giai đoạn và mười một thành phần, mỗi giai đoạn thực hiện một số thành phần. Mỗi thành phần được coi là một yêu cầu của khung kiến trúc. Những yêu cầu này có thể là những thách thức của chính phủ di động thường phải đối mặt hoặc cũng có thể là những nhân tố làm nên sự thành công của Khung kiến trúc.



Hình 2.4. Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động mức khái niệm

Mức khái niệm mô tả các thành phần của khung kiến trúc thông qua các giai đoạn của vòng đời phát triển khung kiến trúc. Các giai đoạn này gồm: Giai đoạn khởi tạo, Giai đoạn thiết kế và thực thi, Giai đoạn quản lý. Trong đó:

Giai đoạn khởi tạo là giai đoạn ban đầu để bắt đầu xây dựng khung kiến trúc tổng thể. Ở giai đoạn này, cần tham khảo ý kiến của các bên tham gia, dựa trên quan điểm

của họ để có cái nhìn tổng quan nhằm thỏa mãn các mục tiêu của các bên tham gia để tạo ra một khung kiến trúc tổng thể không thiếu sót về tầm nhìn. Cùng với đó, chính phủ cần xây dựng chính sách, chuẩn bị các dự thảo luật và quy định liên quan để mở đường cho việc áp dụng công nghệ di động. Đồng thời xác định các nguyên tắc thiết kế để các nhà thiết kế Khung kiến trúc làm cơ sở xây dựng.

Giai đoạn thiết kế và triển khai là giai đoạn thiết kế và triển khai dịch vụ công trên nền tảng di động sau khi có các quy định pháp lý và nguyên tắc thiết kế. Sau khi thiết kế, các ứng dụng sẽ được đưa vào hoạt động. Người dùng cuối sẽ tiến hành kiểm thử, các vấn đề tồn tại trong quá trình triển khai sẽ được thiết kế lại. Các thành phần khung kiến trúc thực hiện ở giai đoạn này là các kiến trúc thành phần của khung kiến trúc, gồm: Kiến trúc nghiệp vụ, Kiến trúc dữ liệu, Kiến trúc ứng dụng, Kiến trúc tích hợp, Kiến trúc hạ tầng công nghệ, Kiến trúc bảo mật.

Giai đoạn quản lý thực hiện các công việc quản lý, giám sát các bên liên quan khi tham gia triển khai và vận hành Khung kiến trúc, theo dõi lộ trình triển khai của các thành phần trong khung, đưa ra hướng dẫn sử dụng Khung kiến trúc giúp các bên liên quan phối hợp nhịp nhàng khi triển khai khung.

Ngoài những giai đoạn trong vòng đời phát triển khung kiến trúc, mức khái niệm còn được thiết kế để mô tả các thành phần khung kiến trúc, cụ thể như sau:

Thành phần Quan điểm: Các quan điểm về chính phủ di động mô tả qua các đóng góp hoặc góc nhìn khác nhau của các bên tham gia và hữu ích cho người thiết kế, nhà cung cấp dịch vụ và người dùng trong quá trình thiết kế [52]. Nó đưa ra những góc nhìn khác nhau về một chính phủ di động trong tương lai, từ đó có cái nhìn tổng quan để xây dựng chính phủ di động đáp ứng mọi yêu cầu của các bên tham gia. Khung này đề cập đến các quan điểm sau:

- Quan điểm người dùng: được coi là trung tâm của Chính phủ di động, quan điểm của người dùng sẽ cho thấy sự tin tưởng và chấp nhận sử dụng công nghệ di động, tính hữu ích của việc sử dụng thiết bị di động trong khu vực công, mức độ sẵn sàng và kiến thức công nghệ trong việc sử dụng thiết bị di động, chi phí của việc sử dụng thiết bị di động và các yêu cầu về chất lượng dịch vụ của chúng. Tất cả các yếu tố trên sẽ là một tập hợp các yêu cầu mà các nhà thiết kế Khung kiến trúc cần phải giải quyết triệt để.

- Quan điểm tài chính: Từ góc độ của các nhà tài chính sẽ cho thấy hiệu quả của

việc áp dụng Chính phủ di động, nhà tài chính hay cân bằng mục tiêu đầu tư với hiệu quả của chính phủ di động. Sự tham gia của họ cũng giúp cân đối nguồn tài chính để đáp ứng các dự án đầu tư công nghệ di động trong giai đoạn thiết kế và triển khai.

- Quan điểm kỹ thuật: Góc độ của nhà chuyên môn, kỹ thuật viên, chuyên gia công nghệ thông tin. Góc nhìn này thường xem xét khả năng đáp ứng của hệ thống, các vấn đề tích hợp và chuyển đổi dữ liệu từ Chính phủ điện tử sang Chính phủ di động.

- Quan điểm nhà quản lý: Đây là quan điểm của nhà quản lý khi cung cấp dịch vụ công cho người dân và doanh nghiệp. Góc nhìn của họ cho thấy lợi ích của việc sử dụng chính phủ di động, từ đó họ xây dựng các chính sách thúc đẩy, quản lý và vận hành chính phủ di động bằng cách xây dựng lộ trình chuyển đổi Chính phủ điện tử thành Chính phủ di động.

- Góc độ nhà cung cấp: Góc nhìn của các nhà mạng di động, các nhà cung cấp dịch vụ giá trị gia tăng như ứng dụng thanh toán điện tử, chuyển phát nhanh... Sự tham gia của họ giúp xây dựng cơ sở hạ tầng CNTT và dịch vụ hậu cần cho Chính phủ di động.

Thành phần Chính sách: Chính phủ di động được coi là một bộ phận của Chính phủ điện tử. Do đó, chính sách liên quan đến chính phủ di động nằm trong ngữ cảnh của chính sách chính phủ điện tử [82]. Bất kỳ khung chính phủ di động nào khả thi khi nó có khả năng được thực hiện và thực thi, điều đó có nghĩa là nó được sử dụng trong bối cảnh pháp lý và quy định hiệu quả [74]. Khung pháp lý cần xác định cách hiểu chung về luật và các quy định của chính phủ trong việc cung cấp các dịch vụ của chính phủ di động [39]. Mặt khác, Chính phủ di động sử dụng các thiết bị điện thoại thông minh, do đó Chính phủ cần tạo ra các chính sách bảo vệ dữ liệu cá nhân cho các ứng dụng di động trên điện thoại thông minh. Ví dụ, chính phủ Việt Nam đã có quy định sử dụng SIM CA - là sim điện thoại dùng để ký số trên điện thoại thông minh, quy định về thanh toán di động v.v.

Thành phần Nguyên tắc thiết kế: Theo định nghĩa của The Open Group Architecture Framework, nguyên tắc thiết kế được hiểu là những quy tắc, hướng dẫn chung. Chúng tồn tại lâu dài và hiếm khi được sửa đổi, chúng cung cấp thông tin và hỗ trợ cách thức mà một tổ chức hoàn thành sứ mệnh của mình [101]. Tùy thuộc vào từng tổ chức, các nguyên tắc có thể được thiết lập trong các khía cạnh khác nhau và ở các cấp độ khác nhau. Các nguyên tắc thiết kế được sử dụng “để hướng dẫn các bên tham gia

chủ động giải quyết một số vấn đề không mang tính thường niên” mà các tổ chức phải gặp phải [20]. Các nguyên tắc thiết kế trong khung này nhằm mục đích đáp ứng các quan điểm thiết kế Khung kiến trúc bằng cách yêu cầu các nhà thiết kế tuân thủ các nguyên tắc thiết kế cho dữ liệu, ứng dụng và tích hợp trong giai đoạn thiết kế và triển khai. Ví dụ: dữ liệu Chính phủ di động phải được sử dụng lại từ dữ liệu Chính phủ điện tử; ứng dụng di động chỉ được phát triển khi nó là cách tốt nhất để giúp người dân và doanh nghiệp sử dụng các dịch vụ của chính phủ tốt hơn và nhanh hơn, v.v.

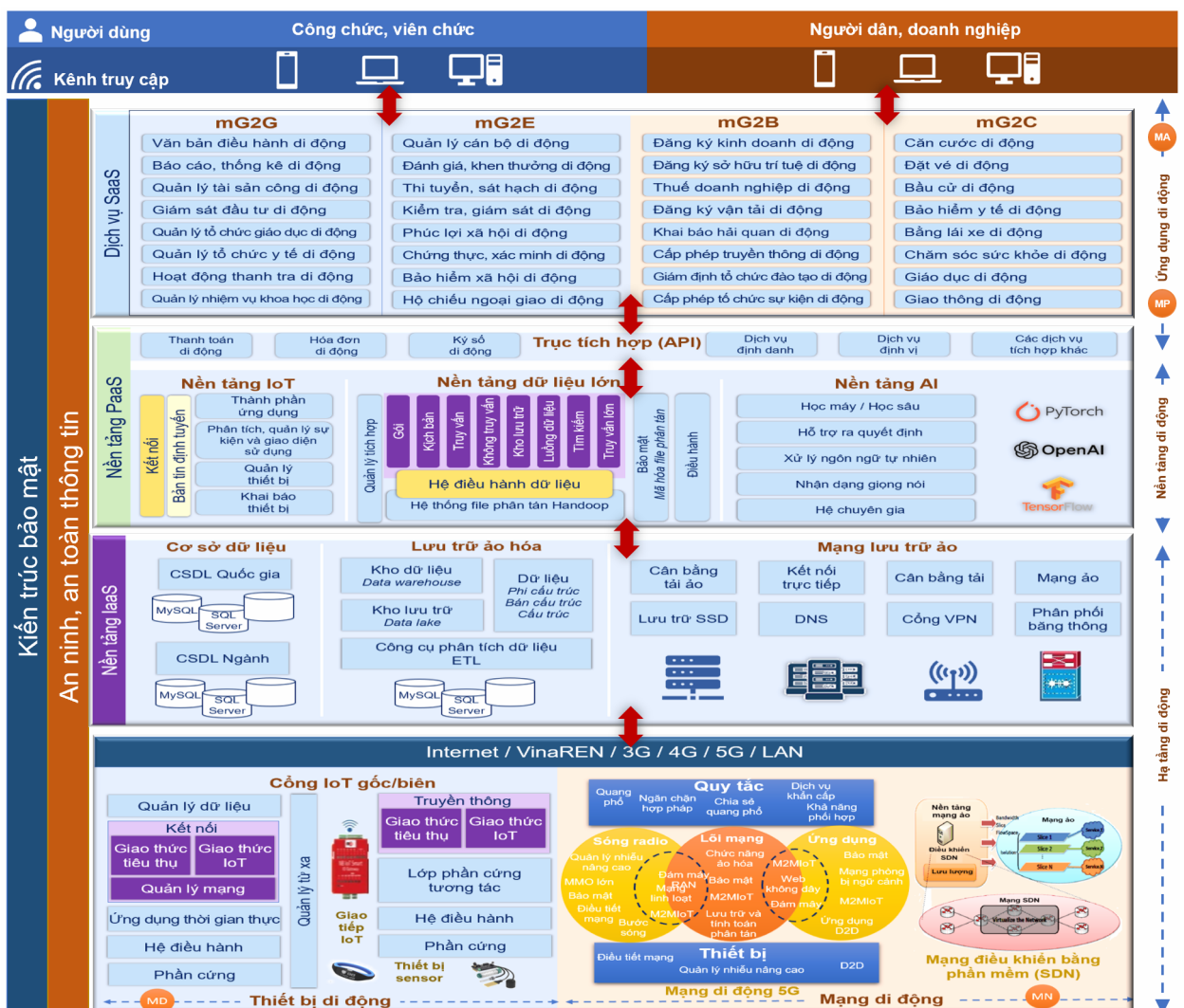
Các kiến trúc thành phần gồm kiến trúc nghiệp vụ, kiến trúc dữ liệu, kiến trúc ứng dụng, kiến trúc tích hợp, kiến trúc hạ tầng công nghệ, kiến trúc bảo mật sẽ được mô tả chi tiết trong khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động - mức ma trận.

Thành phần Quản lý, lộ trình: Để quản lý khung kiến trúc một cách hiệu quả, chính phủ cần xây dựng lộ trình thực hiện và xác định rõ nhiệm vụ cho các cơ quan chính phủ tham gia xây dựng các cấu phần của khung. Ví dụ như nhiệm vụ của nhà mạng, nhà cung cấp dịch vụ công, nhà cung cấp tài chính... Chính phủ cũng cần quản lý, điều hành việc thực hiện lộ trình đó. Yêu cầu các bên liên quan cam kết thực hiện và hoàn thành công việc đúng tiến độ. Đồng thời, tiến hành đánh giá hiệu quả của Khung kiến trúc, và xem xét những tồn tại và thách thức cần giải quyết.

Thành phần Hướng dẫn sử dụng khung: Hướng dẫn được Tổ chức Mở xác định là một tài liệu kiến trúc hướng dẫn các cách tối ưu để thực hiện các hoạt động thiết kế hoặc triển khai [101]. Hướng dẫn không bắt buộc nhưng rất cần thiết trong việc hướng dẫn các đơn vị khi họ tham gia vào quy trình thiết kế khung kiến trúc. Tùy thuộc vào cấu trúc của tổ chức và môi trường áp dụng để đưa ra một hướng dẫn phù hợp. Mỗi đơn vị có một vai trò khác nhau trong thiết kế Khung kiến trúc. Vì vậy, tài liệu hướng dẫn giúp các đơn vị xác định rõ vai trò, nhiệm vụ của mình, thấy rõ sự hợp tác với các đơn vị khác. Do có nhiều đơn vị tham gia vào quá trình thiết kế và do sự phức tạp của mối quan hệ giữa các đơn vị và nhu cầu xử lý phát sinh từ người dùng trong khung này, luận án khuyến nghị hướng dẫn nên được sử dụng trong các cơ quan chính phủ để hỗ trợ quá trình thiết kế.

2.3. Đề xuất Khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động - mức ma trận

Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động - mức ma trận được thiết kế để chi tiết hóa 05 kiến trúc thành phần dưới dạng kiến trúc phân tầng, ngoại trừ kiến trúc nghiệp vụ vì kiến trúc nghiệp vụ không quy định các công nghệ được sử dụng trong khung kiến trúc. Công nghệ được sử dụng trong khung kiến trúc là những công nghệ xây dựng ứng dụng di động để chính phủ cung cấp các dịch vụ di động. Khác với các ứng dụng điện tử thông thường, các ứng dụng di động đều được xây dựng và quản lý trên nền tảng công nghệ điện toán đám mây. Do đó, các kiến trúc thành phần cũng được thiết kế trong ngữ cảnh sử dụng điện toán đám mây được mô tả như trong Hình 2.5.



Hình 2.5. Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động - mức ma trận

2.3.1. Kiến trúc nghiệp vụ

Kiến trúc nghiệp vụ không được mô tả trong Hình 2.5, nhưng đây là kiến trúc khởi tạo để hình thành nên các kiến trúc thành phần khác, vì Kiến trúc nghiệp vụ cho biết những ứng dụng nào được tạo ra và cho biết luồng dữ liệu trao đổi giữa các ứng dụng đó. Kiến trúc nghiệp vụ trong khung kiến trúc này được sử dụng lại và giống y như kiến trúc nghiệp vụ trong khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 hiện tại. Kiến trúc nghiệp vụ quy định các nhóm dịch vụ công, gồm: nhóm dịch vụ công cung cấp cho người dân và doanh nghiệp, nhóm dịch vụ công giữa các cơ quan chính phủ với nhau. Danh sách các nhóm dịch vụ công này được liệt kê tại Phụ lục IV của luận án.

Tuy nhiên, Kiến trúc nghiệp vụ của khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 vẫn thiếu phần yêu cầu mô tả nghiệp vụ của các dịch vụ công đó. Những mô tả này rất quan trọng vì quy trình nghiệp vụ sẽ cho thấy dịch vụ công đó có quan hệ với dịch vụ công khác như thế nào. Từ đó xây dựng lược đồ dữ liệu trong kiến trúc dữ liệu.

Để hiện thực hóa mô tả tất cả các dịch vụ công của chính phủ là một lượng công việc rất lớn, đòi hỏi chi phí rất nhiều nguồn lực. Trong khuôn khổ một luận án Tiến sĩ, với những hạn chế về nguồn lực và thời gian nên nghiên cứu không thể tiến hành phân tích tất cả các quy trình dịch vụ công của chính phủ, mà thay vào đó nghiên cứu lựa chọn một dịch vụ công có độ phức tạp cao và có nhiều cơ quan chính phủ tham gia vào quá trình cung cấp dịch vụ công để làm phân tích mẫu. Dịch vụ công đó là "*Dịch vụ đăng ký và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu và tài sản khác gắn liền với đất lần đầu*".

Việc phân tích được thể hiện thông qua xác định thành phần hồ sơ của dịch vụ công tại mô tả tại Bảng 2.1 và quy trình nghiệp vụ là các bước thực hiện xử lý hồ sơ giữa người dân và các cơ quan quản lý nhà nước liên quan tới dịch vụ công đó.

Bảng 2.1. Các thành phần hồ sơ của dịch vụ

Thành phần hồ sơ	
STT	Tên thành phần hồ sơ
1	Đơn đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất
2	Một trong các loại giấy tờ về quyền sử dụng đất

3	Một trong các giấy tờ về quyền sở hữu nhà ở đối với trường hợp tài sản là nhà ở
4	Một trong các giấy tờ về quyền sở hữu công trình xây dựng đối với trường hợp tài sản là công trình xây dựng
5	Một trong các giấy tờ về quyền sở hữu rừng sản xuất là rừng trồng đối với trường hợp chứng nhận tài sản rừng sản xuất là rừng trồng
6	Một trong các giấy tờ về quyền sở hữu cây lâu năm đối với trường hợp chứng nhận quyền sở hữu cây lâu năm
7	Chứng từ thực hiện nghĩa vụ tài chính; giấy tờ liên quan đến việc miễn giảm nghĩa vụ tài chính về đất đai, tài sản gắn liền với đất (nếu có)
8	Trường hợp có đăng ký quyền sử dụng hạn chế đối với thửa đất liền kề phải có hợp đồng hoặc văn bản thỏa thuận hoặc quyết định của Tòa án nhân dân về việc xác lập quyền sử dụng hạn chế thửa đất liền kề, kèm theo sơ đồ thể hiện vị trí, kích thước phần diện tích thửa đất mà người sử dụng thửa đất liền kề được quyền sử dụng hạn chế

Hình 2.7 mô tả các bước thực hiện xử lý hồ sơ giữa người dân và các cơ quan quản lý nhà nước liên quan tới dịch vụ công nói trên. Trong ví dụ này, quy trình nghiệp vụ gồm 08 bước xử lý. Khi giao dịch trên môi trường điện tử thì người dân chỉ quan tâm tới việc nộp, bổ sung hồ sơ và nhận kết quả. Còn nội bộ xử lý thì do các cơ quan chính phủ phối hợp với nhau để xử lý.

Bảng 2.2. Quy trình các bước thực hiện dịch vụ công

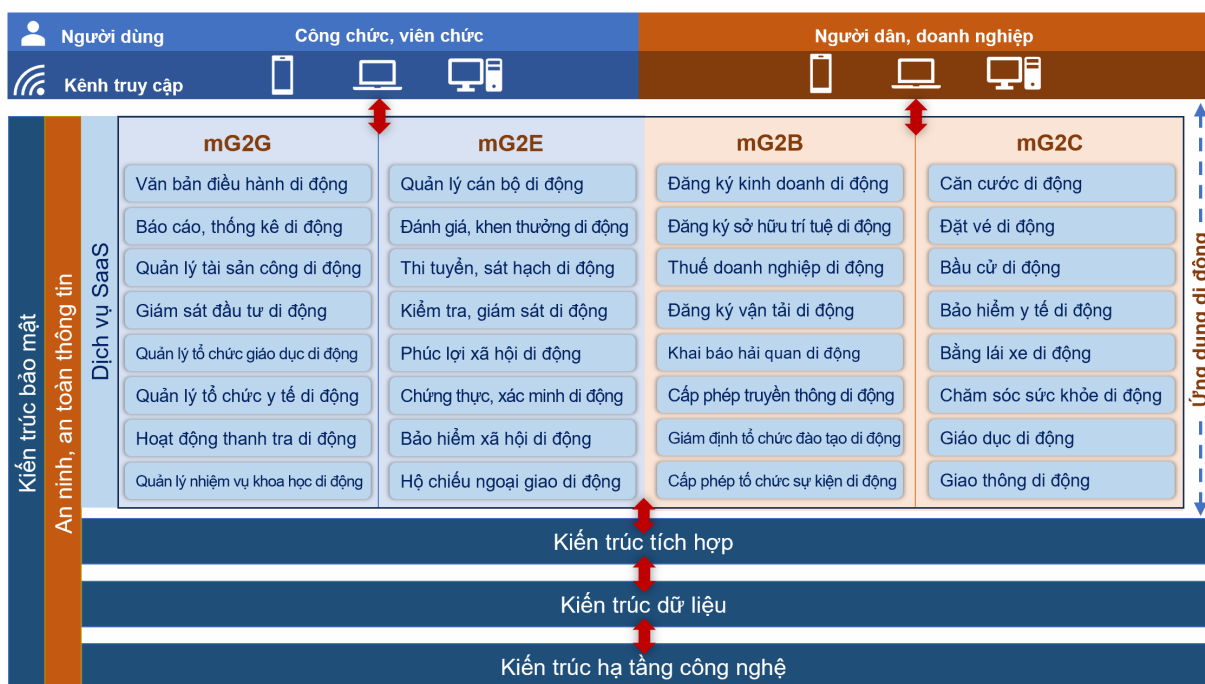
Quy trình thực hiện	
Các bước	Tên bước thực hiện
Bước 1	Người sử dụng đất nộp hồ sơ tại Văn phòng đăng ký đất đai
Bước 2	Bộ phận tiếp nhận hồ sơ có trách nhiệm ghi đầy đủ thông tin vào sổ tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả và trao phiếu tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả cho người nộp hồ sơ
Bước 3	Cơ quan quản lý nhà nước đối với tài sản gắn liền với đất có trách nhiệm trả lời bằng văn bản cho Văn phòng đăng ký quyền sử dụng đất

Bước 4	<p>Văn phòng đăng ký đất đai chi nhánh tại huyện thực hiện các công việc tiếp theo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cập nhập thông tin thửa đất. -Gửi số liệu địa chính đến cơ quan thuế -Chuẩn bị hồ sơ để cơ quan tài nguyên và môi trường trình ký cấp Giấy chứng nhận. -Hoàn thiện hồ sơ, in Giấy chứng nhận, chuyển hồ sơ cho Phòng Tài nguyên và môi trường.
Bước 5	<p>Văn phòng đăng ký đất đai chi nhánh cấp huyện:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cập nhập bổ xung việc cấp giấy chứng nhận vào hồ sơ địa chính -Chuyển kết quả thực hiện thủ tục hành chính cho “Bộ phận một cửa” để trao Giấy chứng nhận cho người được cấp.
Bước 6	<p>Phòng Tài nguyên và môi trường thực hiện:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kiểm tra tính đầy đủ , tính pháp lý của hồ sơ và trình cơ quan có thẩm quyền ký cấp Giấy chứng nhận. -Chuyển hồ sơ đã giải quyết cho Văn phòng đăng ký đất đai chi nhánh tại cấp huyện.
Bước 7	<p>Văn phòng đăng ký đất đai chi nhánh cấp huyện:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cập nhập bổ sung việc cấp Giấy chứng nhận vào hồ sơ địa chính, cơ sở dữ liệu đất đai. -Chuyển kết quả thực hiện thủ tục hành chính cho “Bộ phận một cửa” để trao giấy chứng nhận cho người được cấp, hoặc gửi Giấy chứng nhận cho Ủy ban nhân dân cấp xã Để trao cho người được cấp đối với trường hợp hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng dân cư nộp hồ sơ tại cấp xã.
Bước 8	<p>Người được cấp Giấy chứng nhận nộp lại bản chính giấy tờ theo quy định trước khi nhận Giấy chứng nhận.</p>

2.3.2. Kiến trúc ứng dụng

Chính phủ di động có thể chọn nhiều kênh di động để cung cấp dịch vụ của chính phủ, chúng bao gồm SMS, dữ liệu dịch vụ bổ sung phi cấu trúc (USSD), Web, ứng dụng

di động và kênh thoại [52]. Các kênh này có thể được cung cấp qua hoặc không qua Internet. Kiến trúc ứng dụng mô tả các ứng dụng đại diện cho các dịch vụ di động của chính phủ được cung cấp theo mô hình mG2G, mG2E, mG2B, mG2C.



Hình 2.6. Kiến trúc ứng dụng

Với các dịch vụ mG2G, chính phủ phải xây dựng các ứng dụng kết nối trao đổi thông tin giữa các cơ quan chính phủ với nhau để đáp ứng hiệu quả hơn các nhu cầu của công dân thông qua các hệ thống kết nối, đó là: Kết nối ngang giữa các cơ quan chính phủ; Kết nối dọc giữa các cơ quan chính quyền trung ương và địa phương. Dịch vụ mG2B bao gồm việc cung cấp thông tin về chính sách, quy định, biểu mẫu và ứng dụng liên quan đến mua sắm, cấp phép, cho phép và thanh toán thuế, cũng như hỗ trợ các doanh nghiệp vừa và nhỏ và phát triển kinh doanh. Để hỗ trợ cho các doanh nghiệp, các cơ quan chính phủ cần cung cấp các hỗ trợ như ki-ốt truy cập và thiết bị cầm tay giá rẻ, dịch vụ chữ ký số, cập nhật thời tiết và thị trường qua SMS, ví điện tử và bản đồ số cho các trang web vận chuyển và du lịch.

Với dịch vụ mG2E, chính phủ cung cấp các công cụ, đào tạo và truy cập dữ liệu cho công chức, không chỉ hỗ trợ các công chức trong hoạt động hàng ngày mà còn cải thiện hiệu quả cách thức tổ chức, tối đa hóa nguồn lực bị hạn chế. Ứng dụng di động có tác động đáng kể trong việc cải thiện các dịch vụ G2E, đặc biệt là cho các công chức thường làm việc ở các đơn vị cấp dưới hoặc địa điểm từ xa, cho phép họ truy cập thời

gian thực để nhập, truy xuất và chia sẻ dữ liệu. Với dịch vụ mG2C, chính phủ chuyển đổi dịch vụ bằng cách mở rộng tương tác hai chiều giữa người dân và chính phủ lên cấp độ mới. Trong giai đoạn này, công dân có thể hoàn thành các giao dịch của mình với giao dịch di động thuận tiện. Điều này cho phép người dân thực hiện các tùy chọn để khai thuế, trả thuế, thanh toán, nộp đơn xin dịch vụ và trợ cấp, cũng như các tương tác mG2C tương tự khác, cho phép công dân truy cập các dịch vụ này 24/7.

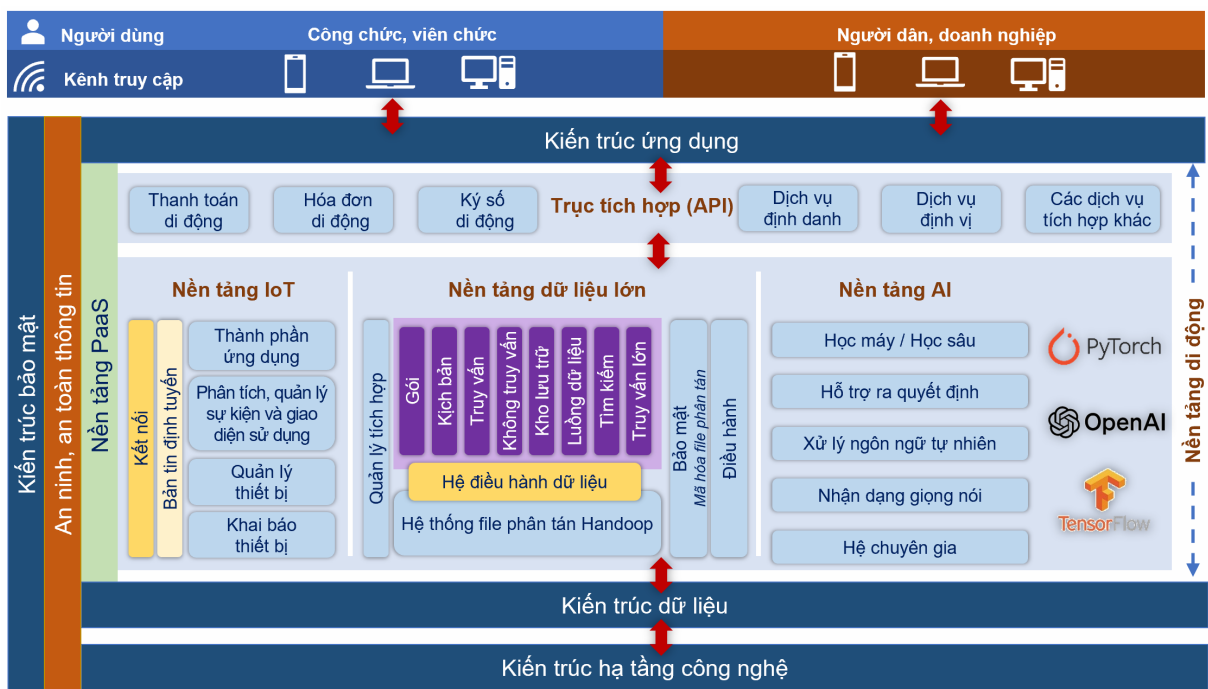
Hình 2.6 cho thấy những ứng dụng ưu tiên triển khai trong giai đoạn đầu, những ứng dụng di động này phải được thiết kế theo nguyên tắc kế thừa và phát triển thêm phiên bản di động cho những ứng dụng điện tử đã sẵn có và đang được khai thác hiệu quả. Việc khai thác hiệu quả ở đây được tính theo tiêu chí: số lượng người dùng lớn, quy trình nghiệp vụ không phức tạp, dữ liệu đã được liên thông không phải tiến hành tải các tệp dữ liệu lên hệ thống. Điều này giúp giảm tránh những hạn chế của thiết bị di động.

2.3.3. Kiến trúc tích hợp

Chính phủ di điện tử hướng di động không tách rời khỏi Chính phủ điện tử [93], Nó là thành phần mở rộng hỗ trợ cho chính phủ điện tử bằng cách sử dụng các công nghệ di động để thực thi các dịch vụ di động [39]. Vì vậy, chính phủ Việt Nam khi xây dựng chính phủ điện tử hướng di động thì không thể phát triển hai hệ thống thông tin song song là di động và điện tử riêng biệt mà chỉ có thể tích hợp các ứng dụng di động vào các ứng dụng Chính phủ điện tử hiện có. Tích hợp các dịch vụ di động vào chính phủ điện tử bao gồm việc tích hợp ứng dụng, bảo mật, tiêu chuẩn của dữ liệu, giao diện chương trình ứng dụng (API) tùy thuộc vào mục đích tích hợp [50]. Việc tích hợp này phải đảm bảo cả mục đích tích hợp và liên thông giữa các hệ thống thông tin chính phủ với nhau.

Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động có thể bổ sung những ứng dụng cho Chính phủ điện tử hiện hữu, hoặc cung cấp những đặc tính mới và độc đáo cho việc cung cấp dịch vụ chính phủ. Cả 2 nỗ lực này yêu cầu phải sắp xếp lại và tích hợp hệ thống ở một vài mức độ. Thách thức chính cho việc tích hợp vào những hệ thống chính phủ điện tử hiện tại đó là làm cách nào để đẩy dữ liệu vào các hệ thống máy chủ và hiển thị dữ liệu qua thiết bị di động như thế nào. Thách thức ở đây là trộn với hệ thống cũ, Vấn đề chính cần xem xét gồm các yêu cầu về kết nối, bảo mật, tích hợp dữ liệu và thiết bị.

Rất nhiều nước phát triển đã tập trung giải quyết vấn đề trên, hệ thống quản lý công việc, hệ thống nghiệp vụ tích hợp đã hỗ trợ cho người dùng cuối tương tác với trung tâm vận hành, dịch vụ dựa trên nền web, hệ thống báo cáo vận hành quản lý tài nguyên. Khi những nhà cung cấp hệ thống trở thành độc quyền thì chính phủ phải chuyển sang sử dụng các hệ thống mã nguồn mở. Những nhà cung cấp ứng dụng di động mới sẽ có cơ hội tham gia thị trường web di động, do đó vấn đề công nghệ ứng dụng di động tích hợp đã trở nên ít thách thức hơn. Tại các nước đang phát triển, có độ trễ trong việc phát triển chính phủ điện tử, có thể tránh được các rào cản tích hợp và thực sự có lợi khi lên kế hoạch trước và cùng sắp xếp việc phát triển chính phủ điện tử với việc triển khai công nghệ di động, nó đã làm tăng phần khích cho người sử dụng và tạo ra số lượng sử dụng dịch vụ di động cập lớn truy sử dụng máy tính.



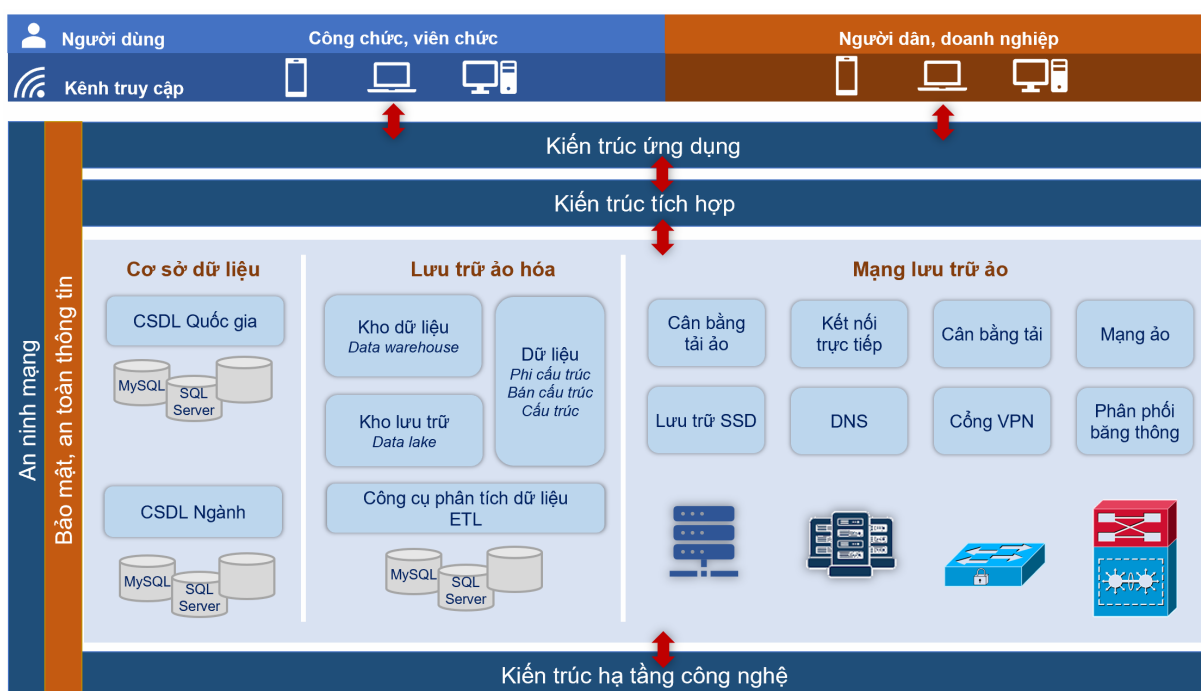
Hình 2.7. Kiến trúc tích hợp

Hình 2.7 mô tả kiến trúc tích hợp gồm các nền tảng công nghệ 4.0 được tích hợp vào các ứng dụng di động trên công nghệ điện toán đám mây. Các nền tảng công nghệ 4.0 đó là Internet vạn vật (IoT), Dữ liệu lớn (Bigdata), Trí tuệ nhân tạo (AI). Tuy nhiên, không hẳn ứng dụng di động nào cũng sử dụng các nền tảng này. Thay vào đó tất cả các ứng dụng di động cần phải được tích hợp các dịch vụ di động trên trục tích hợp như ký số di động, dịch vụ định vị, thanh toán di động, hóa đơn di động để giúp các ứng dụng di động đó trở nên tiện ích và hoàn thiện hơn.

2.3.4. Kiến trúc dữ liệu

Kiến trúc dữ liệu mô tả các định dạng dữ liệu đã tồn tại trong các hệ thống thông tin của chính phủ điện tử Việt Nam. Tuy nhiên, khi cung cấp các dịch vụ di động, sẽ có các nguồn dữ liệu khác được tạo ra từ các thiết bị di động như dữ liệu sinh trắc học, dữ liệu định vị, âm thanh, hình ảnh, IoT, GIS, v.v. Dữ liệu của các dịch vụ di động là một loại của dữ liệu lớn (big data) được tạo ra từ điện thoại thông minh [55]. Các nguồn dữ liệu nói trên được thu thập từ dịch vụ định vị toàn cầu (GPS), Bluetooth, định vị Wifi, mạng cảm biến và thông tin địa lý. Ứng dụng của chúng có liên quan đến các hoạt động di chuyển [107], các hoạt động truy vết, tìm kiếm người dưng [84], các dịch vụ giao thông di động [56], thông báo cảnh báo tìm kiếm cứu nạn [21].

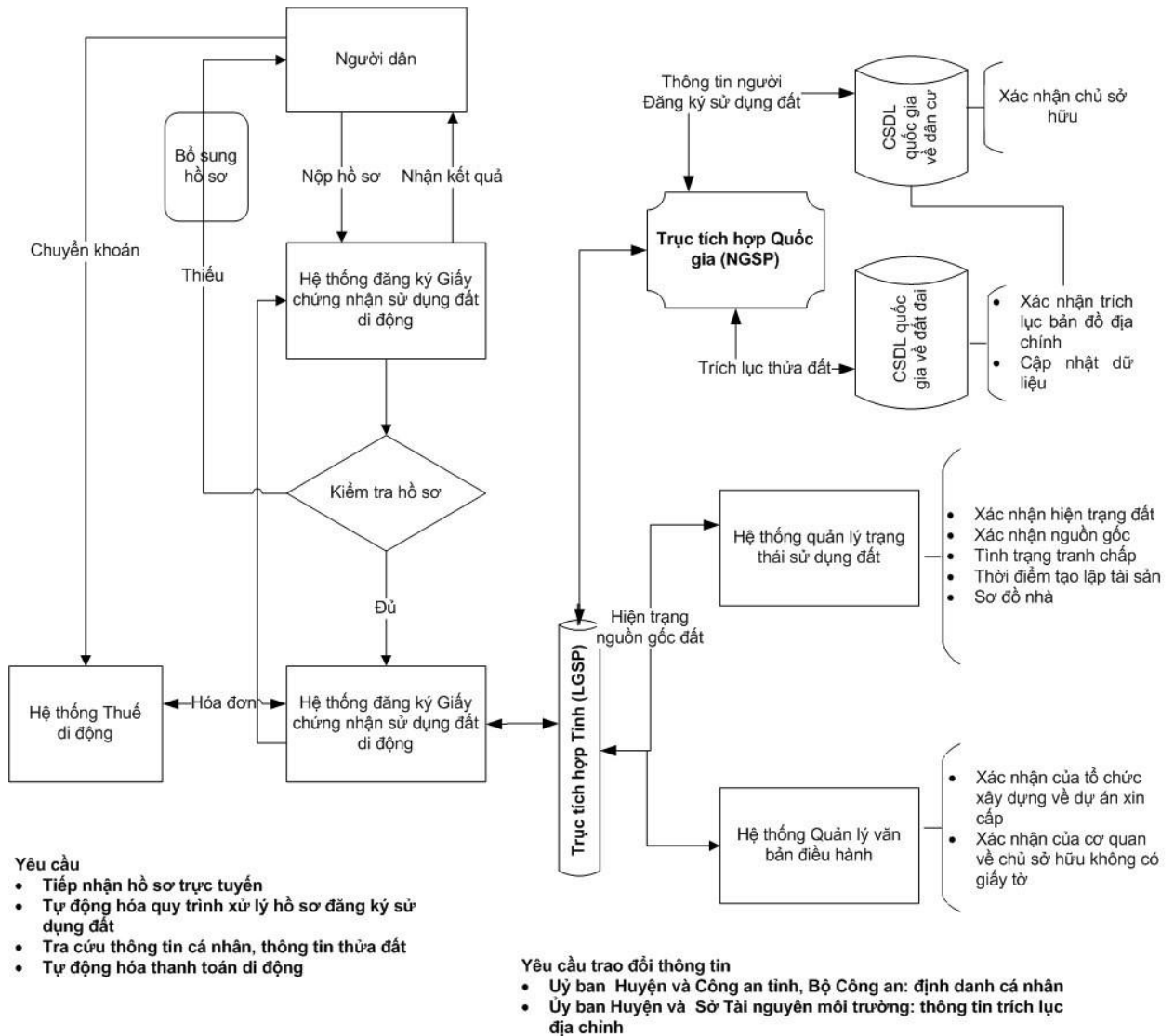
Hình 2.8 mô tả các công nghệ được sử dụng trong kiến trúc dữ liệu, bao gồm kho dữ liệu (data warehouse, data lake), các máy chủ dữ liệu ảo, các công cụ phân tích dữ liệu (ETL), thông qua các hệ thống lưu trữ ảo, mạng lưu trữ ảo. Những kho dữ liệu này được kết nối tới các cơ sở dữ liệu của quốc gia thông qua trực tiếp hợp trao đổi dữ liệu ngành và quốc gia.



Hình 2.8. Kiến trúc dữ liệu

Ngoài việc xác định các loại dữ liệu và công nghệ lưu trữ, kiến trúc dữ liệu còn phải mô tả được sự trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống thông tin của chính phủ. Việc mô tả này là kết quả của quá trình phân tích nghiệp vụ của các dịch vụ công trong kiến trúc

nghiệp vụ. Luận án sử dụng công cụ Archimate - một công cụ mô hình hóa dữ liệu [16] để thiết kế luồng dữ liệu cho dịch vụ công đã nêu trong Kiến trúc nghiệp vụ đó là nghiệp vụ của “*dịch vụ đăng ký và cấp giấy Chứng nhận quyền sở hữu sử dụng đất, nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất*”.



Hình 2.9. Lược đồ trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống thông tin

Căn cứ vào thành phần hồ sơ, luận án xác định các dữ liệu cần trao đổi của dịch vụ công và căn cứ vào các bước thực hiện để xác định luồng dữ liệu cho dịch vụ công này. Hình 2.9 miêu tả các thành phần dữ liệu và luồng dữ liệu ở mức ngữ cảnh. Lược đồ dữ liệu này cho thấy:

Hệ thống đăng ký cấp Giấy chứng nhận quyền sở hữu đất cần phải liên thông theo chiều dọc tới: CSDL quốc gia về dân cư để xác thực người xin cấp phép dịch vụ công; CSDL quốc gia về đất đai để xác thực sơ đồ thửa đất; Hệ thống của UBND xã để

tiến hành xác nhận tình trạng nhà, đất. Hệ thống liên thông theo chiều ngang tới: Hệ thống Thuế di động để thông báo đóng thuế cho người xin cấp phép dịch vụ này.

Đề tự động hóa toàn bộ quy trình nghiệp vụ cấp giấy chứng nhận sử dụng đất, chính phủ cần phải xây dựng và liên thông các hệ thống sau:

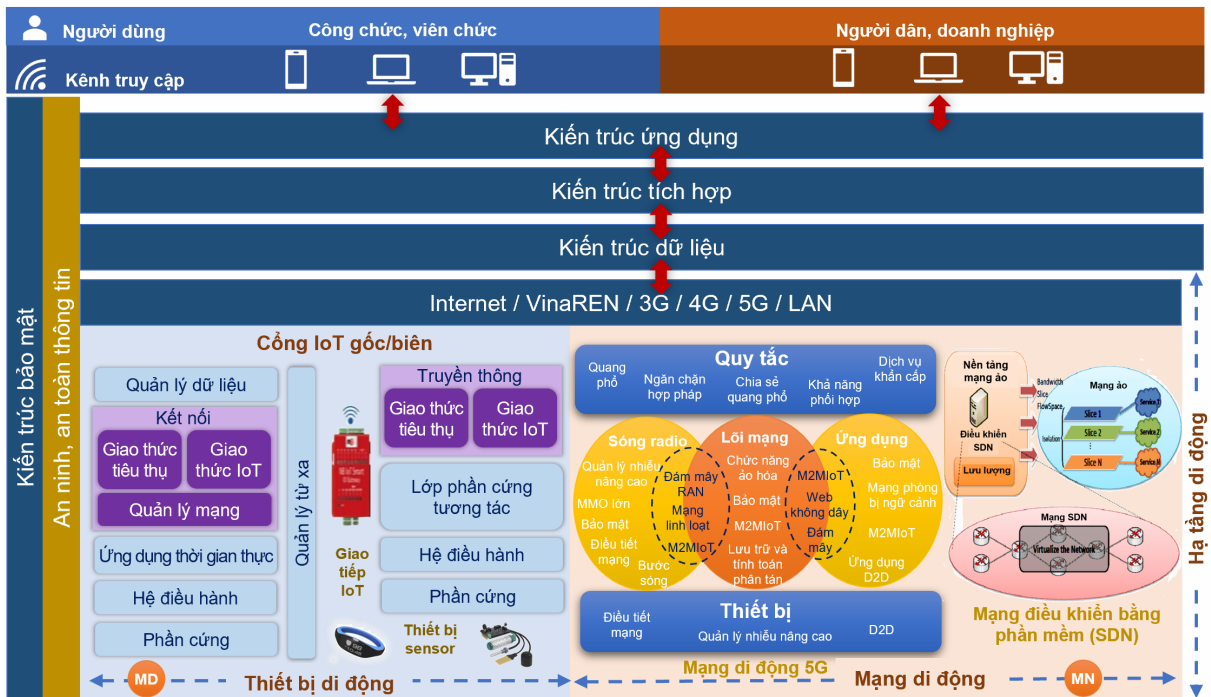
- Hệ thống đăng ký giấy chứng nhận sử dụng đất: đây là hệ thống ứng dụng nghiệp vụ giúp cán bộ, công chức thực hiện cung cấp GCN quyền sử dụng đất cho người dân qua đường điện tử, hệ thống này cần phải được kết nối tới CSDL quốc gia về dân cư để xác thực chủ sở hữu đất, kết nối tới CSDL quốc gia về đất đai để xác minh sơ đồ thửa đất.

- Hệ thống quản lý hiện trạng sử dụng đất: Hệ thống này phục vụ cán bộ phường/xã quản lý các tình trạng sử dụng đất liên quan tới các thửa trên địa bàn phường/xã như: thửa đất có bị tranh chấp không? Nguồn gốc thửa đất như thế nào? Thửa đất được tạo lập tại thời điểm nào? Tất cả các trạng thái này cần được tin học hoá thay cho các hồ sơ giấy.

2.3.5. Kiến trúc hạ tầng công nghệ

Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động không phải là sự thay thế cho chính phủ điện tử mà nó bổ sung các công nghệ di động cho chính phủ điện tử [61]. Việc xây dựng chính phủ di động cần phải dựa trên cơ sở hạ tầng chính phủ điện tử nhằm đáp ứng mục tiêu của chính phủ trong một bối cảnh cụ thể [11]. Cơ sở hạ tầng chính phủ điện tử hướng di động là việc bổ sung cơ sở hạ tầng mạng không dây vào cơ sở hạ tầng Chính phủ điện tử, bao gồm mạng 3G, 4G và 5G.

Hình 2.10 mô tả các thành phần công nghệ hạ tầng di động bổ sung vào hạ tầng E-Government, gồm có: mạng sử dụng phần mềm điều khiển (SDN) để phân tách luồng dữ liệu và luồng điều khiển mạng làm tăng hiệu năng trao đổi các dữ liệu di động; lõi mạng di động 5G và các ứng dụng IoT sử dụng mạng di động 5G để kết nối. Ứng dụng IoT đặc biệt hiệu quả trong quản lý giao thông và tìm kiếm cứu nạn của chính phủ. Sự xuất hiện của 5G trong những năm gần đây tạo điều kiện thuận lợi lớn cho sự phát triển của chính phủ di động. Mạng 5G có thể cung cấp băng thông lớn 10Gbps và tốc độ cao nhất là 1 Gbps cho đến thời điểm hiện tại, độ trễ rất thấp, độ chính xác cao hơn, truyền phát video mượt mà và truyền dữ liệu được bảo mật cao [62].



Hình 2.10. Kiến trúc hạ tầng công nghệ

Bên cạnh đó, dựa trên các giao thức IP trong mạng di động trên toàn thế giới, nên hạ tầng mạng cho chính phủ di động cần phải sử dụng IPv6 thay vì sử dụng IPv4 do IPv6 cung cấp nhiều địa chỉ IP hơn cho các kết nối không dây.

Tiện ích rất hứa hẹn được cung cấp bởi IPv6 là việc sử dụng Mobile IPv6. Nó có thể cho phép chuyển phiên hoạt động từ một điểm cuối IPv6 sang một điểm cuối IPv6 khác tương đối liền mạch và sử dụng dịch vụ mà không bị gián đoạn [36].

4G (LTE) - Băng thông rộng di động ở khắp mọi nơi đều liên tục được sử dụng với ứng dụng mới. Trong đó có công nghệ 4G [LTE] mới xuất hiện trong các dịch vụ của viễn thông. 4G dựa trên hai công nghệ, lược đồ đa sóng mang OFDM, còn được gọi là BDMA (Đa truy nhập phân chia băng tần) và CDMA. Trong thế hệ này, người dùng có thể sử dụng tốc độ lớn lên tới 100 mbps với băng thông dữ liệu 1Gbps. Một số đặc tính kỹ thuật được cung cấp như WIMAX LTE WIFI với truy cập thông tin động, thiết bị kèm theo và cung cấp nội dung HDTV, phát video kỹ thuật số (DVB) và cả TV di động với hiệu quả chất lượng cao hơn.

5G (LTE-E) - Tăng cường công nghệ cho tương lai: Thuật ngữ 5G chưa được chính thức sử dụng, trên góc độ kỹ thuật vì nó thực sự đang trong giai đoạn nghiên cứu của lĩnh vực truyền thông. Ý tưởng mạng 5G đã được đưa ra cho đề xuất công nghệ mới

trong năm 2012-2013 và dự kiến phát hành vào khoảng năm 2020. Mạng 5G mang lại kỳ vọng một thế giới truyền thông hoàn toàn không dây. Bắt đầu với khái niệm về sóng mm và MIMO lớn (đa chiều ra và đa chiều vào), mạng 5G sẽ bao gồm một số tính năng lớn như: giao tiếp rất nhanh, bảo mật nâng cao hơn, bảo mật SDR (Tỷ lệ xác định phần mềm), truyền nhiều dữ liệu trên một đường, sóng radio tốt hơn và băng thông lớn. Trong thế giới truyền thông mới nổi, ở thế hệ thứ 5 (5G), truyền thông sẽ trở nên thông minh hơn vì một số tính năng cụ thể sẽ được giới thiệu trong thế hệ tiếp theo.

2.3.6. Kiến trúc bảo mật

Sự gia tăng sử dụng thiết bị di động đang phải đối mặt với vấn đề bảo mật, rất nhiều nguy cơ mất an toàn thông tin tồn tại trong tổ chức, vấn đề này yêu cầu các giải pháp di động cần phải cân bằng hiệu quả việc truy cập thông tin với bảo mật thông tin. Quản lý định danh và bảo mật là chiến lược quan trọng giúp bảo vệ thông tin, chiến lược này bao gồm những chính sách bảo vệ thiết bị di động, khám phá tài nguyên, bảo vệ thông tin, mã hóa và xác thực, bảo vệ quy trình viết các ứng dụng di động, đánh giá rủi ro, giám sát các nguy cơ và kiểm tra bảo mật. Rất nhiều chính phủ tích hợp những chính sách bảo mật di động, chuẩn và giao thức vào trong những chính sách công nghệ thông tin hiện hành. Rất nhiều chính sách bảo vệ thiết bị có dây có thể được áp dụng cho công nghệ không dây. Với sự phát triển chóng mặt của những thiết bị kết nối Internet, vấn đề bảo mật đã trở thành một thành phần quan trọng như những thành phần khác trong hệ thống thông tin. Việc tích hợp bảo mật vào chip có thể tạo ra những chọn lựa mới trong những giải pháp bảo mật cho di động.

Bảng 2.3. Kiến trúc bảo mật

STT	Lỗi hỏng	Tiêu chí kiểm tra lỗi hỏng bảo mật	Giai đoạn
1	Lỗi khi cài đặt lại	Lỗi hỏng có thể gây ra sự cố như thay đổi các tệp cấu hình chính khi cài đặt ứng dụng nhiều lần	Cài đặt ứng dụng
2	Lỗi hỏng có thể tạo các tệp và thư mục bất thường trước và sau khi cài đặt ứng dụng	Lỗi hỏng có thể tạo các tệp và thư mục bất thường trước và sau khi cài đặt ứng dụng	Cài đặt ứng dụng

STT	Lỗ hổng	Tiêu chí kiểm tra lỗ hổng bảo mật	Giai đoạn
3	Cài đặt quyền không cần thiết hoặc quá mức	Lỗ hổng cho phép hành vi sử dụng chức năng tùy ý khác với mục đích của dịch vụ ứng dụng do cài đặt quá mức hoặc không cần thiết	Cài đặt ứng dụng
4	An toàn sau khi xóa ứng dụng	Lỗ hổng trong đó các tệp không phải thư mục (đã cài đặt) có liên quan và các tệp có thể bị xóa khi xóa ứng dụng	Xóa ứng dụng
5	Chức năng hoạt động bình thường	Các lỗ hổng có thể khiến từng chức năng gặp trục trặc. Tuy nhiên, các vấn đề liên quan đến giao diện có thể được đánh giá bằng cách xem xét việc tuân thủ “Hướng dẫn khả năng truy cập ứng dụng di động”.	Vận hành dịch vụ
6	Các chức năng hành vi độc hại cũng như hiện hữu chức năng tùy ý	Một lỗ hổng có thể có các chức năng tùy ý khác với mục đích của dịch vụ ứng dụng hoặc các chức năng độc hại (quy trình, v.v.) đang chạy trong nền.	Vận hành dịch vụ
7	Rò rỉ thông tin	Lỗ hổng trong đó thông tin có thể được truyền đến một địa chỉ khác với địa chỉ được phép truyền tới	Vận hành dịch vụ
8	Cạn kiệt tài nguyên	Lỗ hổng sử dụng lưu lượng truy cập quá mức và làm cạn kiệt pin từ việc trục trặc chức năng thông thường hoặc lỗ hổng	Vận hành dịch vụ
9	Hành vi bình thường trên các thiết bị đã root và đã bẻ khóa	Các lỗ hổng có thể khiến cơ chế bảo mật bị bỏ qua khi cài đặt và vận hành ứng dụng trên các thiết bị đã root hoặc đã bẻ khóa	Nền tảng
10	Thay đổi giá trị ID	Lỗ hổng trong đó các ID như UID và GID của các đặc quyền chung như ứng dụng được cấp cho các ứng dụng được cài đặt trên nền tảng Android có thể bị thay đổi tùy ý	Nền tảng (Android)

STT	Lỗ hổng	Tiêu chí kiểm tra lỗ hổng bảo mật	Giai đoạn
11	Chia sẻ UID giữa các ứng dụng khác nhau được ký bằng cùng một khóa	Một lỗ hổng có thể chia sẻ UID giữa các ứng dụng khác nhau thông qua cùng một dấu hiệu chính cho các ứng dụng được phát triển bởi cùng một người tạo trên nền tảng Android.	Nền tảng Android
12	Cài đặt chính xác các quyền theo ý định	Lỗ hổng trong đó các yêu cầu và quyền sử dụng tính năng không đầy đủ. Trong Androidmanifest.xml, mục có tên là bộ lọc dự định không được cấp các quyền quá mức ngoài quyền yêu cầu.	Nền tảng Android
13	Mức độ liên quan về sức mạnh tạo thông tin xác thực	Lỗ hổng có thể dễ dàng đoán được do mức độ tạo thông tin xác thực thấp như: ID người dùng và mật khẩu	Nhận dạng và xác thực
14	Lưu trữ và truyền thông tin quan trọng trong văn bản thuần túy	Lỗ hổng khiến các thông tin quan trọng (thông tin xác thực người dùng, thông tin cá nhân người dùng, thông tin vị trí người dùng) có thể được lưu trữ dưới dạng văn bản thuần trên thiết bị di động hoặc truyền dưới dạng văn bản thuần và rò rỉ ra bên ngoài	Mã hóa
15	Thuật toán mã hóa yếu được áp dụng khi lưu trữ và truyền thông tin quan trọng	Cần thuật toán mã hóa xác minh của “Trung tâm An ninh mạng Quốc gia của Cục An toàn thông tin Quốc gia”	Mã hóa
16	Lưu trữ và truyền thông tin nhạy cảm khác trong bản rõ	Lỗ hổng trong đó các thông tin quan trọng khác như thông tin IMEI (Nhận dạng thiết bị di động quốc tế) có thể được lưu trữ dưới dạng văn bản thuần túy trên thiết bị di động hoặc được truyền dưới dạng văn bản thuần túy và bị rò rỉ ra bên ngoài	Mã hoá
17	Thuật toán mã hóa yếu được áp dụng	Lỗ hổng trong đó thông tin nhạy cảm có thể bị rò rỉ do sử dụng thuật toán mã hóa yếu	Mã hoá

STT	Lỗ hổng	Tiêu chí kiểm tra lỗ hổng bảo mật	Giai đoạn
	khi lưu trữ và truyền thông tin nhạy cảm khác	khi lưu trữ và truyền thông tin quan trọng như thông tin IMEI của thiết bị di động.	
18	Bỏ qua giả mạo địa chỉ bên ngoài và tính toàn vẹn của tệp khi tải xuống tệp	Các lỗ hổng có thể giả mạo địa chỉ bên ngoài và bỏ qua tính toàn vẹn của tệp khi tải xuống tệp cấu hình hoặc bản cập nhật	Mã hoá
19	Đồng ý thu thập và sử dụng thông tin cá nhân và thông tin vị trí cá nhân	Lỗ hổng có thể gây ra các vấn đề pháp lý bằng cách tự ý thu thập và sử dụng thông tin cá nhân và thông tin vị trí cá nhân mà không có sự đồng ý của người dùng.	Thu thập và sử dụng
20	Che dấu	Các lỗ hổng có thể gây rò rỉ mã nguồn ứng dụng di động và bỏ qua cơ chế bảo mật do công nghệ kỹ thuật đảo ngược	Phân phối

Thông thường, các thiết bị cầm tay có nguy cơ mất bảo mật cao hơn so với máy tính cá nhân do kết nối mạng băng thông rộng thông qua các kênh khác nhau, bao gồm 3G, 4G, 5G, Wi-Fi, Bluetooth và cả kết nối có dây. Kết nối của các thiết bị di động thông qua Wi-Fi hoặc Bluetooth có rủi ro cao hơn vì các thiết bị hỗ trợ của chúng có thể đã bị xâm phạm [42]. Điều này gây lo ngại cho người dân và doanh nghiệp khi tham gia các dịch vụ công của chính phủ thông qua thiết bị di động của họ. Vì vậy, các ứng dụng di động của chính phủ cung cấp cho người dùng cần phải có các chính sách bảo mật như: sử dụng mã khóa ngẫu nhiên và mã hóa dữ liệu điện thoại trên máy chủ [19, 47].

Những thách thức về bảo mật và quyền riêng tư luôn nhận được sự quan tâm từ người dùng cuối. Các ứng dụng tích hợp công nghệ di động một mặt mang lại sự thuận tiện cho người dùng, mặt khác lại khiến người dùng mất lòng tin, quyền riêng tư và không được bảo vệ thông tin cá nhân. Chính phủ Việt Nam đã ban hành luật an toàn thông tin và an ninh mạng nhưng các luật này vẫn chưa quan tâm đến vấn đề bảo mật

cho ứng dụng di động. Các tiêu chí kiểm tra lỗ hổng bảo mật cho các ứng dụng dịch vụ di động được đề xuất trong Bảng 2.3.

2.4. Đánh giá khung kiến trúc đề xuất

2.4.1. Đánh giá định tính

So với khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0, khung kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động đã cải tiến bằng cách bổ sung thêm một số thành phần kiến trúc và nâng cấp một số kiến trúc thành phần để phù hợp với đặc thù của thiết bị di động. Nội dung cải tiến và bổ sung được tổng hợp trong Bảng 2.4.

Bảng 2.4. Tổng hợp kết quả cải tiến khung kiến trúc

Nội dung	Khung kiến trúc E-Government Việt Nam 2.0	Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động đề xuất
Thành phần Khung	Gồm năm mô hình tham chiếu: Mô hình nghiệp vụ, Mô hình ứng dụng, Mô hình dữ liệu, Mô hình công nghệ, Mô hình bảo mật.	Gồm năm kiến trúc thành phần tương đương với năm mô hình tham chiếu: Kiến trúc nghiệp vụ, Kiến trúc ứng dụng, Kiến trúc dữ liệu, Kiến trúc công nghệ, Kiến trúc bảo mật. Ngoài ra, bổ sung thêm Kiến trúc tích hợp và năm thành phần khác là: Chính sách, Quan điểm, Nguyên tắc thiết kế, Quản lý, Hướng dẫn khung kiến trúc.
Giai đoạn phát triển kiến trúc	Không có	Đề xuất các giai đoạn phát triển khung kiến trúc gồm: Giai đoạn khởi tạo, Giai đoạn thiết kế và thực hiện, Giai đoạn quản lý và vận hành.
Nghiệp vụ	Mô hình tham chiếu nghiệp vụ: Quy định các danh mục dịch vụ công và đánh mã định danh	Kiến trúc nghiệp vụ tương tự mô hình tham chiếu nghiệp vụ và không có điểm mới.
Ứng dụng	Mô hình tham chiếu ứng dụng: xây dựng các ứng dụng cho máy tính cá nhân.	Kiến trúc ứng dụng: Xây dựng các ứng dụng trên thiết bị di động sử dụng nền tảng điện toán đám mây di động.

Nội dung	Khung kiến trúc E-Government Việt Nam 2.0	Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động đề xuất
Dữ liệu	Mô hình tham chiếu dữ liệu: quy định các loại dữ liệu và cơ sở dữ liệu cho các ứng dụng máy tính bàn.	Kiến trúc dữ liệu: Bổ sung thêm các loại dữ liệu như sinh trắc học, định vị. Ngoài ra còn bổ sung thêm hướng dẫn thiết kế luồng dữ liệu cho quy trình cung cấp dịch vụ công dựa trên công cụ Archimate.
Công nghệ	Mô hình tham chiếu công nghệ: Quy định hạ tầng mạng LAN, WAN, Internet để thực thi các ứng dụng.	Kiến trúc hạ tầng công nghệ: Bổ sung thêm mạng không dây, mạng di động 4G, 5G.
Bảo mật	Mô hình tham chiếu bảo mật: Quy định, chính sách bảo mật các hệ thống CNTT.	Kiến trúc bảo mật: Bổ sung thêm phương thức bảo mật các thiết bị di động, bảo vệ dữ liệu cá nhân trên điện thoại di động.

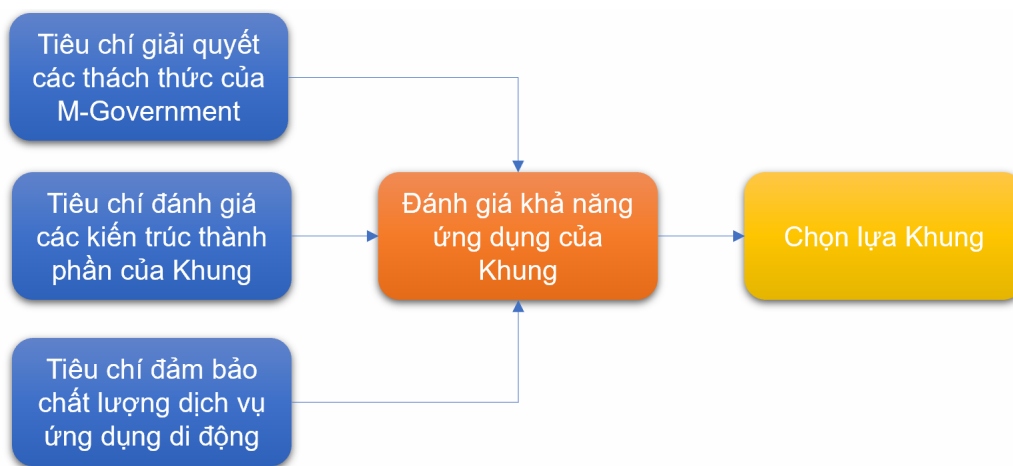
2.4.2. Đánh giá định lượng

Mục đích đánh giá của khung đề xuất là để chứng minh khả năng ứng dụng của khung này trong thực tế. Một cơ quan của Chính phủ Việt Nam là Bộ Khoa học và Công nghệ đã được chọn để tiến hành đánh giá thực nghiệm thông qua khảo sát và thăm dò ý kiến của các chuyên gia công tác trong lĩnh vực chuyển đổi số và chính phủ điện tử hiện đang công tác tại Bộ KH-CN và Bộ TTTT. Họ là những nhà lãnh đạo và quản lý, chuyên gia dữ liệu và ứng dụng, chuyên gia cơ sở hạ tầng CNTT và bảo mật, chuyên gia chính sách và chuyên gia tài chính. Kết quả phỏng vấn chuyên gia sẽ đánh giá liệu Khung kiến trúc này có thể áp dụng cho cơ quan chính phủ hay không và đâu là hạn chế của Khung cần cải thiện trong thời gian tới.

2.4.2.1. Phương pháp đánh giá

Đầu tiên, luận án phát triển Lý thuyết hành vi kế hoạch để tạo dựng mô hình khảo sát và các tiêu chí đánh giá. Thứ hai, luận án sử dụng phương pháp thang điểm Likert để đo lường mức độ hài lòng đối với các tiêu chí đã được tạo ra. Thứ ba, kết quả phỏng vấn và khảo sát được kiểm tra và loại bỏ các mẫu khảo sát không hợp lệ như không trả

lời tất cả các câu hỏi khảo sát hoặc trả lời không lô-gic theo thứ tự bảng câu hỏi. Cuối cùng, các mẫu khảo sát hợp lệ được phân tích và đánh giá bằng thang đo Likert để xác định mức độ đồng thuận của các chuyên gia đối với khả năng ứng dụng Khung kiến trúc đề xuất.



Hình 2.11. Mô hình khảo sát dựa trên mô hình TPB

Luận án phát triển mô hình Lý thuyết về hành vi có kế hoạch (TPB) để làm mô hình phỏng vấn và khảo sát. Mô hình TPB đã được sử dụng trong nhiều nghiên cứu để ghi nhận ý định của con người trước một vấn đề quyết định trong các ngữ cảnh khác nhau [4]. Ngữ cảnh được sử dụng trong luận án là nhận thức hoặc thái độ của các chuyên gia về các tiêu chí được sử dụng để xây dựng Khung kiến trúc này, từ đó đưa ra hành vi lựa chọn Khung. Mô hình khảo sát được minh họa trong Hình 2.11. Các tiêu chí đánh giá Khung bao gồm ba nhóm: Nhóm một - các tiêu chí giải quyết các thách thức của M-Government; Nhóm hai - các tiêu chí đánh giá các kiến trúc thành phần của Khung; Nhóm ba - các tiêu chí đảm bảo chất lượng dịch vụ của các ứng dụng di động. Ý kiến của các chuyên gia về các tiêu chí này sẽ là điều kiện để các chuyên gia đánh giá khả năng ứng dụng của Khung kiến trúc này tại Bộ. Từ đó quyết định các lựa chọn tình huống đề xuất ứng dụng Khung này cho Bộ. Nếu các chuyên gia không đồng ý với các tiêu chí, họ cũng sẽ không đồng ý với Khung kiến trúc. Sau khi đánh giá Khung kiến trúc, các chuyên gia sẽ đưa ra hành vi để quyết định có sử dụng Khung hay không. Bộ câu hỏi phỏng vấn mô tả trong Bảng 2.5.

Luận án sử dụng phương pháp thang đo Likert năm điểm [54] để đo lường mức độ đồng thuận của các chuyên gia, cụ thể: Rất không đồng ý - Strong Disagree (SD) = 1 điểm; Không đồng ý - Disagree (D) = 2 điểm; Không ý kiến -Neither (N) = 3 điểm;

Đồng ý - Agree (A) = 4 điểm và Rất đồng ý - Strong Agree (SA) = 5 điểm. Kết quả dữ liệu thu thập được tính toán như sau:

Đầu tiên, luận án xác định tổng điểm của thang đo Likert bằng cách nhân tần suất của từng tùy chọn với điểm số thang đo Likert tương ứng của nó. Giả sử $Total_s$ là tổng điểm, f_i là tần suất xuất hiện của từng điểm theo thang Likert và i là điểm theo thang Likert, khi đó Tổng điểm của thang đo được tính theo Công thức 2.1.

$$Total_s = \sum(f_i \times i) \quad (2.1)$$

với $i = SD, D, N, A, SA$ và $SD = 1, D = 2, N = 3, A = 4, SA = 5$

Thứ hai, luận án xác định điểm trung bình của thang đo Likert bằng cách chia tổng số điểm cho tổng số chuyên gia trả lời. Giả sử Means là điểm trung bình của thang đo Likert, N_r là số chuyên gia trả lời. Khi đó điểm Mean trung bình được tính theo Công thức 2.2.

$$Mean_s = \frac{Total_s}{N_r} \quad (2.2)$$

Thứ ba, luận án tính toán phạm vi diễn giải điểm Mean của thang đo Likert theo 3 mức độ như sau: từ 1,0 điểm đến 2,4 điểm biểu thị thái độ không tích cực, từ 2,5 điểm đến 3,4 điểm là Không có thái độ và từ 3,5 điểm đến 5,0 điểm biểu thị thái độ tích cực. Kết quả tính toán được minh họa trong Phụ lục I.

2.4.2.2. Thực hiện đánh giá

Xây dựng bảng câu hỏi phỏng vấn

Căn cứ vào lý thuyết TPB, luận án tiến hành xây dựng bộ câu hỏi phỏng vấn theo ba nhóm tiêu chí được đánh số thứ tự I, II, III trong Bảng 2.5. Nhóm câu hỏi thứ IV dành cho việc đánh giá khả năng ứng dụng của Khung của các chuyên gia sau khi trả lời tất cả các câu hỏi của ba nhóm trên. Cuối cùng các chuyên gia sẽ chọn lựa để đề xuất ứng dụng khung này cho Bộ Khoa học và Công nghệ tại các thời điểm khác nhau tại nhóm câu hỏi số V.

Bộ câu hỏi phỏng vấn được thiết kế trong Bảng 2.5 được chia làm ba phần theo lý thuyết TBP, trong đó phần thứ nhất gồm ba nhóm I, II, III là những tiêu chí thông tin đầu vào làm căn cứ để các chuyên gia đánh giá. Mỗi câu hỏi của từng nhóm được xây dựng dựa trên tổng quan các ý kiến của các chuyên gia khác nhau trên thế giới. Cụ thể mỗi câu hỏi đều có tham chiếu, trích dẫn của các tác giả. Đó là những vấn đề thường

gặp, những thách thức cần phải giải quyết trong xây dựng khung kiến trúc tổng thể cho Chính phủ điện tử và Chính phủ di động. Sau khi đánh giá những thông tin đầu vào tại nhóm I, II, III các chuyên gia sẽ đưa ra quyết định cho các lựa chọn tại nhóm IV và V.

Bảng 2.5. Bảng câu hỏi phỏng vấn

Số TT	Nội dung câu hỏi
I	Tiêu chí giải quyết những thách thức của M-government
I.1	Xây dựng chính sách trước khi vận hành ứng dụng di động [66]
I.2	Cung cấp hướng dẫn và lộ trình quản lý [27], [38]
I.3	Đánh giá kết quả đầu tư công nghệ với mục tiêu và tầm nhìn của tổ chức [98], [70]
I.4	Cung cấp quy định, cơ chế đảm bảo an toàn thông tin [79]
I.5	Quy định các nguyên tắc thiết kế để tránh đầu tư trùng lặp [43]
II	Các tiêu chí kiến trúc thành phần của Khung
II.1	Kiến trúc nghiệp vụ [34], [101]
II.2	Kiến trúc ứng dụng [34], [101]
II.3	Kiến trúc dữ liệu [34], [101]
II.4	Kiến trúc tích hợp [72]
II.5	Kiến trúc hạ tầng [34], [101]
II.6	Kiến trúc bảo mật [34],
III.	Các tiêu chí đánh giá chất lượng dịch vụ ứng dụng di động
III.1	Dịch vụ tiện lợi, đảm bảo 24/7, mọi lúc, mọi nơi [83]
III.2	Thu thập ý kiến, bao gồm cả ý kiến của người dùng, để cung cấp một dịch vụ toàn diện [83]
III.3	Đảm bảo sự hợp tác của các bên liên quan để cung cấp dịch vụ suôn sẻ [30]
III.4	Tích hợp với các ứng dụng thanh toán di động để đảm bảo dịch vụ

Số TT	Nội dung câu hỏi
	thuận tiện [83]
IV	Đánh giá khả năng ứng dụng của Khung
IV.1	Khung này phù hợp với mô hình cung ứng dịch vụ công của Bộ
IV.2	Khung này đảm bảo Bộ tránh được các khoản đầu tư trùng lặp về CNTT
IV.3	Khung này đảm bảo Bộ cung cấp một hệ sinh thái ứng dụng di động
IV.4	Khung này giúp Bộ có lộ trình xây dựng và quản lý ứng dụng di động rõ ràng
V	Ý định chọn lựa Khung
V.1	Tôi sẽ đề xuất Bộ ứng dụng Khung này ngay bây giờ
V.2	Tôi sẽ cân nhắc đề xuất khi Bộ đảm bảo đủ kinh phí đầu tư
V.3	Tôi sẽ đề xuất áp dụng khung này khi Bộ định hướng cung cấp dịch vụ công trên ứng dụng di động

Luận án đã tiến hành phỏng vấn 26 chuyên gia, trong đó các chuyên gia đến từ Bộ KHCN chiếm tỷ lệ 78,6 % và đến từ Bộ TTTT chiếm tỷ lệ 21,4 %, vị trí công tác của các chuyên gia được phân bổ theo Bảng 2.6. Kết quả phỏng vấn nhận về 26 phiếu trả lời hoàn chỉnh các câu hỏi phỏng vấn. Tuy nhiên, có một phiếu không hợp lệ do chuyên gia đó lựa chọn mức SD ở ba nội dung đánh giá các tiêu chí nhưng lại chọn mức A ở phần câu hỏi đánh giá khung và đề xuất khung. Sử dụng phương pháp loại trừ, luận án đã loại bỏ phiếu không hợp lệ và tiến hành phân tích dữ liệu tại 25/26 phiếu hợp lệ.

Bảng 2.6. Bảng tỷ lệ vị trí công tác

Vị trí công tác	Tỷ lệ
Quản lý và lãnh đạo	21,40%
Chuyên gia ứng dụng và dữ liệu	28,60%
Chuyên gia hạ tầng mạng và bảo mật	14,30%
Chuyên gia chính sách CNTT	25%

Vị trí công tác	Tỷ lệ
Chuyên gia tài chính và đầu tư CNTT	10,70%

Kết quả phân tích dữ liệu

Nhóm tiêu chí thứ I:

Đối với nhóm tiêu chí thứ nhất, bao gồm 5 câu hỏi về giải quyết các thách thức của M-Government, được đánh số thứ tự từ I.1 đến I.5 tại Bảng 2.5. Số liệu thống kê các mức đánh giá cho nhóm 1 được hiển thị trong Biểu đồ 1, Phụ lục I. Số liệu đánh giá nhóm tiêu chí I cho thấy không có chuyên gia nào chọn mức độ SD, khoảng 8% ý kiến chọn mức D, gần 15% ý kiến giữ thái độ trung lập và khoảng 50% ý kiến chọn mức A, còn lại 45% ý kiến đã chọn SA. Đối chiếu với dữ liệu trong Bảng 2.7, kết quả tính điểm Mean trung bình của từng tiêu chí và tổng điểm trung bình Mean cũng cho kết quả nằm trong khoảng 3,5 điểm - 5 điểm. Điều này chứng tỏ nhóm tiêu chí đầu tiên đã nhận được đánh giá tích cực từ các chuyên gia.

Bảng 2.7. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí I

Các lựa chọn	Thang điểm	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5
SD	1	0	0	0	0	0
D	2	2	2	2	2	2
N	3	2	2	6	1	1
A	4	13	14	10	14	7
SA	5	8	7	7	8	15
Tổng điểm (Total)		102	101	97	103	110
Điểm Mean		4,08	4,04	3,88	4,12	4,4
Tổng trung bình điểm Mean	4,104					

Các lựa chọn	Thang điểm	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực

Nhóm tiêu chí thứ II:

Ở nhóm tiêu chí thứ hai, có sáu câu hỏi về sự cần thiết của các kiến trúc thành phần trong khung được đánh số thứ tự từ II.1 đến II.6 trong Bảng 2.5. Số liệu đánh giá thang điểm được tổng hợp trong Biểu đồ 2, Phụ lục I. Số liệu cho thấy chưa đến 10% số chuyên gia bày tỏ thái độ với các lựa chọn SD, D và N, khoảng 40% số chuyên gia được hỏi lựa chọn A và 45% số chuyên gia chọn mức SA. Điều này cho thấy hầu hết các chuyên gia đều đồng ý cần có Kiến trúc nghiệp vụ, Kiến trúc ứng dụng, Kiến trúc dữ liệu, Kiến trúc tích hợp, Kiến trúc cơ sở hạ tầng và Kiến trúc bảo mật làm kiến trúc thành phần của Khung. Kết quả này cũng tương đồng với kết quả tính điểm Mean cho nhóm tiêu chí II ở Bảng 2.8. Điểm Mean nằm trong khoảng 3.5 điểm - 5 điểm chứng tỏ các chuyên gia có thái độ tích cực với việc cần có những kiến trúc thành phần của khung nói trên.

Bảng 2.8. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí II

Các lựa chọn	Thang điểm	II.1	II.2	II.3	II.4	II.5	II.6
SD	1	0	0	0	0	0	0
D	2	2	2	2	2	2	2
N	3	1	1	1	1	1	2
A	4	11	12	11	9	9	11
SA	5	11	10	11	13	13	10
Tổng điểm (Total)		106	105	106	108	108	104
Điểm Mean		4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,2
Tổng trung bình điểm	4,2						

Các lựa chọn	Thang điểm	II.1	II.2	II.3	II.4	II.5	II.6
Mean							
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực

Nhóm tiêu chí thứ III:

Các câu hỏi thuộc nhóm tiêu chí thứ ba về đảm bảo chất lượng dịch vụ của các ứng dụng di động được đánh số thứ tự từ III.1 đến III.4 trong Bảng 2.5. Kết quả phân tích dữ liệu được hiển thị tại Biểu đồ 3, Phụ lục I. Số liệu đánh giá chỉ ra rằng chỉ có 10% số chuyên gia tỏ thái độ trung lập ở mức N, chưa đến 10% số chuyên gia chọn mức D và không ai bỏ phiếu cho mức SD. Khoảng 45% số chuyên gia lựa chọn mức A và SA. Đáng kể, gần 60% ý kiến chuyên gia đồng tình với ý kiến “cần đảm bảo sự hợp tác của các bên liên quan để cung cấp dịch vụ công di động” và gần 60% chuyên gia bày tỏ đồng tình cao với yêu cầu “Tích hợp các ứng dụng thanh toán di động vào ứng dụng di động”. Đối chiếu với kết quả tính điểm Mean ở Bảng 2.9 cho thấy kết quả tương đồng. Điểm Mean nằm trong khoảng 3.5 điểm tới 5 điểm, nhận về những đánh giá tích cực của các chuyên gia.

Bảng 2.9. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí III

Các lựa chọn	Thang điểm	III.1	III.2	III.3	III.4
SD	1	0	0	0	0
D	2	1	2	1	1
N	3	2	3	3	2
A	4	10	12	14	8
SA	5	12	8	7	14
Tổng điểm (Total)		108	101	102	110
Điểm Mean		4,3	4	4,1	4,4

Các lựa chọn	Thang điểm	III.1	III.2	III.3	III.4
Tổng trung bình điểm Mean	4,2				
Thái độ các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực

Như vậy, các số liệu phỏng vấn về các nhóm tiêu chí đánh giá Khung cho thấy các chuyên gia đều tỏ thái độ tích cực với cả ba nhóm tiêu chí. Dựa trên các kết quả đánh giá đó, các chuyên gia tiếp tục nhận xét khả năng ứng dụng Khung này tại Bộ Khoa học và Công nghệ qua các câu hỏi được đánh số thứ tự IV.1 tới IV.4 tại Bảng 2.5. Số liệu đánh giá được tổng hợp qua Biểu đồ 4, Phụ lục I. Số liệu cho thấy khoảng 58% số các chuyên gia chọn mức A và 12% chọn mức SA. Khoảng 25% chuyên gia tỏ thái độ trung lập ở mức N, chỉ một số ít chuyên gia còn lại khoảng 7% không đồng ý và không có chuyên gia nào chọn mức SD. Kết quả tính toán điểm Mean tại Bảng 2.10 cũng cho thấy, điểm Mean nằm trong khoảng 3,5 điểm tới 5 điểm là khoảng nhận về thái độ tích cực của các chuyên gia. Nói cách khác các chuyên gia đồng thuận với việc ứng dụng Khung này tại Bộ Khoa học và Công nghệ.

Bảng 2.10. Bảng tính điểm Mean cho khả năng ứng dụng Khung

Các lựa chọn	Thang điểm	IV.1	IV.2	IV.3	IV.4
SD	1	0	0	0	0
D	2	1	3	2	3
N	3	7	5	6	5
A	4	14	14	14	14
SA	5	3	3	3	3
Tổng điểm (Total)		94	92	93	92
Điểm Mean		3,8	3,7	3,7	3,7
Tổng trung bình điểm Mean	3,7				

Các lựa chọn	Thang điểm	IV.1	IV.2	IV.3	IV.4
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực

Sau khi các chuyên gia đánh giá khả năng ứng dụng của khung kiến trúc, Luận án đưa ra ba tình huống để các chuyên gia đề xuất ứng dụng khung kiến trúc này tại Bộ Khoa học và Công nghệ, ba kịch bản đó được đánh số thứ tự từ V.1 đến V.3 tại Bảng 2.5. Kết quả số liệu thu về được mô tả tại Biểu đồ 5, Phụ lục I. Số liệu cho thấy khoảng 60% số chuyên gia lựa chọn mức A và 15% số chuyên gia chọn mức SA để Bộ Khoa học và Công nghệ sử dụng khung này. Chỉ có khoảng 22% số chuyên gia chọn mức N, 15% số chuyên gia chọn mức D và không có chuyên gia nào chọn mức SD. Kết quả này tương tự với kết quả của bảng tính điểm Mean - Bảng 2.11 cho việc đề xuất ứng dụng khung kiến trúc này tại Bộ Khoa học và Công nghệ của các chuyên gia. Điểm Mean nằm trong khoản điểm từ 3,5 đến 5 cho thấy các chuyên gia đã thể hiện thái độ tích cực với các tình huống đề xuất ứng dụng khung kiến trúc.

Bảng 2.11. Bảng tính điểm Mean cho đề xuất ứng dụng khung kiến trúc

Các lựa chọn	Thang đo	V.1	V.2	V.3
SD	1	0	0	0
D	2	2	2	2
N	3	8	6	4
A	4	12	14	18
SA	5	3	3	1
Tổng điểm (Total)		91	93	93
Điểm Mean		3,6	3,7	3,7
Tổng trung bình điểm Mean	3,7			
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực

Tóm lại, quá trình đánh giá khung kiến trúc đề xuất đã nhận được các điểm tích cực từ các chuyên gia thông qua các quan điểm khác nhau của các chuyên gia, từ quan điểm của những người làm kỹ thuật tới quan điểm của người làm đầu tư, chính sách và quản lý CNTT. Quá trình đánh giá được tiến hành bài bản và khoa học. Các chuyên gia hoàn toàn đồng ý với các thành phần của khung kiến trúc chính phủ hướng dịch vụ di động, đồng thời đồng thuận với việc ứng dụng khung đó vào thực tiễn với những điều kiện tiêu chí thực tiễn tại Bộ Khoa học và Công nghệ. Qua đó, các chuyên gia cũng khuyến nghị sử dụng khung kiến trúc này khi Bộ KH-CN đảm bảo bố trí đủ kinh phí đầu tư.

Kết quả phân tích dữ liệu bổ sung

Luận án đã tiến hành lấy ý kiến bổ sung từ 32 chuyên gia là cá nhân và từ các doanh nghiệp như Viettel, VNPT. Kết quả dữ liệu được miêu tả trong các bảng và biểu đồ tại Phụ lục II của luận án. Kết quả dữ liệu cho thấy: Điểm Mean của các tiêu chí I tại Bảng 1, Phụ lục II là 4,21, 4,25, 4,37, 4,25, 4,31 đều thuộc ngưỡng điểm từ 3,5 tới 5, đó là ngưỡng điểm nhận về những đánh giá tích cực của các chuyên gia. Tương tự nhóm tiêu chí II tại Bảng 2, Phụ lục II lần lượt nhận về các kết quả điểm Mean là 4,25, 4,28, 4,37, 4,37, 4,31, 4,37 thuộc ngưỡng từ 3,5 tới 5 điểm, thuộc ngưỡng điểm đánh giá tích cực của các chuyên gia. Đối với nhóm tiêu chí III tại Bảng 3, Phụ lục II, các điểm đánh giá Mean cũng lần lượt nhận được về là 4,31, 4,25, 4,34, 4,3, biểu thị thái độ đánh giá tích cực của các chuyên gia. Từ thang điểm đánh giá cho ba tiêu chí nêu trên, các chuyên gia đã đánh giá khả năng ứng dụng của khung kiến trúc tại Bảng 4, Phụ lục II với các điểm Mean tích cực là 4,32, 4,38, 4,35 và 4,25. Trên cơ sở khả năng ứng dụng của Khung kiến trúc, các chuyên gia đã đồng tình đề xuất ứng dụng khung kiến trúc trong thực tế với các điểm Mean tích cực lần lượt là 4,29, 4,35, 4,29 tại Bảng 5, Phụ lục II. Như vậy thông qua dữ liệu đánh giá của các chuyên gia Bảng và Biểu đồ dữ liệu tại Phụ lục II cho thấy các chuyên gia thuộc khối doanh nghiệp và cá nhân đã hoàn toàn đồng tình với việc ứng dụng khung kiến trúc đề xuất trong thực tế như các chuyên gia thuộc khối chính phủ.

2.5. Kết luận chương

Chương 2 đã đề xuất phương pháp luận để cải tiến khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 thành khung kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động bằng cách đánh giá khung kiến trúc hiện tại và xác định khung kiến trúc mục tiêu trong tương lai thông qua lộ trình chuyển đổi, các nhiệm vụ cần phải thực hiện và cách thức tổ chức quản lý thực hiện các nhiệm vụ đó.

Khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động được phát triển ở hai mức. Mức khái niệm mô tả khái quát các thành phần của khung kiến trúc, các thành phần này là những nhân tố hỗ trợ cho khung kiến trúc mục tiêu, gồm các thành phần: quan điểm, nguyên tắc thiết kế, chính sách pháp luật, quản lý và hướng dẫn. Mức ma trận của khung kiến trúc mô tả chi tiết các thành phần khung kiến trúc dưới các quan điểm khác nhau về hệ thống. Các kiến trúc thành phần này gồm có kiến trúc nghiệp vụ, kiến trúc ứng dụng, kiến trúc tích hợp, kiến trúc dữ liệu, kiến trúc hạ tầng công nghệ, kiến trúc bảo mật. Các kiến trúc này được trình bày dưới dạng kiến trúc điện toán đám mây xây dựng ứng dụng di động.

Khung sau khi được thiết kế đã được tiến hành đánh giá khả năng ứng dụng tại Bộ Khoa học và công nghệ thông qua việc lấy ý kiến của các chuyên gia hoạt động trong lĩnh vực chuyển đổi số, chính phủ điện tử. Kết quả đánh giá đã chứng minh khung kiến trúc này hoàn toàn có thể ứng dụng được trong thực tiễn.

Kết quả nội dung cải tiến khung kiến trúc của chương này được công bố tại [CT2] trong danh mục các công trình khoa học của tác giả có liên quan tới luận án.

CHƯƠNG 3.

ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP VỀ CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN LÝ TRONG THỰC THI KHUNG KIẾN TRÚC CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ HƯỚNG DỊCH VỤ DI ĐỘNG

Chương 2 đã thiết kế một khung kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động ở mức khái niệm và mức ma trận. Để tiến hành thực thi khung kiến trúc này trong thực tế thì không thể thiếu các giải pháp để thực hiện, các giải pháp này cần phải dựa trên thành phần của khung kiến trúc đã đề xuất tại Chương 2. Theo đó, các giải pháp đề xuất sẽ tập trung vào giải quyết các vấn đề: (i) Xác định tầm nhìn của chính phủ; (ii) Xây dựng các chính sách làm căn cứ để ứng dụng đưa công nghệ vào thực tế; (iii) Xây dựng các tiêu chuẩn, nguyên tắc thiết kế trước khi ứng dụng di động rộng rãi; (iv) Thay đổi quy trình nghiệp vụ cho phù hợp với ứng dụng di động; (v) Xây dựng kiến trúc dữ liệu có cấu trúc, phi cấu trúc, bán cấu trúc; (vi) Xây dựng kiến trúc ứng dụng di động; (vii) Kiến trúc tích hợp ứng dụng di động vào ứng dụng điện tử; (viii) Kiến trúc hạ tầng công nghệ phục vụ ứng dụng di động; (ix) Xây dựng lộ trình thực hiện; (x) Xây dựng hướng dẫn để các tổ chức chính phủ thực hiện. Những giải pháp nêu trên đều là những giải pháp quan trọng cần phải thực hiện. Để giải quyết các vấn đề trên cần phải có một đội ngũ chuyên gia thực hiện nghiên cứu trong khoảng thời gian dài. Trong khuôn khổ một luận án tiến sĩ, nghiên cứu không thể đề xuất tất cả các giải pháp nêu trên mà chủ yếu tập trung các giải pháp thực thi một số thành phần khung kiến trúc, đó là: chính sách, quản lý, kiến trúc ứng dụng và kiến trúc hạ tầng công nghệ làm tiền đề để thực hiện các giải pháp tiếp theo đó.

3.1. Đề xuất giải pháp công nghệ trong thực thi Khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động

Khung kiến trúc Chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0 đã đưa ra mô hình tham chiếu công nghệ trong đó có những công nghệ sử dụng được cả trong môi trường điện tử và di động. Tuy nhiên, Khung đó mới chỉ liệt kê tên các công nghệ mà chưa mô tả về các công nghệ đó. Ví dụ: công nghệ Internet vạn vật, điện toán đám mây.v.v. Với nguyên tắc kế thừa những công nghệ của Khung kiến trúc E-Government Việt Nam phiên bản 2.0, Khung này sẽ đề xuất những giải pháp công nghệ chỉ sử dụng cho thiết bị di động, những công nghệ này có thể sử dụng được trên cả môi trường điện tử và di động, do đó một số công nghệ đã được liệt kê tại Khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt

Nam 2.0 cũng vẫn được mô tả trong Khung này nhưng được sử dụng trong ngữ cảnh ứng dụng di động. Những công nghệ này đã được ứng dụng phổ biến trên thế giới và cũng có những công nghệ đang được ứng dụng tại Việt Nam. Tuy nhiên chúng chưa được đưa vào ứng dụng trong chính phủ điện tử hiện tại của Việt Nam. Do vậy chúng vẫn là những điểm mới cần quan tâm trong ứng dụng của chính phủ. Những giải pháp công nghệ được đề xuất là những giải pháp thực thi kiến trúc ứng dụng và kiến trúc hạ tầng công nghệ của khung kiến trúc đề xuất.

Ứng dụng dữ liệu và web di động: Dịch vụ dữ liệu của việc truyền dữ liệu đến điện thoại ngày nay đã được gia tăng sức mạnh và tốc độ bởi công nghệ 4G và 5G. Dịch vụ tốt hơn và thiết bị nhỏ hơn, rẻ hơn sẽ dẫn tới sự bùng nổ trong công nghệ di động và vượt qua sự tăng trưởng của máy tính. Cơ hội cho web di động với nội dung phong phú hơn, ứng dụng phức tạp hơn đang phổ biến ở những nước phát triển và đang phát triển. Những ứng dụng và trình duyệt tiên tiến và miễn phí đang trở nên khả dụng cho những điện thoại đời thấp. Khi sử dụng định dạng dữ liệu dưới dạng tệp nén thì những trình duyệt đã có khả năng vận hành tốt ở băng tần thấp như GPRS.

Dịch vụ định vị: là việc tận dụng chip định vị toàn cầu - Global Positioning System (GPS), nó là một tài nguyên quan trọng được nhúng vào hệ thống di động. Những tổ chức tham gia vào nền công nghiệp di động đã chỉ ra rằng việc gia tăng địa chỉ và các API cho địa chỉ sẽ trở thành vấn đề chính trong các nền tảng chính, các nền tảng trong iPhone, Android, BlackBerry hoặc Web. Thậm chí tất cả các ứng dụng đều có chức năng định vị khi những quảng bá cho định vị trở thành chủ đề chính và những nhãn hiệu sử dụng ứng dụng định vị để định hướng các dịch vụ bán hàng và marketing. Một vài đề án hiện có của dịch vụ định vị đã rộng mở cho phép người sử dụng tải về miễn phí đồng thời chia sẻ dịch vụ giúp xây dựng những bản đồ số cho cộng đồng.

Chính phủ Việt Nam có thể ứng dụng dịch vụ định vị vào các ứng dụng cảnh báo, ứng dụng tìm kiếm cứu nạn khẩn cấp. Theo dõi hoạt động xe buýt và xe khách trong thành phố: Tích hợp phần cứng và phần mềm để theo dõi hoạt động của xe khách theo thời gian thực. Hệ thống theo xe GPS có thể ghi lại thói quen lái xe, tạo báo cáo trạng thái và gửi cảnh báo sự cố và việc vi phạm các điểm dừng xe đón khách theo thời gian thực. Quản lý rác thải thông minh: Thiết bị theo dõi GPS, được hỗ trợ bởi hệ thống viễn thám, giúp giảm khối lượng công việc của người lái xe bằng cách cung cấp các tuyến

đường chính xác cho xe chở rác. Trình theo dõi GPS xác định thùng chứa rác gần nhất và gửi người lái xe trên tuyến đường nhanh nhất.

Mã nguồn mở cho ứng dụng di động: Các ứng dụng di động thường đưa ra các thử thách khả năng sử dụng độc đáo và những nhà phát triển sẽ theo các bài học kinh nghiệm. Những người xây dựng các ứng dụng di động lựa chọn một dải các nền tảng sẽ xác định mục tiêu của người sử dụng, yêu cầu công nghệ và định hướng nền tảng tương lai. Khi những ứng dụng di động cần phải cạnh tranh và phân chia thành nhiều mảng thì một vài nhà phát triển chuyển qua các nền tảng giải pháp phát triển mã nguồn mở. Một vài công cụ mã nguồn mở phổ biến là PhoneGap, QuickConnect, Titanium, Funambol, app Mobile, CorePlot, Tweetero. Một số hệ điều hành di động ngày nay cũng là mã nguồn mở.

Chữ ký số: Gần 40 quốc gia trên thế giới đã thực hiện việc thiết lập các chuẩn và công nhận chữ ký điện tử trong luật định. Một số nước trong đó đã cung cấp dịch vụ chữ ký điện tử xác thực điện tử (eIDs) thông qua những ứng dụng di động. Ví dụ: Ở Úc, một thẻ thông minh được tích hợp chữ ký điện tử và xác thực điện tử cho phép người dân truy cập bảo mật tới những dịch vụ công trực tuyến và hoàn tất nó theo quy trình điện tử. Thụy Điển và Úc cũng sử dụng chữ ký số và định danh công dân để cho phép công dân truy cập vào dịch vụ công trực tuyến thông qua điện thoại di động. Phần Lan sử dụng SIM IDs di động cho phép người dân tạo ra các giao dịch an toàn thậm chí có thể sử dụng các thiết bị cầm tay thực hiện các giao dịch tại các quầy bán lẻ. Ở Estonia, chữ ký điện tử di động và eID-card được sử dụng rộng rãi. Hơn 90% dân số có thể định danh (thẻ căn cước) gắn với chip thông minh. Chủ sở hữu sim điện thoại tích hợp chữ ký số có thể giao tiếp với chính phủ bằng đường điện tử, điều này có nghĩa chữ ký số có đủ điều kiện để tương tác. Thẻ căn cước công dân của Estonia có thể được sử dụng để tham gia bỏ phiếu qua internet. Hơn nữa, từ việc chữ ký điện tử của Estonia có giá trị tương đương với chữ ký tay nên nó có thể được sử dụng để thiết lập một công ty mới trên internet và có thể mở rộng sử dụng cho các giao dịch xác thực với một quốc gia khác.

Chính phủ Việt Nam đã ứng dụng chữ ký điện tử và SIM ký số (SIM CA) thực hiện việc ký văn bản trên điện thoại thông minh. Tuy nhiên, chữ ký này mới đang được sử dụng trong các cơ quan chính phủ và doanh nghiệp để thực hiện các dịch vụ công, chữ ký này vẫn chưa phổ biến trong đời sống người dân vì vẫn thiếu những quy định

pháp lý về giao dịch giữa người dân. Do đó trong quá trình xây dựng chính phủ di động, chính phủ Việt Nam cần tiếp tục sử dụng công nghệ này và tăng cường củng cố hành lang pháp lý để chữ ký số được ứng dụng rộng rãi và phổ biến. Bởi vì việc ưu tiên hàng đầu trong chính phủ di động đó là bảo mật và quyền riêng tư, khi bảo mật đủ mạnh thì những ứng dụng và dịch vụ mới được phép lưu trữ những thông tin nhạy cảm.

Các động thái tăng cường đảm bảo bảo mật của chính phủ sẽ làm gia tăng việc sử dụng chữ ký di động. Đó là một biện pháp bổ sung để xác định một đối tượng dẫn tới việc mất cắp điện thoại sẽ không cho phép kẻ mạo danh tham gia vào các giao dịch hoặc truy cập vào dữ liệu cá nhân qua thiết bị di động bị mất. Trên thực tế, tin nhắn SMS có thể bị giả mạo, điều này có thể dẫn đến vấn đề uy tín của những tin nhắn SMS đã sử dụng tương tác với Chính phủ di động.

Công nghệ Internet vạn vật (IoT): là một công nghệ mới nổi ở Việt Nam, Chính phủ có thể sử dụng công nghệ này để xây dựng các ứng dụng điều hành trong lĩnh vực giao thông di động, y tế di động, nông nghiệp di động... "Những vật" của IoT là thiết bị di động, cảm biến, camera không dây dùng để thu thập dữ liệu và cho phép các giải pháp công nghệ hoạt động hiệu quả. Ví dụ, hệ thống cảnh báo cấp nước về sự rò rỉ hoặc ô nhiễm tiềm ẩn; hệ thống chiếu sáng thành phố; hệ thống camera giám sát; hệ thống đo chất lượng không khí; Giao thông công cộng thông minh: các cảm biến trong giao thông công cộng gửi dữ liệu giao thông đến phần mềm quản lý giao thông thành phố. Hệ thống này cho hành khách biết trong thời gian thực họ phải đợi xe buýt bao lâu, cảnh báo tình trạng tắc nghẽn hoặc chậm trễ giao thông trên hệ thống.

Để IoT hoạt động hiệu quả thì không thể thiếu được các thiết bị là cảm biến và kết nối chúng qua công nghệ 5G: Cảm biến là cốt lõi của mọi thiết bị trong hệ thống IoT. Từ phương tiện giao thông công cộng đến đèn giao thông và các tòa nhà thông minh, hầu hết mọi thiết bị này đều có cảm biến thu thập và gửi dữ liệu lên đám mây. Sự liên kết này tạo nên hệ thống Internet of Things. Ví dụ, cảm biến giữ khoảng cách giúp phát triển các hệ thống xe tự động, cảm biến để đo giá trị từ tắc nghẽn giao thông đến mức độ ô nhiễm, chất lượng nước và sử dụng năng lượng. Kết nối 5G: Công nghệ 5G cung cấp các kết nối mạnh mẽ giữa hàng triệu thiết bị và cảm biến, cho phép IoT hoạt động hiệu quả trong các khu vực dân cư, đô thị.

Công nghệ về không gian địa lý (GIS): là một lĩnh vực dành riêng cho công nghệ thông tin nhằm mục đích thu thập, lập bản đồ và phân tích dữ liệu không gian của các vùng địa lý và cư dân sống trên đó. Công nghệ không gian địa lý giúp cho việc phân phối dữ liệu địa lý trở nên đơn giản, dễ dàng và hiệu quả. Nhờ công nghệ không gian địa lý, người dân có thể sử dụng điện thoại thông minh (smart phone) của mình để di chuyển trong thành phố một cách dễ dàng và an toàn. Công nghệ viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý (GIS) cho phép chính phủ cung cấp dịch vụ định vị theo thời gian thực. Công nghệ này ứng dụng vào việc tạo lập bản đồ trực tuyến công cộng, cải thiện các dịch vụ tiện ích và giao thông và đáp ứng nhanh hơn các hỗ trợ khẩn cấp bằng việc xác định vị trí chính xác của một cuộc gọi khẩn cấp.

Mạng xã hội: Mạng xã hội trên nền thiết bị di động và máy tính sử dụng băng thông di động ngày nay chiếm một tỷ trọng lớn trong các lưu lượng trao đổi dữ liệu di động. Ví dụ hơn 200 nhà mạng ở 60 quốc gia đang triển khai và thúc đẩy ứng dụng di động Facebook với hơn 100 triệu người sử dụng đã kích hoạt truy cập Facebook thông qua thiết bị di động của họ.

Xu thế đã miêu tả trong “Web di động 2.0” hoặc các dịch vụ đơn giản “Mobile 2.0” mà tích hợp web xã hội với những tài nguyên chính của di động – là một nhân tố chính, cơ bản cho các dịch vụ chính phủ di động. Một tài nguyên cơ bản của các thiết bị chính phủ di động cũng là chúng, theo nguyên tắc thì không có cách tiếp cận nhóm mà là những cá thể. Cá nhân hóa, dịch vụ định vị và ngữ cảnh hóa là lõi của chính phủ di động. Vì thế điện thoại di động là trung tâm mô hình Web 2.0 bởi vì nó luôn đi theo người sử dụng ở mọi hoàn cảnh, nó lý tưởng để đặt ra các điểm thu thập thông tin và nó có khả năng chính trong việc phát triển nội dung người sử dụng và tương tác web xã hội.

Cùng với sự chuyển dịch của tin nhắn dựa trên nền giao thức internet, thì việc truy cập di động tới web 2.0 cũng sẽ xử lý những gián đoạn thường gặp thông qua hệ sinh thái công nghiệp di động cùng với đó là những đổi mới quan trọng của dịch vụ và phần cứng/phần mềm và chủ yếu sẽ gia tăng số thuê bao trên Internet di động. Tuy nhiên, những thay đổi đó có thể cho kết quả trong việc sinh sôi nảy nở dần dần của các dịch vụ đã đưa ra cho người sử dụng di động. Trong tương lai, sự đa dạng của các dịch vụ có thể là một gánh nặng từ việc người sử dụng có thể bị giới hạn trong việc tìm kiếm

những dịch vụ mà họ yêu cầu bởi vì rất khó xác định những dịch vụ nào thật sự phù hợp cho những nhu cầu của họ.

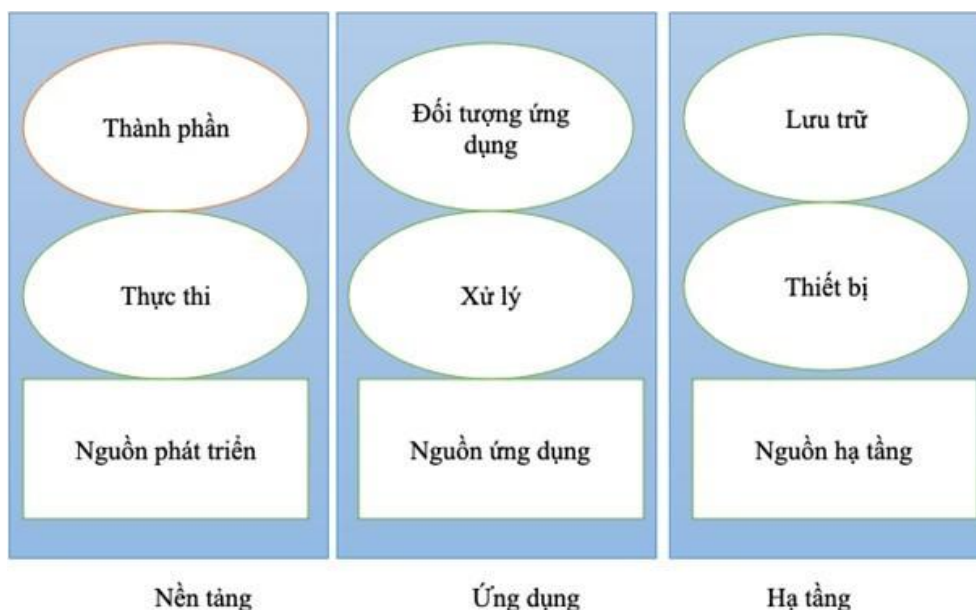
Trong ngữ cảnh chính phủ di động, ví dụ, một công dân thông qua các giao dịch của cơ quan chính phủ và được thông báo thông qua mạng xã hội rằng thuế xe ô tô của công dân đó sẽ hết hạn trong tuần tới và cần phải thanh toán khoản thuế đó. Phụ thuộc vào mức độ dịch vụ và khả năng của các giải pháp thanh toán di động, trong tương lai điều đó có khả năng được giao dịch thông qua điện thoại di động.

Điện toán đám mây di động cho ứng dụng di động: Mobile cloud computing (MCC) đang nổi lên là một công nghệ mới cho việc lưu trữ và cung cấp hạ tầng ứng dụng CNTT. MCC đã và đang được rất nhiều tập đoàn công nghệ trên thế giới sử dụng như là Google AppEngine, Amazon EC2 và Microsoft Azure, v.v. Với nhu cầu phát triển ngày càng nhiều các ứng dụng di động như ngày nay thì bài toán tìm kiếm khả năng cung cấp nguồn tài nguyên cho các ứng dụng di động để đáp ứng tốt hơn các trải nghiệm của người dùng luôn được ưu tiên đặt ra.

Điện toán đám mây di động được định nghĩa là phần mở rộng của điện toán đám mây với cơ sở hạ tầng đặc biệt dựa trên thiết bị di động [71]. Có thể hiểu điện toán đám mây di động (MCC) là sự kết hợp giữa Điện toán di động (MC), Điện toán đám mây (CC) và mạng không dây nhằm mang lại nguồn tài nguyên tính toán phong phú cho người dùng di động, nhà khai thác mạng cũng như nhà cung cấp điện toán đám mây. Một cách toàn diện hơn, MCC có thể được định nghĩa là một công nghệ điện toán di động phong phú, tận dụng các tài nguyên nhân đôi đồng nhất của đám mây và công nghệ mạng hướng tới chức năng, lưu trữ và tính di động không hạn chế để phục vụ vô số thiết bị di động ở mọi nơi, mọi lúc thông qua kênh Ethernet hoặc Internet bất kể môi trường và nền tảng không đồng nhất.

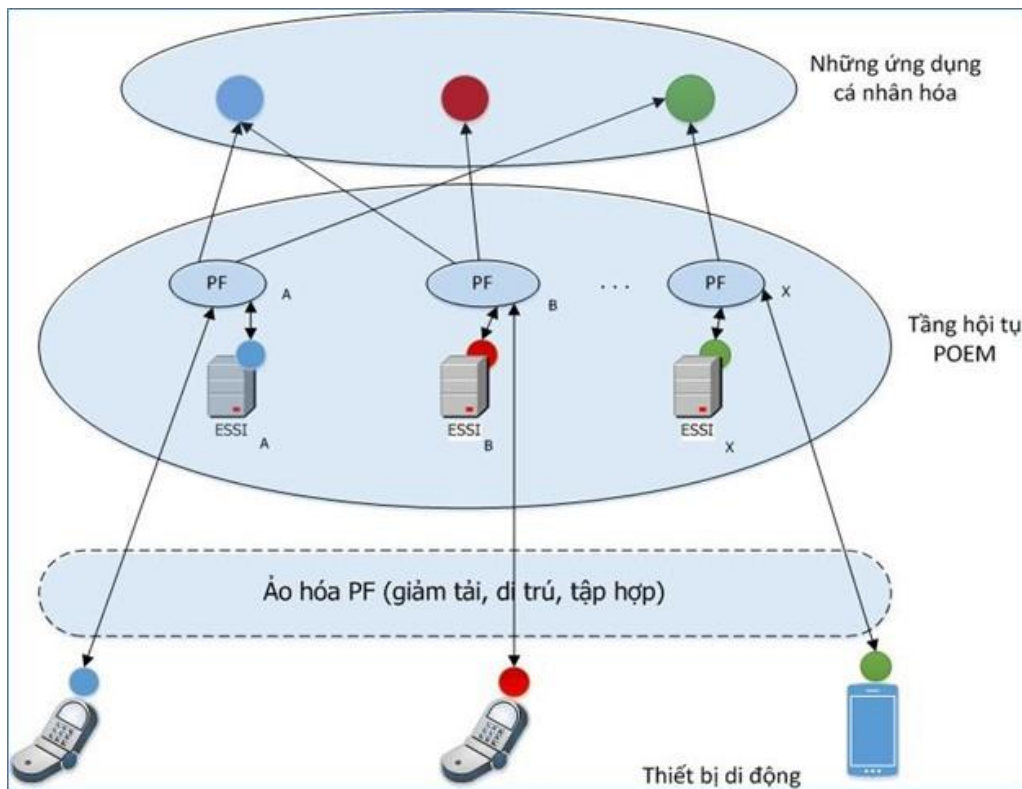
Hình 3.1 mô tả các thành phần kiến trúc mức cao của điện toán đám mây theo quan điểm của EA. Các thành phần kiến trúc trong hình được chia thành hai loại: các dịch vụ được mô tả bằng hình bầu dục, các tài nguyên được mô tả bằng hình chữ nhật. Các thành phần dịch vụ dùng để cung cấp cho khách hàng thuê điện toán đám mây và các thành phần tài nguyên dùng để hỗ trợ hỗ trợ các thành phần dịch vụ [60]. Hai thành phần trên được tổ chức dưới ba thành phần chính tạo nên điện toán đám mây đó là SaaS,

PaaS, IaaS. Trong đó SaaS là nơi các phần mềm dịch vụ, PaaS cung cấp các nền tảng dịch vụ và IaaS là cơ sở hạ tầng của điện toán đám mây.



Hình 3.1. Các thành phần của điện toán đám mây [60]

Công nghệ thực thi ứng dụng đám mây di động được đề xuất trong luận án là công nghệ “Môi trường thực thi điện toán đám mây di động theo nhu cầu cá nhân - Personal On-demand execution Environment for Mobile cloud computing” (POEM) như trong Hình 3.2. Do công nghệ đám mây di động hiện nay vẫn có chi phí cao nên công nghệ này có thể giúp Chính phủ Việt nam giảm thiểu chi phí khi đầu tư xây dựng hệ thống MMC cho Chính phủ. POEM kết hợp đồng thời cả tính năng giảm tải Chức năng cung cấp (PF) và thành phần Chức năng cung cấp. POEM coi mỗi thiết bị di động là nhà cung cấp PF. Ngoài ra, POEM được thiết kế dựa trên khung MMC, trong đó một máy ảo (VM) chuyên dụng được gán cho từng thiết bị di động cung cấp hỗ trợ điện toán và lưu trữ. Do đó, PF có thể được giảm tải/di chuyển từ thiết bị di động sang máy ảo được chỉ định của nó. Máy ảo không chỉ có thể chạy các Chức năng cung cấp của thiết bị di động mà còn có thể chạy các Chức năng cung cấp mở rộng mà các thiết bị di động có thể không có khả năng thực thi.



Hình 3.2. Môi trường thực thi điện toán đám mây di động theo nhu cầu cá nhân

Những đóng góp của công nghệ POEM giúp Hạ tầng điện toán đám mây của chính phủ giải quyết: Giảm tải, di chuyển và kết hợp ứng dụng linh hoạt và được cá nhân hóa. Cho phép ứng dụng đám mây di động tận dụng sức mạnh của mạng xã hội, nghĩa là ngoài các PF được phát hiện thông qua hệ thống đám mây di động, người dùng di động có thể thiết lập các ứng dụng đám mây di động thông qua các kết nối xã hội đáng tin cậy của họ.

3.2. Đề xuất giải pháp quản lý trong thực thi khung kiến trúc Chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động

3.2.1. Mô hình quản lý điện toán đám mây di động

Luận án đề xuất một mô hình quản lý điện toán đám mây di động (MCC) trong thực thi các ứng dụng di động của Chính phủ Việt Nam. Khung MCC dựa trên kiến trúc hướng tài nguyên – resource-oriented architecture (ROA) có khả năng tăng cường các thiết bị di động hạn chế về tài nguyên để thực thi ứng dụng di động sử dụng nhiều tài nguyên hiệu quả - Resource intensive Mobile Application (RMA) trong MCC. ROA là triết lý thiết kế ứng dụng hướng dịch vụ - Service Oriented Architecture (SOA) [45] dựa trên kiểu kiến trúc chuyển trạng thái đại diện đầy đủ – representational state transfer

(RESTful) [35]. Khung điện toán đám mây di động này giúp Hạ tầng điện toán đám mây của Chính phủ có:

- Tính di động: Thiết kế khung dựa trên triết lý thiết kế ROA cung cấp tính di động của các ứng dụng cho các nền tảng khác nhau với ít cấu hình và sửa đổi nhất.

- Kết nối mềm dẻo: Thiết kế khung dựa trên ROA cho phép ghép nối mềm dẻo khung và các ứng dụng được xây dựng dựa trên khung. Việc ghép nối mềm dẻo các ứng dụng góp phần tạo nên các đặc tính nhẹ của khung bằng cách loại bỏ chi phí phân vùng của các ứng dụng được ghép nối chặt chẽ.

- Tính không trạng thái: Tính không trạng thái trong SOA giảm thiểu mức tiêu thụ tài nguyên của các ứng dụng dựa trên SOA trong trường hợp không cần lưu trữ trạng thái dịch vụ. Tính không trạng thái dẫn đến bảo tồn tài nguyên di động gốc là rất quan trọng trong các ứng dụng di động chuyên sâu về điện toán do các ứng dụng đó thường bị thiếu tài nguyên của thiết bị di động.

- Quyền tự chủ: Các ứng dụng được xây dựng dựa trên ROA mang lại mức độ kiểm soát cao đối với môi trường đang chạy, từ đó kéo theo khả năng dự đoán hành vi trong thời gian chạy được cải thiện, điều này rất quan trọng trong MCC. Một ứng dụng dựa trên dịch vụ càng có nhiều quyền kiểm soát đối với môi trường thời gian thực cơ bản của nó thì hành vi trên thời gian thực của nó càng dễ dự đoán hơn [31]. Khả năng dự đoán của các ứng dụng là cần thiết trong việc quyết định có nên giảm tải việc thực thi một dịch vụ/chức năng từ thiết bị di động sang các tài nguyên từ xa hay không. Trường hợp không thể đoán trước sẽ dẫn đến việc đưa ra quyết định giảm tải không chính xác, gây ra việc thực thi RMA không hiệu quả.

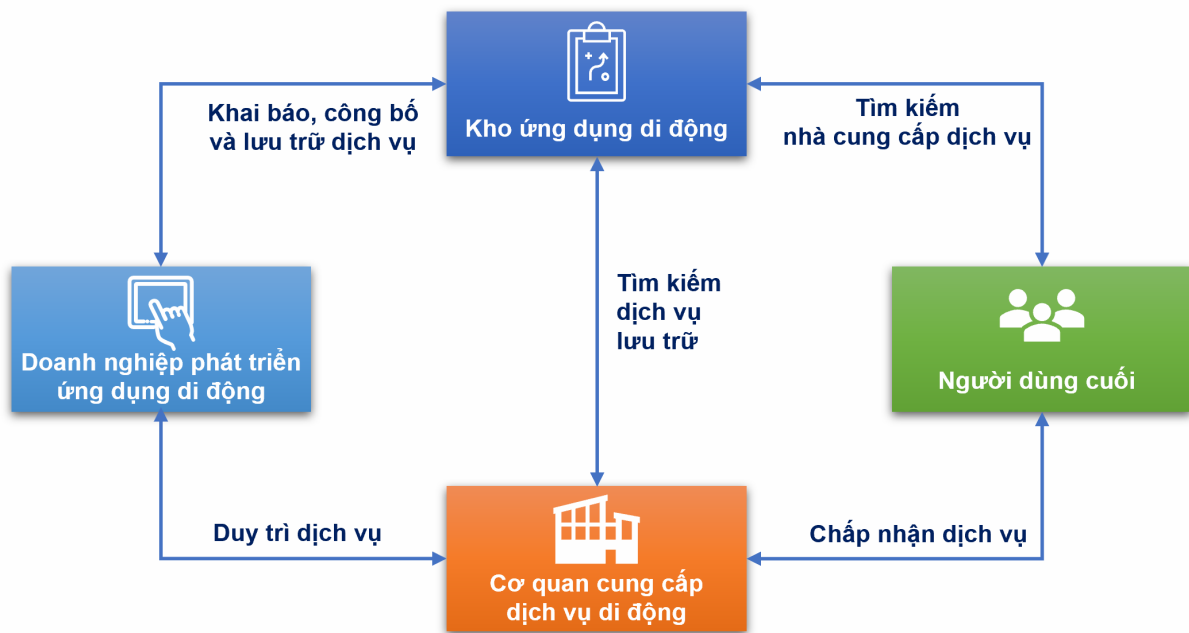
- RESTful: Thiết kế và triển khai khung này bằng cách sử dụng kiểu kiến trúc RESTful giúp giảm chi phí giao tiếp so với SOAP [76].

- Có thể lưu vào bộ đệm: REST và SOA cung cấp cơ chế lưu vào bộ đệm cho RMA. Cung cấp cơ chế bộ nhớ đệm trong thiết kế và phát triển ứng dụng cho phép máy chủ di động lưu trữ phản hồi ngay cả sau khi ngắt kết nối mạng không dây. Nếu không có bộ nhớ đệm, toàn bộ quá trình tính toán phải được lặp lại làm tăng mức tiêu thụ năng lượng và làm giảm hiệu quả sử dụng năng lượng.

Mô hình quản lý MCC đề xuất ở luận án bao gồm bốn thành phần chính là: Đơn

vị phát triển dịch vụ, Đơn vị kiểm tra độ tin cậy của dịch vụ, Nhà cung cấp dịch vụ công di động (MSP) và Người sử dụng dịch vụ công di động (MSC) được mô tả trong Hình 3.3. Quá trình vận hành của nó được mô tả ngắn gọn như sau:

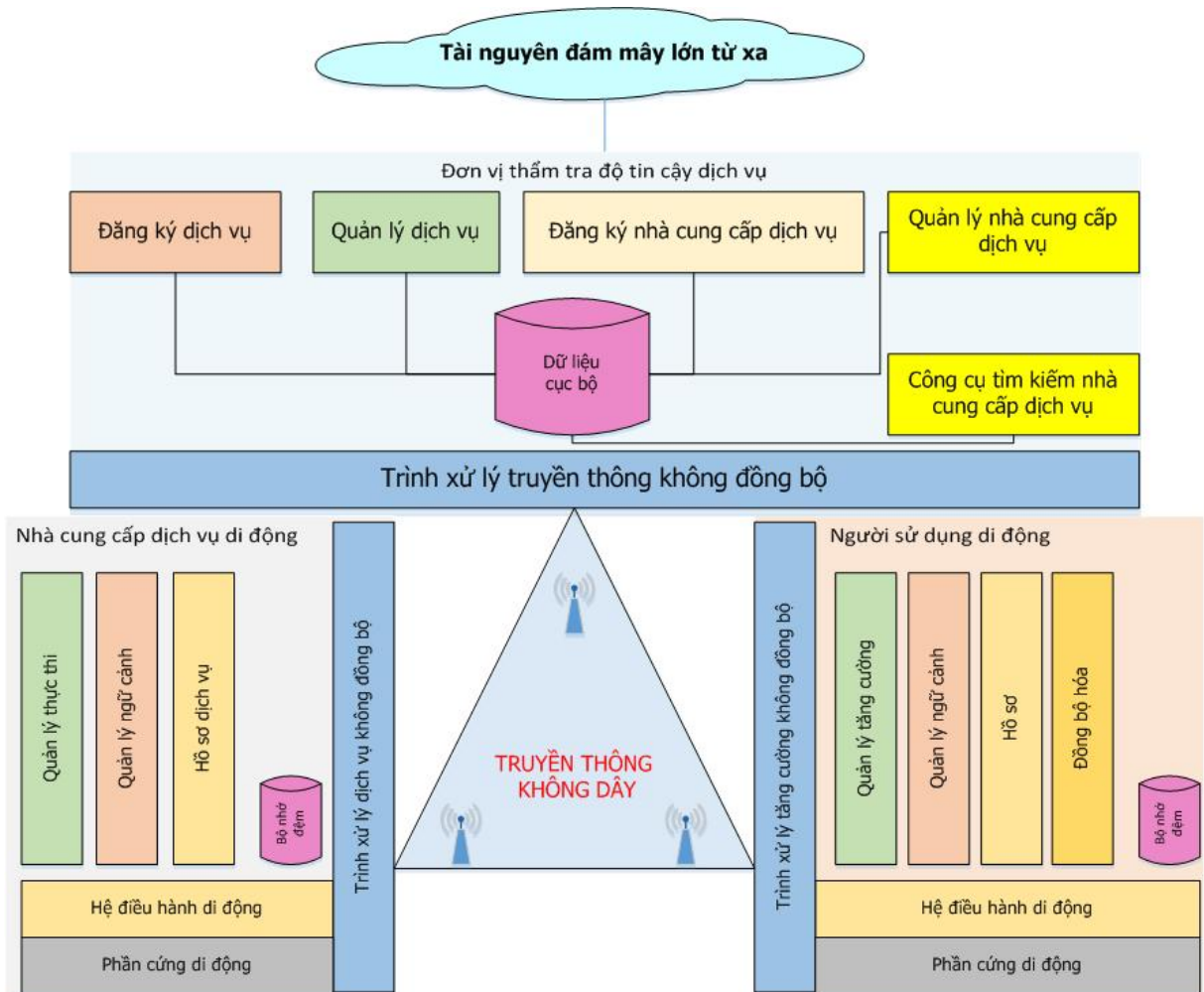
Ban đầu, Đơn vị phát triển dịch vụ bắt đầu một tác vụ và đăng ký, lưu trữ và xuất bản (các) dịch vụ sẵn sàng liên kết của nó tới Đơn vị kiểm tra độ tin cậy của dịch vụ, đơn vị này đóng vai trò khám phá mô tả phổ quát và tính toán vẹn (UDDI) cho các dịch vụ Web. Trong thời gian chờ đợi, Người sử dụng dịch vụ công di động liên hệ với Đơn vị kiểm tra độ tin cậy của dịch vụ để tìm hiểu danh sách các dịch vụ khả dụng có thể đã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của đơn vị kiểm tra độ tin cậy và tiến hành thực thi trên thiết bị di động của họ; sau khi tìm thấy, người sử dụng dịch vụ công di động lấy mã dịch vụ và đăng ký với Đơn vị kiểm tra độ tin cậy làm Nhà cung cấp dịch vụ công di động tiềm năng để lưu trữ dịch vụ sẽ thực hiện trong tương lai [87].



Hình 3.3. Mô hình hoạt động, cộng tác giữa các bên tham gia

Trong mô hình chi tiết, Đơn vị phát triển dịch vụ di động được sáp nhập vào Nhà cung cấp dịch vụ di động nên mô hình cung cấp MCC là sự cộng tác giữa ba bên với nhau như trong Hình 3.4. Người sử dụng dịch vụ di động là người dùng cuối của các dịch vụ di động đã được sẵn sàng tạo ra. Nhà cung cấp dịch vụ di động là các cơ quan chính phủ cung cấp các dịch vụ công trên nền ứng dụng di động. Đơn vị thẩm tra độ tin cậy dịch vụ là đơn vị lưu trữ kho ứng dụng di động giống như AppStore, Google Play...

Người sử dụng dịch vụ công di động – là người dân, doanh nghiệp có nhu cầu thực hiện các dịch vụ công trực tuyến trên thiết bị di động. Trước khi thực hiện dịch vụ công, Nhà cung cấp dịch vụ công di động có thể cấu hình ứng dụng sẽ được thực thi dù là cục bộ hay từ xa bằng cách sử dụng mô hình này. Ở mức độ kiểm soát tốt hơn, người dùng có khả năng được cho phép thực hiện từ xa các dịch vụ chuyên sâu riêng lẻ, nếu muốn. Các thành phần ứng dụng với dung lượng rất nhẹ (dưới 10kb) về cơ bản được phát triển để cài đặt trên các thiết bị của Người dùng cuối nhằm sử dụng hệ thống hiệu quả.



Hình 3.4. Mô hình chi tiết hoạt động, cộng tác giữa các bên tham gia

Nhà cung cấp dịch vụ công di động (MSP) - là các cơ quan của chính phủ cung cấp dịch vụ công cho người sử dụng trên thiết bị di động, cụ thể là điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính xách tay và máy tính gắn trên ô tô mà có khả năng và mong muốn lưu trữ các dịch vụ có sẵn và thực hiện chúng theo nhu cầu của người dùng cuối. Nếu chủ sở hữu thiết bị di động muốn sử dụng một dịch vụ và chạy dịch vụ đó với việc bị hạn chế tài nguyên thì MPS cần phải đăng ký với Đơn vị kiểm tra độ tin cậy dịch

vụ và sau khi được phê duyệt, thì ứng dụng của MSP mới được cài đặt trên thiết bị di động của người dùng cuối. Các thành phần ứng dụng của nhà cung cấp dịch vụ công di động gồm năm thành phần chính, đó là trình xử lý thực thi dịch vụ không đồng bộ, trình quản lý thực thi, quản lý ngữ cảnh, trình lược tả dịch vụ và bộ đệm. Tương tự như người dùng cuối, một bộ đệm cục bộ được đề xuất để cho phép các thiết bị lưu phản hồi vào bộ đệm ở trạng thái ngắt kết nối.

Đơn vị kiểm tra độ tin cậy dịch vụ là một tổ chức của chính phủ thực hiện việc giám sát mức độ tin cậy của Nhà cung cấp dịch vụ di động, các ứng dụng di động được đặt trên nhiều máy chủ chịu trách nhiệm giám sát và theo dõi toàn bộ hệ thống tăng cường, bao gồm nhà cung cấp dịch vụ di động, người dùng cuối và đơn vị phát triển dịch vụ. Tóm lại, các khối chính liên lạc với nhau thông qua khối này, mặc dù có các liên lạc trực tiếp một phần cũng được cung cấp (ví dụ: đơn vị phát triển dịch vụ và nhà cung cấp dịch vụ liên lạc để bảo trì dịch vụ). Xem xét số lượng lớn các dịch vụ, đơn vị phát triển, máy chủ lưu trữ và người yêu cầu, điều quan trọng là phải cung cấp một thực thể giám sát và theo dõi cho sự thành công của toàn bộ hệ thống.

Đơn vị kiểm tra độ tin cậy dịch vụ được coi là thực thể quản lý chính trong mô hình ứng dụng này với một số chức năng quan trọng được mô tả trong Hình 3.4 và được mô tả như sau. Để tránh tình trạng máy chủ quá tải và giảm thiểu tác động của độ trễ mạng WAN kéo dài, giải pháp khả thi và hữu ích của mô hình này là sao chép các thành phần đơn vị kiểm tra độ tin cậy trên càng nhiều máy chủ càng tốt ở các khu vực địa lý khác nhau. Để có hiệu suất tối ưu, lớp đơn vị kiểm tra độ tin cậy dịch vụ cần được sao chép trên tất cả các nhà mạng để những người dùng cuối với nhà khai thác mạng khác nhau có thể sử dụng dịch vụ liên tục.

3.2.2. Mô hình quản lý nền tảng thanh toán di động

Các ứng dụng di động tại Việt Nam hiện đang phát triển như nấm mọc sau mưa, các ứng dụng này hầu hết do doanh nghiệp phát triển để phục vụ công việc kinh doanh của mình. Cùng với đó chính phủ cũng đang chuyển hướng xây dựng các phiên bản di động cho các dịch vụ công chạy trên nền web di động và các ứng dụng di động. Tuy nhiên đó vẫn là những ứng dụng thực hiện tra cứu thông tin mà chưa thực hiện các giao dịch trao đổi dữ liệu trên đó. Ví dụ: Cổng dịch vụ công của chính phủ cho phép người dân và doanh nghiệp sử dụng thiết bị di động để tra cứu các thủ tục hành chính, nắm bắt các bước thực hiện các dịch vụ công trên đó, tuy nhiên người dân và doanh nghiệp chưa

thực hiện việc đăng ký và thực hiện một dịch vụ công trên đó bằng điện thoại thông minh. Ứng dụng bảo hiểm di động có tên VssID cho phép người dân đăng ký và theo dõi số bảo hiểm của mình nhưng người dân chưa thực hiện được các giao dịch về bảo hiểm y tế của họ trên điện thoại di động.

Để các ứng dụng di động của chính phủ hoạt động có hiệu quả, đặc biệt là các ứng dụng cung cấp dịch vụ công cho người dân và doanh nghiệp thì chính phủ cần phải chuẩn bị sẵn các nền tảng ứng dụng di động trung gian trước khi đưa các ứng dụng di động về dịch vụ công vào sử dụng như: ứng dụng thanh toán di động, hoá đơn di động, chữ ký số, thuế di động. Chương này luận án đề xuất quản lý nền tảng ứng dụng thanh toán di động để tiến tới tích hợp ứng dụng này trong các ứng dụng cung cấp dịch vụ công của Chính phủ Việt Nam.

Thanh toán di động xuất hiện nhờ các thiết bị thông minh kết nối các thiết bị di động với thiết bị đầu cuối và mạng truy cập không dây để trao đổi giá trị tiền tệ và các hoạt động thanh toán phổ biến khác. Thanh toán di động được mô tả là “sự kế thừa tự nhiên của thanh toán điện tử” do tính độc đáo và tiện lợi của nó [88].

Mạng 4G và 5G là xương sống đằng sau sự thành công của thanh toán di động trên toàn thế giới. Sự xuất hiện của 3G vào năm 2002, như trong [32] và sau đó là 4G và 4G LTE vào những năm 2010, được đề cập trong [89] đã mang lại một sự phát triển hoàn chỉnh trong giao tiếp của con người cũng như trong các mô hình kinh doanh. Thanh toán di động còn được gọi là ví ảo hoặc ví điện tử, đó là một chủ đề nóng trong công nghệ tài chính. Làn sóng thanh toán di động đã phát triển ở nhiều nước châu Á gần đây, như WeChat Pay của Tencent, Optal ở Hồng Kông, PromptPay ở Thái Lan, PayMaya ở Phillipines, DBS Paylah và ez-link ở Singapore, cũng như NaverPay ở Hàn Quốc [58]. Sự thành công trong việc làm chủ hệ thống thanh toán di động sẽ quyết định khả năng chấp nhận ứng dụng di động đó [100].

Luận án tiến hành đánh giá mức độ sử dụng thanh toán di động tại Việt Nam qua đó đưa ra đề xuất quản lý nền tảng ứng dụng này. Việc đánh giá được tiến hành thông qua khảo sát 148 người trung niên có độ tuổi 45-65, là những người đã có thu nhập ổn định, họ đều sử dụng điện thoại di động. Luận án tiến hành đánh giá về: Khả năng tương thích trong sử dụng thanh toán di động, tìm hiểu chi phí trong thanh toán di động, khả năng sử dụng thanh toán di động, tính hữu dụng của thanh toán di động, tìm hiểu rủi ro

bảo mật trong thanh toán di động, niềm tin sử dụng thanh toán di động, qua đó nhận định về mức độ sẵn sàng sử dụng thanh toán di động của người dân Việt Nam. Kết quả dữ liệu khảo sát được trình bày tại các Hình trong Phụ lục III. Những số liệu hiển thị trong các Biểu đồ cho thấy các trạng thái đồng ý với các câu hỏi phỏng vấn được nêu ra, trong đó mức 1 là trạng thái ít đồng ý nhất và mức 5 là trạng thái đồng ý cao nhất.

Khả năng tương thích trên thiết bị di động (MPC) ám chỉ mức độ sử dụng công nghệ di động phù hợp trong các nhu cầu thiết yếu của cuộc sống. Việc áp dụng thanh toán di động không phải là điều gì đó mang tính cao siêu mặc dù thanh toán di động là một phần của cuộc cách mạng tiếp theo. Ví dụ: Người dùng điện thoại thông minh ở Malaysia đã chấp nhận mua sản phẩm và dịch vụ trên ứng dụng dành cho thiết bị di động hoặc thực hiện thanh toán di động [100]; Người dùng sử dụng các thiết bị thông minh của họ để truy cập mua dịch vụ truyền hình, ngân hàng điện tử và âm nhạc [96, 109, 110]; Khả năng tương thích trên thiết bị di động đóng vai trò quan trọng trong việc chấp nhận thanh toán di động ở Trung Quốc [99]. Hình 1 trong Phụ lục III cho thấy trên 40% người được hỏi ít đồng ý với việc thanh toán di động phù hợp với lối sống hiện tại, 45 % ít đồng ý với việc sử dụng dịch vụ thanh toán di động phù hợp với cách họ mua sắm, 45% ít đồng ý đánh giá cao việc sử dụng thanh toán di động so với các phương thức thanh toán khác. Chỉ có khoảng 18% người được hỏi đồng ý cao với các nhận định trên. Như vậy rất nhiều người cho rằng họ không tương thích với ứng dụng thanh toán di động.

Chi phí sử dụng thanh toán di động (MPFR) có thể liên quan đến một số chi phí ẩn như phí giao dịch, phí ngân hàng và tài chính thiết bị. Nghiên cứu [110] chỉ ra rằng yếu tố này thường cản trở việc chấp nhận những đổi mới sáng tạo trong cộng đồng. Tại Việt Nam, việc sử dụng thanh toán bằng điện thoại thông minh có khi yêu cầu người sử dụng phải chịu phí và lệ phí thẻ tín dụng hàng năm. Tuy nhiên, dữ liệu khảo sát cho thấy rất nhiều người ít đồng ý với câu hỏi chi phí thanh toán di động là rất đắt, chỉ khoảng 25% số người hỏi cho rằng chi phí thanh toán di động là cao và phí giao dịch cao, chi tiết tại Hình 2, Phụ lục III. Điều này cho thấy chi phí thanh toán di động dễ được chấp nhận tại Việt Nam.

Đánh giá về khả năng sử dụng thanh toán di động (MEU) còn được gọi là mức độ tiện lợi hoặc phức tạp trong việc sử dụng thanh toán di động tại Hình 3, Phụ lục III.

Số liệu thống kê cho thấy rất nhiều người ít đồng ý rằng thanh toán di động là dễ sử dụng, khoảng trên 40% số người được hỏi ít đồng ý với quan điểm đó và 20% người hỏi đồng ý cao.

Tương tự, đánh giá về tính hữu dụng của thanh toán di động tại Hình 4, Phụ lục III cho thấy trên 45% số người được hỏi ít đồng ý khi coi thanh toán di động là hữu ích, cũng như nâng cao hiệu quả trong công việc. Ngoài ra, rủi ro bảo mật khi sử dụng thanh toán di động (MPSR) cũng được đánh giá thấp, chưa đến 20% số người được hỏi đồng ý cao với việc ít bị lạm dụng thông tin cá nhân khi sử dụng thanh toán di động hoặc ít người đồng ý cao với việc thanh toán di động là an toàn, số liệu tại Hình 5, Phụ lục III. Từ những rủi ro do thanh toán di động dẫn tới Niềm tin sử dụng thanh toán di động (MPT) cũng bị suy giảm, số liệu tại Hình 6, Phụ lục III cho thấy trên 40% số người được hỏi ít đồng ý với việc ngân hàng sẽ cung cấp dịch vụ thanh toán di động an toàn, cũng như ít người đồng ý về việc ngân hàng sẽ chịu trách nhiệm khi xảy ra sự cố mất an toàn.

Như vậy, thông qua các số liệu đánh giá tình hình sử dụng thanh toán di động tại Việt Nam còn rất hạn chế. Người dân thường sử dụng vào các dịch vụ đơn giản như trả tiền phí sinh hoạt, mua sắm những đồ dùng ít tiền do họ chưa tin tưởng để sử dụng mặc dù họ thấy chi phí không phải là cao. Thanh toán di động là công cụ không thể thiếu trong việc cung cấp các dịch vụ công trực tuyến của chính phủ cho người dân trên thiết bị di động, nó là khâu cuối cùng để tiến tới việc cung cấp các dịch vụ công đó không qua giấy tờ. Để hoàn thiện được khâu ứng dụng này, chính phủ Việt Nam cần phải yêu cầu các đơn vị cung cấp dịch vụ công phải tích hợp ứng dụng thanh toán di động vào các ứng dụng dịch vụ công di động đồng thời yêu cầu các đơn vị cung cấp ứng dụng thanh toán di động cải thiện chức năng ứng dụng để tạo ra những thuận lợi, tính dễ sử dụng cho người dân, song song với đó cần xây dựng chính sách bảo vệ dữ liệu các nhân để tạo niềm tin cho người dân khi sử dụng các ứng dụng di động cũng như thanh toán di động.

3.2.3. Đề xuất khung chính sách trong thực thi kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động

Khác với Chính phủ điện tử được vận hành và triển khai trên các hạ tầng mạng LAN, MAN, Internet. Ngoài những hạ tầng mạng trên, Chính phủ di động còn cần phải được triển khai trên hạ tầng mạng viễn thông di động. Có thể nói mạng viễn thông là

công nghệ xương sống để xây dựng Chính phủ di động. Do vậy muốn phát triển chính phủ di động tại một quốc gia thì việc đầu tiên chính phủ đó cần làm là phát triển các mạng viễn thông, mạng viễn thông không những cần mạnh mà còn cần đa dạng hoá các loại hình cung cấp để tạo ra sự cạnh tranh lành mạnh giữa các nhà mạng, qua đó làm giảm chi phí sử dụng mạng viễn thông cho người dân, giúp mọi tầng lớp người sử dụng đều có thể tiếp cận được mạng viễn thông để truy cập chính phủ di động.

Mạng viễn thông di động ảo (gọi tắt là mạng di động ảo - MVNO) đã xuất hiện trên thế giới và Việt Nam, mạng di động ảo này mang đến những dịch vụ di động giá rẻ cạnh tranh với các mạng di động truyền thống, làm tăng khả năng tiếp cận internet của người dân thu nhập thấp, người dân ở vùng sâu vùng xa. Tuy nhiên, để phát triển mạng di động ảo này cần có các chính sách phù hợp của chính phủ để thu hút sự đầu tư của các doanh nghiệp vào phân khúc này. Chương này luận án đề xuất khung pháp lý giúp Chính phủ Việt Nam có định hướng quản lý và phát triển công nghệ mạng di động ảo này.

Các MVNO hoạt động giống như các nhà khai thác di động truyền thống có các dịch vụ mạng riêng (như trạm thu phát sóng, trung tâm chuyển mạch di động, HLR) và cung cấp dịch vụ di động trên các cơ sở đó. Họ chia sẻ quang phổ với các MNO. Một tính năng chính là chúng có thể hoạt động độc lập với MNO và cung cấp thẻ SIM riêng với dãy số. MVNO đầy đủ có thể cung cấp dịch vụ cho khách hàng độc lập với MNO, vì họ hoàn toàn linh hoạt trong việc thiết kế dịch vụ và định giá cước [17]. Các MVNO thu hút 65% người dùng di động trả trước, được cung cấp mức độ linh hoạt tối đa về việc nạp tiền cho các dịch vụ thoại và dữ liệu của họ [22, 26].

Tình trạng sẵn sàng MVNO ở Việt Nam - Tại Việt Nam, Viettel là nhà cung cấp mạng di động lớn nhất và được coi là một trong những công ty viễn thông lớn nhất và phát triển nhanh nhất trên thế giới. Hiện Viettel đã đầu tư tại 7 quốc gia ở châu Á, Mỹ Latinh và châu Phi. Năm 2016, Viettel có hơn 60 triệu thuê bao tại thị trường trong nước [105]. Viettel cung cấp PSTN và ISDN thông qua dịch vụ điện thoại cố định. Nó cũng cung cấp các dịch vụ Internet băng thông rộng và di động 2G, 3G và 4G như DSL, ADSL và FTTH. Viettel hiện đang chuẩn bị chuyển sang công nghệ 5G [24]. Trong những năm gần đây, thị trường di động đã có sự tăng trưởng đáng kể, trong khi thị trường điện thoại cố định không thay đổi. viễn thông Việt Nam cung cấp dịch vụ ADSL/ADSL2+ thông qua mạng đường dây cố định. Có khoảng 46 ISP cung cấp dịch

vụ quản trị web có dây và không dây với nhiều gói khác nhau. Các ISP như World Link Communications Pvt. Ltd., Mercantile Communication Pvt. Ltd., Subisu Cablenet Pvt. Ltd., v.v. là những ISP lớn cung cấp dịch vụ Internet. Các bên liên quan khác có thể tham gia với tư cách MVNO là nhà khai thác truyền hình cáp, công ty báo chí, ngân hàng, thương hiệu trực tuyến, siêu thị và bất kỳ thương hiệu lâu đời nào tập trung vào các thị trường ngách mà các MNO lớn hơn không phục vụ.

Vấn đề triển khai tại Việt Nam: Năm 2009, Việt Nam cấp phép MVNO đầu tiên cho Indochina telecom, công ty nước ngoài đầu tiên đăng ký cung cấp dịch vụ viễn thông tại Việt Nam. Bước đầu, Indochina được ký kết sử dụng hạ tầng của Viettel Telecom (doanh nghiệp được coi là có hạ tầng 2G, 3G mạnh nhất Việt Nam thời điểm đó). Tiếp theo, Indochina sẽ hợp tác với các MNO khác để hoàn thành các mục tiêu kinh doanh của mình.

Với những hứa hẹn mang đến những dịch vụ thay thế cho thị trường viễn thông Việt Nam, nhưng hơn 3 năm Indochina Telecom không hoạt động và bị thu hồi giấy phép vào năm 2012. Sau một năm cấp phép cho Indochina Telecom, Bộ TT&TT đã trao giấy phép cho hai công ty trong nước là FTP và VTC. Trong đó, VTC dự kiến thỏa thuận với EVN Telecom trong việc sử dụng hạ tầng 3G và roaming 2G của các nhà mạng khác tại các khu vực chưa có hạ tầng của EVN Tel. Tuy nhiên, năm 2011 EVN được sáp nhập vào Viettel và mảng kinh doanh di động ảo của VTC cũng chấm dứt. Theo Luật Viễn thông Việt Nam, nếu sau 2 năm hoạt động mà công ty không hoạt động thì sẽ bị thu hồi giấy phép (Nghị định số 25/2011/NĐ-CP quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành Luật Viễn thông Việt Nam ngày 04/06/2011).

Trên các thị trường toàn cầu, các MVNO đang phát triển nhanh chóng [64]. Tuy nhiên, ở Việt Nam cũng như các nước đang phát triển, MVNO vẫn còn gặp nhiều thách thức bao gồm tình trạng chính trị, sự ổn định của chính phủ, khả năng tài trợ đầy đủ và các vấn đề khác. Một vấn đề lớn khác đối với Việt Nam và các quốc gia đang phát triển là xây dựng và thực hiện các chính sách, quy tắc và quy định. Trình độ học vấn, phong tục tập quán, văn hóa, tôn giáo, công nghiệp hóa và các yếu tố khác ảnh hưởng đến nhu cầu thị trường là những thông số quan trọng cần xem xét khi hoạch định chính sách. Tương tự như vậy, cần phải tuân theo các xu hướng và tiêu chuẩn, công cụ và kỹ thuật quốc tế.

*** Những khó khăn trong triển khai mạng di động ảo tại Việt Nam**

Khó khăn đầu tiên đó là các MNO chưa xây dựng đủ hạ tầng tài nguyên cho chính nhu cầu của họ nên việc cung cấp hạ tầng cho các MVNO cũng bị hạn chế theo. Hệ thống hỗ trợ kinh doanh của các nhà khai thác cũng yếu kém, chưa có hệ thống quản lý khách hàng và tính cước phù hợp. Hệ thống pháp lý tại Việt Nam chưa rõ ràng và đầy đủ để đảm bảo quyền lợi giữa MNO và MVNO như chưa có cơ quan quản lý và phân giải những tranh chấp về hạ tầng giữa MNO và MVNO, không có các quy định về chuyển mạng giữ số.

Thị trường di động hiện nay chưa có phân khúc rõ ràng, Thoại vẫn là dịch vụ cơ bản của tất cả mọi đối tượng tiêu dùng. Dịch vụ giá trị gia tăng cũng chỉ đơn thuần là SMS, nghe, gọi, nhắn tin và thuê bao internet, do đó ARPU khá thấp. Với một thị trường như vậy thì một MVNO có ra đời thì cũng khó cạnh tranh được với các MNO. Giả sử có MVNO dự tính nhắm vào phân khúc thị trường mà chưa có nhà khai thác nào tham gia thì cũng chưa dám chia sẻ ý tưởng với các nhà khai thác đó vì nếu lộ ra ý tưởng thì các MNO sẽ tự ngay lập tức tự làm.

Các doanh nghiệp Viễn thông của Việt Nam vẫn tiếp tục chú trọng việc đầu tư cho hạ tầng hơn là nguồn nhân lực. Điều này cũng quan trọng nhưng nếu không chú trọng nhân lực thì sự đầu tư này chưa thực sự hiệu quả do chưa có đội ngũ vận hành gây lãng phí. Để giải quyết những khó khăn nêu trên, luận án đề xuất khung pháp lý để tạo hành lang pháp lý thúc đẩy MVNO phát triển ở Việt Nam.

*** Đề xuất khung pháp lý để phát triển mạng di động ảo tại Việt Nam**

(i). Cấp giấy phép: Theo Đạo luật Viễn thông của các quốc gia đang phát triển đến năm 2023, không doanh nghiệp nào có thể vận hành dịch vụ viễn thông mà không có giấy phép [33]. Vì các MVNO cung cấp dịch vụ viễn thông cho khách hàng với thương hiệu riêng của họ hoặc với tư cách là người bán lại, họ phải xin giấy phép hoặc ủy quyền từ cơ quan có thẩm quyền theo đạo luật viễn thông này. Cơ quan, sau khi phân tích các ứng dụng, chỉ có thể xác định các yêu cầu cấp phép thực tế. Các thủ tục cấp phép cùng với các khía cạnh kỹ thuật, tài chính và quản lý cho MVNO.

Mục tiêu chính của bất kỳ nhà khai thác viễn thông nào cũng là sử dụng tài nguyên phổ tần di động theo cách tối ưu hóa tốt nhất có thể với các dịch vụ chất lượng

cao và giá cả phải chăng cho người dùng. Đối với những mục đích này, việc định giá phổ tần phải đủ công bằng cho tất cả các nhà mạng. Điều này có thể bao gồm tính phí truy cập vào phổ tần để khuyến khích hiệu quả. Tuy nhiên, như đã chỉ ra ở trên, khi giá quá cao, người tiêu dùng sẽ chịu thiệt. Không có cách tiếp cận tốt nhất duy nhất nào để ước tính mức giá phổ tần hợp lý trong số các tiêu chuẩn quốc tế được sử dụng. Các cơ quan quản lý độc lập cũng có thể tham gia vào việc định giá phổ tần, được ấn định bởi một cuộc đấu giá phổ tần của chính phủ. Mục đích của cuộc đấu giá này là bán giấy phép truyền tín hiệu qua các dải phổ điện từ cụ thể. Chi phí phổ tần ngày càng tăng là mối đe dọa đối với tăng trưởng băng rộng di động [114].

Tổng doanh thu đã điều chỉnh (AGR) được tính cho các công ty viễn thông và được xem xét khi phí giấy phép hoặc phí sử dụng phổ tần được đảm bảo. AGR được đưa ra để tính toán các khoản phí và lệ phí cho các công ty viễn thông; do đó, đây là một vấn đề gây tranh cãi trong ngành viễn thông và đang bị kiện tụng.

(ii). Điều kiện tham gia: MVNO là người bán và là tập con của MNO. Nó có thể hoạt động như một đại lý bán lẻ nâng cao của MNO hoặc MVNO đầy đủ với hạ tầng mạng riêng của mình. Tuy nhiên, các MVNO không có phổ tần riêng. Bất kỳ công ty nào bên trong hoặc bên ngoài MNO đều có thể hoạt động như MVNO; tuy nhiên công ty cần phải có đủ năng lực tài chính để thiết lập và vận hành mạng lưới. Kinh nghiệm quốc tế cho thấy các MVNO không bắt buộc phải có kinh nghiệm trong ngành viễn thông trước đó. Các công ty có thương hiệu lớn từ các lĩnh vực khác, chẳng hạn như thể thao và giải trí, đã thành công trong việc kinh doanh MVNO. Vì các MVNO phải chia sẻ phổ tần và mạng với các MNO, nên họ phải có thỏa thuận thương mại trước khi các MVNO nhận được giấy phép và bắt đầu hoạt động.

(iii). Số lượng MVNO: MVNO sử dụng dung lượng mạng từ MNO để cung cấp dịch vụ cho khách hàng trong thị trường hẹp hoặc trong cùng phân khúc thị trường của MNO. Số lượng MVNO được gắn vào mỗi MNO có thể được quyết định bằng cách giới hạn số lượng MVNO trong một khu vực cụ thể hoặc giới hạn phổ tần có sẵn cho MNO.

(iv). Cam kết dịch vụ của MVNO: Phạm vi của MVNO rất rộng từ người bán lại đến MVNO đầy đủ. Cam kết dịch vụ của MVNO tăng lên khi chuyển từ đại lý sang MVNO đầy đủ. Đối với một MVNO đầy đủ, hầu hết các cam kết dịch vụ của nó giống

như cam kết của MNO. Một MVNO đơn giản hoạt động như một người bán lại sẽ có các hoạt động cơ bản như thu hút khách hàng, quản lý khách hàng và cung cấp dịch vụ. Cam kết dịch vụ đối với MVNO của đại lý bán lẻ sẽ là xác minh người đăng ký, chăm sóc khách hàng, thuế quan và thanh toán cũng như kiểm soát các liên lạc ngoài mong muốn.

(v). Mô hình kinh doanh MVNO: Như đã mô tả ở trên, các MVNO đầy đủ đòi hỏi nhiều vốn ban đầu hơn, nhưng cung cấp nhiều mục đích sử dụng hơn trong thời gian dài. Đối với mỗi loại MVNO, tồn tại một hoặc nhiều kế hoạch hành động. Khi xây dựng các kế hoạch của mình, các MVNO không được bỏ qua tầm quan trọng của các khung thanh toán và quản lý doanh thu. Một mô hình kinh doanh thành công cũng bao gồm định giá linh hoạt, chia sẻ doanh thu với MNO và dịch vụ thanh toán. Cơ sở hạ tầng thanh toán trực tuyến đáng tin cậy tích hợp các cửa hàng trực tuyến với các tổ chức tài chính một cách an toàn và xử lý nhiều phương thức thanh toán cho người đăng ký.

(vi). Chia sẻ phổ tần: Vì các MVNO không có phổ tần số riêng nên họ phải thỏa thuận chung với các MNO để chia sẻ phổ tần. Một mô hình chia sẻ phổ được phát triển cùng với sự phát triển của MVNO. Ở các nước đang phát triển, quang phổ vẫn chưa được bán đấu giá. Trong trường hợp chỉ định băng tần 2G, việc cung cấp được thực hiện cho tất cả các nhà khai thác, bất kể điều kiện giấy phép của họ, dựa trên cơ sở thuê bao hoặc doanh thu. Đấu giá là phương pháp xác định giá phổ tần cho các băng tần mới, bao gồm cả 5G chưa được chỉ định.

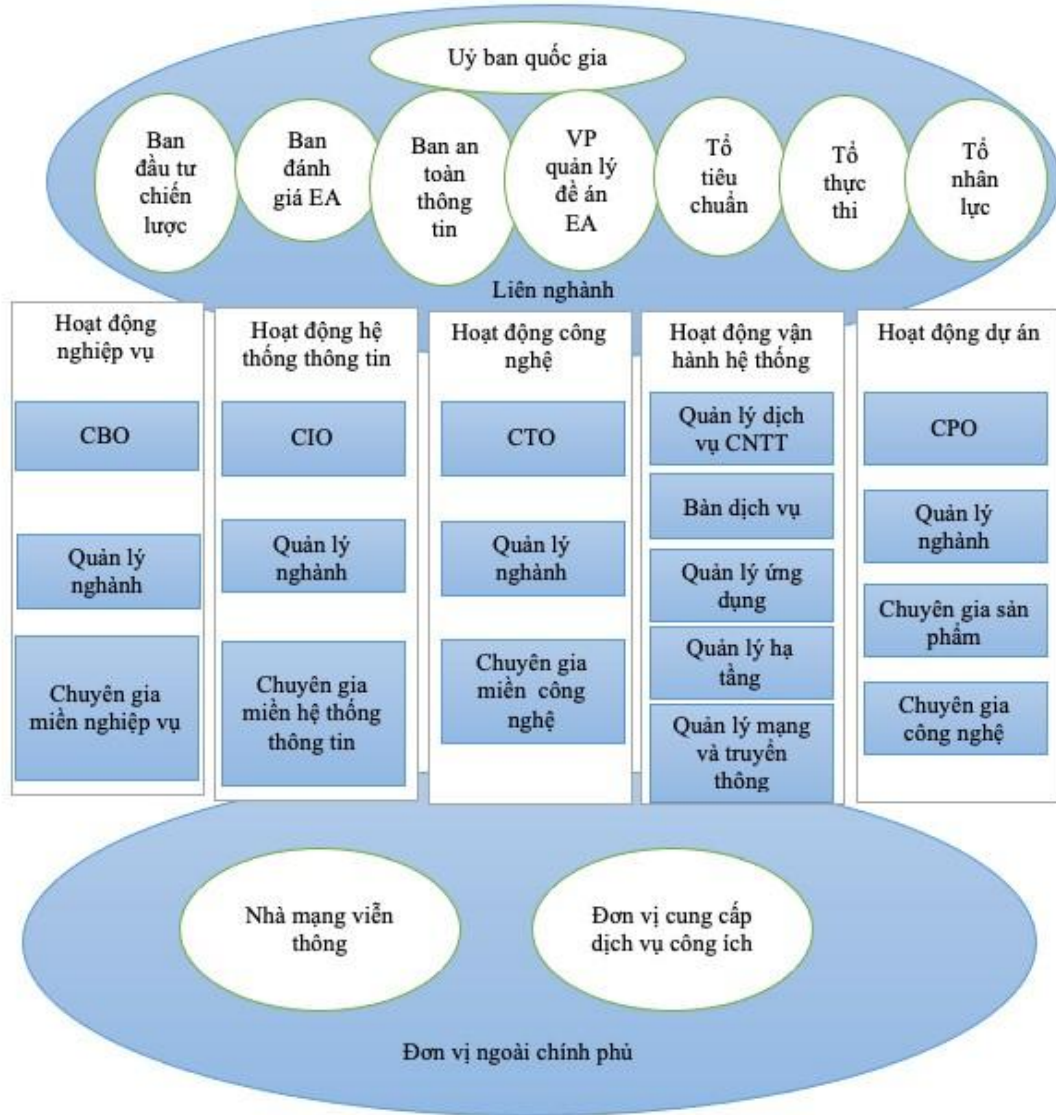
Khung pháp lý này sẽ mang lại cho chính phủ Việt nam: (i) Một bản báo cáo khả thi và một phân tích đầy đủ của các quốc gia đang phát triển mạng di động ảo. (ii) Mở rộng những quy định bắt buộc nâng cấp trong lĩnh vực viễn thông. (iii) Nâng cao vị thế và đảm bảo cải thiện dịch vụ viễn thông ở vùng nông thôn, vùng sâu, vùng xa thông qua các nhà khai thác mạng di động ảo. (iv) Xác định các bước mà chính phủ có thể thực hiện dựa trên khung pháp lý được xây dựng trong nghiên cứu này.

3.4. Tổ chức thực hiện chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động

3.2.4. Mô hình tổ chức thực hiện

Mô hình hoạt động của Ủy ban quốc gia E-Government bao gồm: Trưởng ban là người đứng đầu Chính phủ, Phó ban và các thành viên là các Bộ thuộc Chính phủ, các tổ giúp việc là các chuyên gia về CNTT. Ở mô hình quản lý này cho thấy hoạt động của Ủy ban hầu hết là kiểm nghiệm. Khác với mô hình quản lý của E-Government, Luận án

đề xuất mô hình quản lý cho E-Government hướng dịch vụ di động bao gồm các Ban, Tổ chuyên môn trực tiếp thực hiện năm hoạt động của đề án E-Government hướng dịch vụ di động. Mô hình đề xuất này dựa trên mô hình quản lý của khung TOGAF kết hợp với khung PEAf phù hợp với hoạt động của chính phủ Việt Nam được mô tả trong Hình 3.5.



Hình 3.5. Mô hình tổ chức thực hiện E-Government hướng dịch vụ di động

Theo mô hình quản lý này, Trưởng ban vẫn là người đứng đầu cơ quan Chính phủ. Trong Ủy ban gồm có ba Ban, một Văn phòng, ba Tổ giúp việc. Trong đó người đứng đầu các Ban có vai trò: (i) Xác nhận phương pháp kiến trúc sẽ được thông qua. (ii) Xác định, xem xét và xác nhận mục tiêu, phương hướng, nguyên tắc, chỉ số hiệu suất chính (KPI), tuyên bố các nhiệm vụ kiến trúc phải thực hiện. (iii) Tham dự đánh giá chính thức thông qua các thành phần của khung kiến trúc. Chi tiết vai trò các Ban, Tổ được trình bày như sau: Ban đầu tư chiến lược: Rà soát ngân sách đầu tư cho chính phủ

di động; Nhận xét và lựa chọn các phương án, giải pháp; Cung cấp kinh phí, nguồn lực và thời gian; Xem xét và xác nhận tính hiệu quả của sáng kiến, sau đó thực hiện liên tiếp các điều chỉnh cần thiết. Ban đánh giá EA: Xem xét xác định lại vấn đề hoạt động của đề án; Xem lại các phương án và giải pháp; Xem xét và xác nhận hiệu quả của đề án, sau đó thực hiện các điều chỉnh cần thiết. Ban an ninh an toàn thông tin: Rà soát đánh giá rủi ro Văn phòng quản lý đề án: Tham dự buổi đánh giá chính thức và tham khảo ý kiến về các tác động tiềm ẩn có thể xảy ra khi các mô hình hỗ trợ và quản trị hiện tại thay đổi; Xem lại mục tiêu, phương hướng, nguyên tắc, tuyên bố về công việc kiến trúc; Đánh giá khả năng và đưa ra ý tưởng sơ bộ về chiến lược và thực hiện đề án. Tổ thực thi: Xem lại phạm vi và thứ tự ưu tiên triển khai. Tổ nhân lực (HR): Hỗ trợ kỹ năng và nguồn lực triển khai. Tổ tiêu chuẩn: Quản lý quá trình quản trị, xây dựng các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy trình thực hiện đề án.

Các hoạt động của Ủy ban: Ủy ban có năm hoạt động chính gồm hoạt động nghiệp vụ, hoạt động hệ thống thông tin, hoạt động công nghệ, hoạt động vận hành hệ thống, hoạt động dự án. Người đứng đầu các hoạt động tương ứng là Giám đốc nghiệp vụ (CBO), Giám đốc công nghệ thông tin (CIO), Giám đốc công nghệ (CTO), Giám đốc dự án (CPO). Các chuyên gia phục vụ hoạt động này bao gồm: các chuyên gia phân tích nghiệp vụ, phân tích hệ thống, thiết kế quy trình, vận hành hệ thống, quản lý dự án, các chuyên gia hỗ trợ thủ tục hành chính. Tất cả những thành viên tham gia các hoạt động trên có nhiệm vụ rà soát lại mục tiêu, phương hướng, nguyên tắc, tuyên bố các nhiệm vụ thực hiện kiến trúc; Tham dự đánh giá chính thức về kiến trúc nghiệp vụ; Xem xét, đề xuất và xác nhận các yêu cầu thông qua thành phần kiến trúc; Tham dự các buổi họp đánh giá chính thức và tham khảo ý kiến về các tác động tiềm ẩn có thể xảy ra khi có sự thay đổi nghiệp vụ. Cam kết hỗ trợ cho dự án kiến trúc. Đánh giá mức độ sẵn sàng và rủi ro đối với việc chuyển đổi nghiệp vụ; Cung cấp các công cụ mô hình hóa kiến trúc; Cung cấp các chỉ số hiệu suất chính (KPI).v.v.

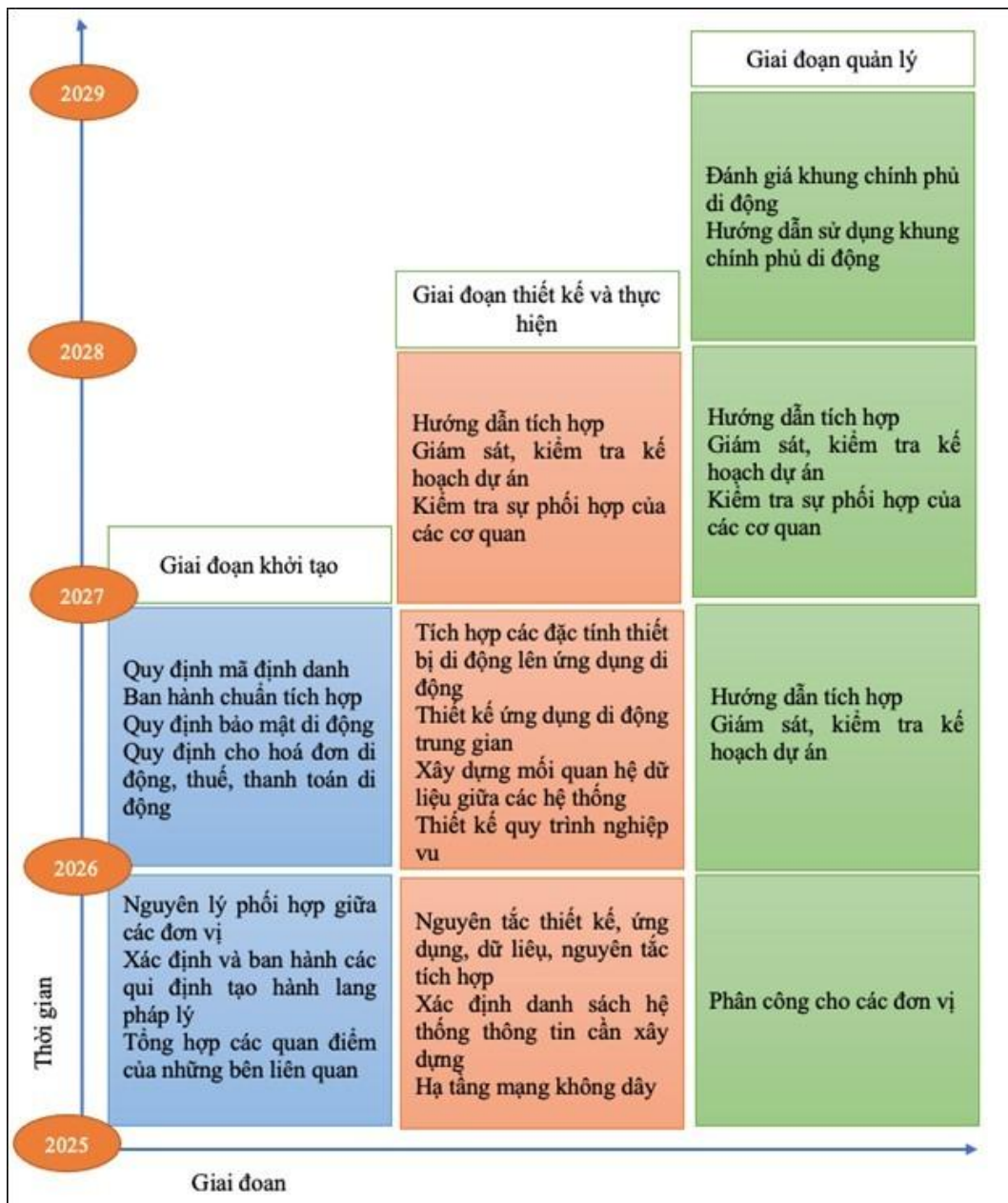
3.2.5. Lộ trình thực hiện chính phủ di động tại Việt Nam

Để quản lý và duy trì Chính phủ điện tử, Chính phủ Việt Nam đã thành lập Ủy ban Chính phủ điện tử. Đơn vị này được chia thành hai cấp, đó là cấp chính quyền trung ương và cấp chính quyền địa phương. Ở cấp chính quyền trung ương, Trưởng ban là Thủ tướng, các thành viên là các Bộ trưởng. Ở cấp chính quyền địa phương, Trưởng ban

là Chủ tịch tỉnh, các uỷ viên là giám đốc sở. Mặc dù có một bộ máy hành chính lớn để xây dựng E-Government nhưng trong quá trình thiết kế các dự án lại không có sự tham gia của họ. Khung chính phủ điện tử được tạo ra bởi một nhóm các chuyên gia công nghệ mà không có sự tham gia của các bên liên quan. Do đó, không có hướng dẫn về sự phối hợp giữa các bên liên quan trong việc triển khai khung chính phủ điện tử.

Mặt khác, Việt Nam đã ban hành Chiến lược phát triển CPĐT giai đoạn 2021-2025, tầm nhìn 2030. Tuy nhiên, chiến lược này không xuất phát từ việc thực hiện các nội dung trong khung kiến trúc E-Government. Do đó, việc triển khai khung E-Government và kế hoạch thực hiện chiến lược là không đồng nhất. Điều này dẫn đến mâu thuẫn trong quản lý tiến độ triển khai và đánh giá mức độ thành công của Chính phủ điện tử. Để giải quyết các yêu cầu quản lý, luận án đề xuất lộ trình thực hiện chính phủ di động như trong Hình 3.6.

Lộ trình triển khai trải dài trong 5 năm kế hoạch, bao gồm 03 giai đoạn là các giai đoạn đã được thiết kế trong khung Kiến trúc E-Government hướng dịch vụ di động - mức khái niệm. Đó là: Giai đoạn khởi tạo, Giai đoạn thiết kế và thực thi khung kiến trúc, Giai đoạn quản lý giám sát thực thi khung kiến trúc. Tại mỗi giai đoạn đều liệt kê một danh sách các đầu mục nhiệm vụ cần phải thực hiện theo thứ tự ưu tiên. Chi tiết từng nhiệm vụ được trình bày tại Hình 3.6.



Hình 3.6. Chiến lược thiết kế và thực hiện chính phủ di động tại Việt Nam

3.3. Kết luận chương

Trong các kiến trúc thành phần của Khung kiến trúc tổng thể trong Hình 2.4 thì kiến trúc hạ tầng công nghệ và kiến trúc ứng dụng là những thành phần liên quan nhiều và trực tiếp tới công nghệ. Nhằm tới hai thành phần đó, Chương 3 luận án đề xuất các công nghệ để xây dựng ứng dụng di động, nền tảng cung cấp ứng dụng di động là điện toán đám mây di động, các công nghệ được sử dụng trong điện toán đám mây di động, phương thức cung cấp dịch vụ điện toán đám mây di động của chính phủ Việt Nam. Hiện nay hầu hết các ứng dụng di động của chính phủ Việt nam đều được cung cấp thông qua các nhà cung cấp dịch vụ di động của nước ngoài như kho ứng dụng Google

Play hoặc App Store...Trong khi đây là những ứng dụng của chính phủ cần bảo mật, tránh bị quản lý của nước ngoài thì giải pháp quản lý và cung cấp dịch vụ điện toán đám mây di động do chính phủ Việt Nam làm chủ là đóng góp mang tầm chiến lược và thực sự quan trọng khi các ứng dụng dịch vụ công di động trở lên phổ biến sau này.

Các giải pháp quản lý tại chương này cũng nhằm tới việc quản lý các ứng dụng di động, cụ thể luận án đã đề xuất giải pháp quản lý ứng dụng thanh toán điện tử khi đặt nó vào hệ sinh thái các ứng dụng cung cấp dịch vụ công di động của chính phủ. Đây là một ứng dụng cần thiết để hoàn tất khâu chính phủ không giấy tờ với người dân và doanh nghiệp, khi chính phủ đã cung cấp dịch vụ công của chính phủ qua các ứng dụng di động nhưng không tích hợp với thanh toán di động thì vẫn chưa tiến tới sự hoàn hảo của dịch vụ. Do vậy yêu cầu ở đây là chính phủ cần quy định mọi ứng dụng di động cho dịch vụ công phải được tích hợp với công cụ này. Một giải pháp quản lý khác mang tính thúc đẩy chính phủ di động tại chương này là xây dựng chính sách để phát triển mạng di động ảo, trong ngữ cảnh tổ chức là chính phủ thì các chính sách là rất quan trọng, nó là công cụ quản lý, thúc đẩy, tạo hành lang pháp lý cho công nghệ mới phát triển.

Phần cuối chương này, luận án đã đưa ra mô hình tổ chức, cách thức phối hợp giữa các cơ quan chính phủ để xây dựng chính phủ di động theo lộ trình đề xuất. Các kết quả của chương này được công bố tại [CT1] trong danh mục các công trình khoa học của tác giả liên quan tới luận án.

KẾT LUẬN

Luận án đã đề xuất một số giải pháp về công nghệ và quản lý để ứng dụng các công nghệ di động vào trong thiết kế và thực thi kiến trúc chính phủ điện tử. Những đề xuất này căn cứ trên một số thành phần của khung kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động như thành phần chính sách, quản lý, kiến trúc ứng dụng, kiến trúc tích hợp, kiến trúc hạ tầng công nghệ. Khung kiến trúc chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động trong luận án là kết quả cải tiến và mở rộng khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0.

Kết quả nghiên cứu của Luận án có những đóng góp sau:

- Đề xuất phương pháp luận hỗ trợ thiết kế và triển khai khung kiến trúc tổng thể cho chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động tại Việt Nam dựa trên cải tiến Khung kiến trúc chính phủ điện tử Việt Nam phiên bản 2.0.
- Đề xuất xây dựng chính sách quản lý công nghệ cho chính phủ điện tử hướng dịch vụ di động, tập trung vào nền tảng ứng dụng và hạ tầng truyền dẫn cho thiết bị di động, khuyến nghị triển khai tại các Bộ, Ban, Ngành ở Việt Nam giai đoạn 2023 – 2028.

Chính phủ là một tổ chức lớn, thiết kế và thực thi kiến trúc chính phủ điện tử là công việc và nhiệm vụ của nhiều cơ quan chính phủ. Trong khuôn khổ của một luận án Tiến sĩ, nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở việc đề xuất một phương pháp luận và một số giải pháp để phát triển kiến trúc chính phủ điện tử. Để áp dụng vào thực tế, luận án vẫn còn một số hạn chế như: Chưa đánh giá được hiệu quả đầu tư khi đề xuất ứng dụng công nghệ di động vào E-Government; Chưa có đủ thời gian phân tích quy trình nghiệp vụ của toàn bộ các dịch vụ công của chính phủ, để từ đó xây dựng lược đồ quan hệ giữa các cơ sở dữ liệu quốc gia với cơ sở dữ liệu ngành, từ đó đề xuất phương án liên thông dữ liệu cũng như xác định mức độ ưu tiên đầu tư cho các ứng dụng di động. Trong tương lai, luận án cần mở rộng nghiên cứu để khắc phục những hạn chế trên, cần tiến hành khảo sát tất cả các dịch vụ công để đưa ra được danh mục những ứng dụng di động cần được ưu tiên đầu tư trong mô hình cung cấp dịch vụ di động của chính phủ (mG2G, mG2E, mG2B, mG2C). Đồng thời bổ sung nghiên cứu xu hướng công nghệ di động trong tương lai như mạng di động 6G hoặc các mạng sóng ngắn khác để cung cấp các dịch vụ di động thuận lợi hơn.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

[CT1]. Pham Hai Son, Le Hoang Son, Sudan Jha, Raghvendra Kumar, Jyotir Moy Chatterjee (2019), *Governing mobile Virtual Network Operators in developing countries*, *Utilities Policy*, 56, 169-180, (SCIE, 2021 IF=3.247), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.01.003>

[CT2]. Byeongnam Yoon, Pham Dinh Lam, Pham Hai Son, Pham Thanh Dat, Do Van Thien, Viet-Vu Vu, (2019). *A Study on EA based IT Governance*, 21st International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT). Electronic ISBN: 979-11-88428-02-1. Published on IEEE Xplore (SCOPUS), DOI: 10.23919/ICACT.2019.8701962.

[CT3]. *Đề xuất khung kiến trúc ứng dụng cho chính phủ di động dựa trên kiến trúc tổng thể tại Việt Nam*, Kỷ yếu Hội nghị KH-CN Quốc gia lần thứ XIII về Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin (FAIR 2020).

[CT4]. Phạm Hải Sơn, Lê Hoàng Sơn, Hoàng Thế Anh, (2023). *Đề xuất công nghệ và mô hình quản lý điện toán đám mây di động phục vụ chương trình chuyển đổi số của Chính phủ Việt Nam*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam (Số:T. 65 S. 8 2023: Tập 65 - Số 8 - Tháng 8 năm 2023). DOI: [https://doi.org/10.31276/VJST.65\(8\).35-39](https://doi.org/10.31276/VJST.65(8).35-39).

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐANG ĐƯỢC XEM XÉT

[CT5]. *Acceptance of Mobile Payments Among Middle-Aged People in Developing Countries: A Comparative Study using Partial Least Square-Artificial Neural Network*, Đang review vòng 2 trên Journal of the Knowledge Economy, (SSCI, 2021 IF=1.815).

[CT6]. Pham Hai Son, Le Hoang Son, Byeongnam Yoon, *Proposing a mobile government enterprise architecture framework in developing countries: a case study in Vietnam*, Đang review trên Eletronics Government (ISSN: 17407494, SCOPUS).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

23. Bộ Thông tin và Truyền thông (2019), “Khung kiến trúc Chính phủ Điện tử Việt Nam, phiên bản 2.0”, https://aita.gov.vn/Data/Images/Articlefiles/QD%202323_BTTTTT%20ban%20hanh%20Khung%20KTC PDT%20Vietnam_2_0.pdf.
24. Bộ Thông tin và Truyền Thông (2019), “Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam”, https://mic.gov.vn/Upload_Moi/FileBaoCao/Sach-Trang2019-Final.pdf.
86. Phạm Hải Sơn, Lê Hoàng Sơn, Byeong Nam Yoon (2019), “Đề xuất Khung kiến trúc ứng dụng cho Chính phủ di động dựa trên kiến trúc tổng thể tại Việt Nam”, http://vap.ac.vn/Portals/0/TuyenTap/2021/6/18/363b8d0087164f4ca9882cae5d2230d0/13_FAIR2020_paper_161.pdf.
87. Phạm Hải Sơn, Lê Hoàng Sơn, Hoàng Thế Anh (2023), “Đề xuất công nghệ và mô hình quản lý điện toán đám mây di động phục vụ chương trình chuyển đổi số quốc gia”, https://b.vjst.vn/index.php/ban_b/article/view/2474/1363.
90. Quyết định Thủ tướng Chính phủ (2010), “Chương trình quốc gia về ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan nhà nước giai đoạn 2011 - 2015”, <https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=96488>.
91. Quyết định Thủ tướng Chính phủ (2015), “Chương trình quốc gia về ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động của cơ quan nhà nước giai đoạn 2016 - 2021”, <https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=96488>.
92. Quyết định Thủ tướng Chính phủ (2020), “Chương trình chuyển đổi số Quốc gia”, <https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbpq/2020/06/749.signed.pdf>.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Anh

1. Abdelghaffar H. and Magdy Y. (2012a), “The adoption of mobile government services in developing countries: The case of Egypt”, *International Journal of Information and Communication Technology Research* 2(4).
2. Abdelghaffar H. and Magdy Y. (2012b), “The adoption of mobile government services in developing countries: The case of Egypt”, *International Journal of Information and Communication Technology Research* 2(4).
3. Abu-Shanab E. and Haider S. (2015), “Major factors influencing the adoption of m-government in Jordan”, *Electronic Government, an International Journal* 11(4), pp. 223–240.
4. Ajzen I. (1991), “The theory of planned behavior”, *Organizational behavior and human decision processes* 50(2), pp. 179–211.
5. Al-Hadidi A. and Rezgui Y. (2010), “Adoption and diffusion of m-government: Challenges and future directions for research”, In *Working Conference on Virtual Enterprises* , pp. 88–94. Springer.
6. Al-Hujran O. (2012), “Toward the utilization of m-Government services in developing countries: a qualitative investigation”, *International journal of Business and social science* 3(5), pp. 155–160.
7. Al Thunibat A., Zin N. A. M., and Sahari N. (2011a), “Identifying user requirements of mobile government services in Malaysia using focus group method”, *Journal of e-government studies and best practices 2011*, pp. 1–14.
8. Al Thunibat A., Zin N. A. M., and Sahari N. (2011b), “Identifying user requirements of mobile government services in Malaysia using focus group method”, *Journal of e-government studies and best practices 2011*, pp. 1–14.
9. Alharmoodi B. Y. R. and Lakulu M. M. B. (2020), “Transition from e-government to m-government: challenges and opportunities-case study of UAE”, *European Journal of Multidisciplinary Studies* 5(1), pp. 61–67.
10. Alkaabi S. O. and Ayad N. (2016a), “Factors Affecting M-Government Deployment and Adoption”, *International Journal of Information and Communi-*

cation Engineering 10(1), pp. 314–322.

11. Alkaabi S. O. and Ayad N. (2016b), “Factors Affecting M-Government Deployment and Adoption”, International Journal of Information and Communication Engineering 10(1), pp. 314–322.
12. Almarashdeh I. (2018), “THE IMPORTANT OF SERVICE QUALITY AND THE TRUST IN TECHNOLOGY ON USERS PERSPECTIVES TO CONTINUE USE OF MOBILE SERVICES.”, Journal of Theoretical & Applied Information Technology 96(10).
13. Alomari M. K. (2022), “M-government trust framework: deployment of an empirical study amongst Jordanian youth”, Transforming Government: People, Process and Policy 16(1), pp. 32–50.
14. Alsenaidy A. and Ahmad T. (2012), “A review of current state m-government in Saudi Arabia”, Global Engineers & Technologists Review 2(5), pp. 5–8.
15. Alwahaibi Y. A., Ariffin S. A., Garfan S., binti Saad A., and Dharmalingam R. (2021), “Proposing an M-Government Framework for the Ministry of Housing in Oman: For Efficient Digital Literacy and Services”, International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL) 13(4), pp. 21–44.
16. Archimate (2022), “Công cụ mô hình hóa dữ liệu Archimate”, <https://www.archimatetool.com/download/>.
17. Attenborough N., Dippon C., and Sorensen S. (2007), “Mobile Virtual Network Operators (MVNOs) in Israel: Economic Assessment and Policy Recommendation”, <http://www.123seminaronly.com/Seminar-Reports/034/83249342-Isreal-MNVOs-Policy-Report-Good.pdf>.
18. Azeez N. D. and Lakulu M. M. (2018), “Evaluation Framework of M-government Services Success in MALAYSIA”, Journal of Theoretical and Applied Information Technology 96(24), pp. 8194–8226.
19. Bahar A. N., Habib M. A., and Islam M. M. (2013), “Security architecture for mobile cloud computing”, International Journal 3(3), pp. 2305–1493.
20. Bharosa N., van Wijk R., Janssen M., de Winne N., and Hulstijn J. (2011), “Managing the transformation to standard business reporting: principles and lessons learned from the Netherlands”, In Proceedings of the 12th Annual In-

ternational Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times , pp. 151–156.

21. Brynielsson J., Granåsen M., Lindquist S., Narganes Quijano M., Nilsson S., and Trnka J. (2018), “Informing crisis alerts using social media: Best practices and proof of concept”, *Journal of contingencies and crisis management* 26(1), pp. 28–40.
22. Bustillo J. (2017), “Mobile Virtual Network Operators/Second Brands”, *Digital Services in the 21st Century: A Strategic and Business Perspective* , pp. 115–162.
25. Cilingir D. and Kushchu I. (2004), “E-government and m-government: Concurrent leaps by Turkey”, In *European Conference on E-Government (ECEG 2004)*, Trinity College, Dublin, June , pp. 17–18. CiteSeer.
26. Conradi M., Harwood S., and Bosworth R. (2006), “Mobile virtual network operators: key issues”, <https://www.mondaq.com/uk/regulatory/38160/mobile-virtual-network-operators-key-issues>.
27. Council C. (2012), “Government Use of Mobile Technology: Barriers, Opportunities and Gap analysis”, *Product of the Digital Services Advisory Group and Federal Chief Information Officers Council*.
28. DoDAF (2010), “The DoDAF Architecture Framework Version 2.02”, <https://dodcio.defense.gov/Library/DoD-Architecture-Framework/>.
29. El-Kiki T. and Lawrence E. (2007), “Emerging mobile government services: strategies for success”, In *Bled Electronic Commerce Conference. Bled eConference*.
30. Emmanouilidou M. and Kreps D. (2010), “A framework for accessible m-government implementation”, *Electronic Government, an International Journal* 7(3), pp. 252–269.
31. Erl T. (2008), *SOA design patterns (paperback)*, Pearson Education.
32. Eze U., Ten M., and Poong Y. S. (2011), “Mobile Commerce Usage in Malaysia: Assessing Key Determinants”.
33. Falgun (2008), “Management information system”, *Nepal Telecommunications Authority* 18(2), pp. 1–13.

34. FEAF (2013), “Federal Enterprise Architecture Framework Version 2”, https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/fea_v2.pdf.
35. Fielding R. T. (2000), *Architectural styles and the design of network-based software architectures*, University of California, Irvine.
36. Foghlú M. Ó. (2005), “Infrastructures for mobile government services”, In *Euro mGov*, pp. 192–199.
37. For Economic Co-operation O. and Development (2011a), *M-government: mobile technologies for responsive governments and connected societies*, OECD Publishing.
38. For Economic Co-operation O. and Development (2011b), *M-government: mobile technologies for responsive governments and connected societies*, OECD Publishing.
39. Germanakos P., Samaras G., and Christodoulou E. (2005), “Multi-channel delivery of services—The road from e-government to m-government: Further technological challenges and implications”, In *Proceedings of the first European Conference on Mobile Government (Euro mGov 2005)* , pp. 10–12.
40. Gill A. Q. (2015), *Adaptive cloud enterprise architecture volume 4*, World Scientific.
41. Goldstein K. M., Minges M., and Surya P. (2012), “Making government mobile”, *Maximizing Mobiles* , pp. 87–101.
42. Harvey M. J. and Harvey M. G. (2014a), “Privacy and security issues for mobile health platforms”, *Journal of the Association for Information Science and Technology* 65(7), pp. 1305–1318.
43. Harvey M. J. and Harvey M. G. (2014b), “Privacy and security issues for mobile health platforms”, *Journal of the Association for Information Science and Technology* 65(7), pp. 1305–1318.
44. Hellstrom J. (2008), “Mobile Phones for Good Governance: Challenges and Way Forward Stockholm University/UPGRAID”.
45. Hilliard R. (2000), “Ieee-std-1471-2000 recommended practice for architectural description of software-intensive systems”, IEEE, <http://standards.ieee.org>

12(16-20), pp. 2000.

46. Holzer M., Manoharan A., and Melitski J. (2019), E-Government and Information Technology Management: Concepts and Best Practices, Melvin & Leigh, Publishers.
47. Huang D., Zhou Z., Xu L., Xing T., and Zhong Y. (2011), “Secure data processing framework for mobile cloud computing”, In 2011 IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHPS) , pp. 614– 618. IEEE.
48. Hung S.-Y., Chang C.-M., and Kuo S.-R. (2013), “User acceptance of mobile e-government services: An empirical study”, *Government Information Quarterly* 30(1), pp. 33–44.
49. Information W. B., Technologies C., and infoDev (Program) (2012), Information and communications for development 2012: Maximizing mobile, World Bank Publications.
50. Isagah T. and Wimmer M. A. (2018a), “Addressing Requirements of M-Government Services: Empirical Study from Designers’ Perspectives”, In Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance , pp. 599–608.
51. Isagah T. and Wimmer M. A. (2018b), “Framework for designing m- government services in developing countries”, In Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age , pp. 1–10.
52. Isagah T. and Wimmer M. A. (2019), “Recommendations for m-government implementation in developing countries: Lessons learned from the practitioners”, In International Conference on Social Implications of Computers in Developing Countries, pp. 544–555. Springer.
53. Ishengoma F., Mselle L., and Mongi H. (2019), “Critical success factors for m-Government adoption in Tanzania: A conceptual framework”, *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries* 85(1), pp. e12064.
54. Joshi A., Kale S., Chandel S., and Pal D. K. (2015), “Likert scale: Explored and explained”, *British journal of applied science & technology* 7(4), pp. 396.
55. Julsrud T. E. and Krogstad J. R. (2020), “Is there enough trust for the smart city ?

- exploring acceptance for use of mobile phone data in oslo and tallinn”, *Technological Forecasting and Social Change* 161, pp. 120314.
56. Kafi M. A., Challal Y., Djenouri D., Bouabdallah A., Khelladi L., and Ba- dache N. (2012), “A study of wireless sensor network architectures and projects for traffic light monitoring”, *Procedia computer science* 10, pp. 543–552.
 57. Kanaan R. K., Abumatar G., Al-Lozi M., Hussein A. M. A., et al. (2019), “Implementation of m-government: leveraging mobile technology to streamline the e-governance framework”, *Journal Of Social Sciences (COES&RJ-JSS)* 8(3), pp. 495–508.
 58. Kemp S. (2017), “TDigital In Southeast Asia In 2017”, <https://wearesocial.com/sg/blog/2017/02/digital-southeast-asia-2017>.
 59. Kessler T. G., Kelley P. A., et al. (2008), *Federal IT capital planning and investment control*, Berrett-Koehler Publishers.
 60. Khan K. M. and Gangavarapu N. M. (2009), “Addressing cloud computing in enterprise architecture: issues and challenges”, *Cutter IT Journal*, pp. 27–33.
 61. Kumar M. and Sinha O. P. (2007), “M-government–mobile technology for e-government”, In *International conference on e-government, India*, pp. 294–301. Citeseer.
 62. Kumar S., Agrawal T., and Singh P. (2016), “A future communication tech- nology: 5G”, *International Journal of Future Generation Communication and Networking* 9(1), pp. 303–310.
 63. Kyem P. A. K. (2016), “Mobile phone Expansion and Opportunities for E-Governance in Sub-Saharan Africa”, *The electronic Journal of information systems in developing countries* 75(1), pp. 1–15.
 64. Lee S., Chan-Olmsted S. M., and Ho H.-H. (2008), “The emergence of mobile virtual network operators (MVNOs): An examination of the business strategy in the global MVNO market”, *The International Journal on Media Management* 10(1), pp. 10–21.
 65. Lee S. K. and Katz J. E. (2014a), “Disconnect: A case study of short-term voluntary mobile phone non-use”, *First Monday*.

66. Lee S. K. and Katz J. E. (2014b), “Disconnect: A case study of short-term voluntary mobile phone non-use”, *First Monday*.
67. Lee S. M., Tan X., and Trimi S. (2006a), “M-government, from rhetoric to reality: learning from leading countries”, *Electronic Government, an International Journal* 3(2), pp. 113–126.
68. Lee S. M., Tan X., and Trimi S. (2006b), “M-government, from rhetoric to reality: learning from leading countries”, *Electronic Government, an International Journal* 3(2), pp. 113–126.
69. Liu Y., Li H., Kostakos V., Goncalves J., Hosio S., and Hu F. (2014), “An empirical investigation of mobile government adoption in rural China: A case study in Zhejiang province”, *Government Information Quarterly* 31(3), pp. 432–442.
70. Marin I., Al-Habeeb N. A. J., Goga N., Vasilateanu A., Pavaloiu I.-B., and Boiangiu C.-A. (2017), “Improved M-Government based on mobile WiMAX”, In 2017 21st International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS) , pp. 37–42. IEEE.
71. Marinelli E. E. (2009), “Hyrax: cloud computing on mobile devices using MapReduce”, Technical report Carnegie-mellon univ Pittsburgh PA school of computer science.
72. Masuda Y., Shirasaka S., and Yamamoto S. (2016), “Integrating mobile IT/- cloud into enterprise architecture: a comparative analysis”.
73. Maumbe B. M. and Owei V. (2006), “Bringing m-government to South African citizens: policy framework, delivery challenges and opportunities.”.
74. McMillan S. (2010), “Legal and regulatory frameworks for mobile government”, *Proceedings of mLife*.
75. Mengistu D., Zo H., and Rho J. J. (2009), “M-government: opportunities and challenges to deliver mobile government services in developing countries”, In 2009 Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology, pp. 1445–1450. IEEE.
76. Mizouni R., Serhani M. A., Dssouli R., Benharref A., and Taleb I. (2011), “Performance evaluation of mobile web services”, In 2011 IEEE Ninth European Conference on Web Services , pp. 184–191. IEEE.

77. Mtingwi J. E., Mawela T., and Leornad A. (2018), “M-Government Adoption framework for least developed countries: The case of Malawi”, In 2018 International Conference on Intelligent and Innovative Computing Applications (ICONIC) , pp. 1–8. IEEE.
78. Mustafa K. and Shabani I. (2018), “Mobile e-Governance in Cloud”, International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES) 6(2), pp. 46–60.
79. Nguyen T., Goyal A., Manicka S., Nadzri M. H. M., Perepa B., Singh S., Tennenbaum J., et al. (2015), IBM MobileFirst in Action for mGovernment and Citizen Mobile Services, IBM Redbooks.
80. Nguyen T. N. and Braa J. (2016), “Scaffolding Health Information Infrastructure’s Generativity by Scaffolded Gateways: The Case of Vietnam”, The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries 75(1), pp. 1–22.
81. Nguyen T.-V., Lê L.-S., Nguyen-An K., and Truong T.-M. (2017), “Aligning service level agreements with service-oriented enterprise architecture”, In 2017 IEEE 21st International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW), pp. 8–14. IEEE.
82. Ntaliani M., Costopoulou C., and Karetsos S. (2008), “Mobile government: A challenge for agriculture”, Government Information Quarterly 25(4), pp. 699–716.
83. Olanrewaju O. M. (2013), “Mobile government framework—a step towards implementation of mobile government in Nigeria”, International Journal of Information Science 3(4), pp. 89–99.
84. Panduranga H., Hecht-Felella L., and Koreh R. (2020), “Government access to mobile phone data for contact tracing”, Brennan Center for Justice, www.brennancenter.org/our-work/research-reports/government-access-mobile-phone-data-contact-tracing.
85. PEAFF (2015), “Pragmatic 365”, <https://www.pragmatic365.org/display/show.asp?ShowName=PragmaticFamily#entry>.
88. Pini B. (2016), Mobile commerce adoption in India, a revised technology acceptance model, PhD thesis.
89. Qualcomm (2014), “The Evolution of Mobile Technologies: 1G 2G 3G 4G LTE”,

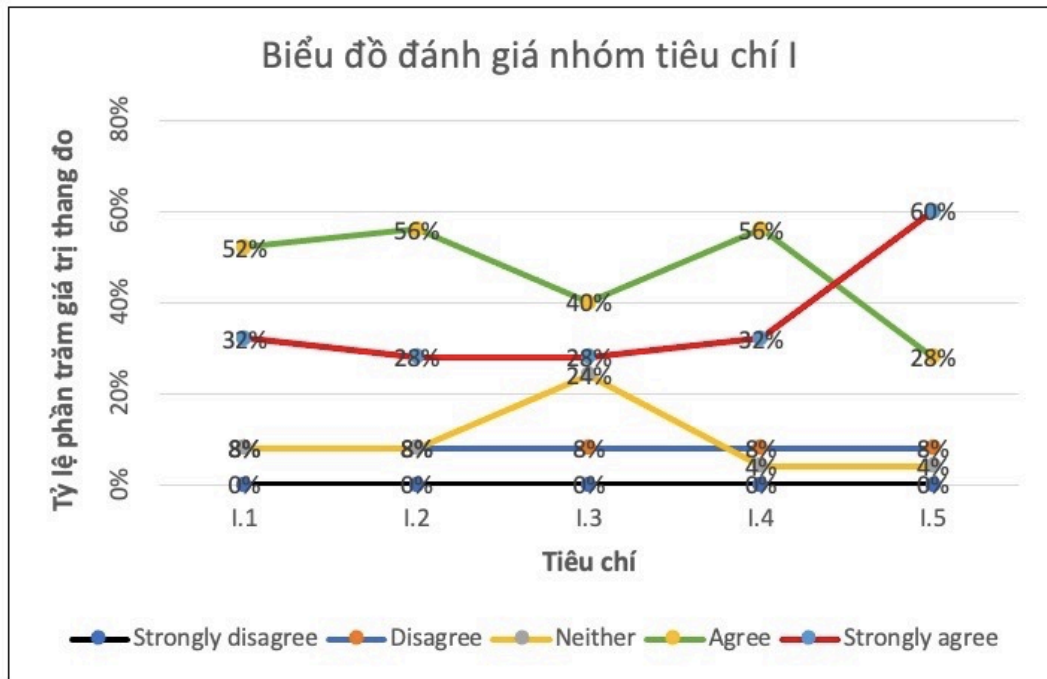
<https://www.qualcomm.com/videos/evolution-mobile-technologies-1g-2g-3g-4g-lte>.

93. Rahmadany A. F. and Ahmad M. (2021), “The Implementation E- Government to Increase Democratic Participation: The Use of Mobile Govern- ment”, *Jurnal Studi Sosial Dan Politik* 5(1), pp. 22–34.
94. Rannu R., Saksing S., and Mahlakõiv T. (2010), *Mobile Government: 2010 and Beyond: White paper*, Mobi Solutions.
95. Sheng H. and Trimi S. (2008), “M-government: technologies, applications and challenges”, *Electronic Government, An International Journal* 5(1), pp. 1–18.
96. Sim J.-J., Tan G. W.-H., Wong J. C., Ooi K.-B., and Hew T.-S. (2014), “Understanding and predicting the motivators of mobile music acceptance—a multi-stage MRA-artificial neural network approach”, *Telematics and Informatics* 31(4), pp. 569–584.
97. Singh S. K. (2008a), “The diffusion of mobile phones in India”, *Telecommunications Policy* 32(9-10), pp. 642–651.
98. Singh S. K. (2008b), “The diffusion of mobile phones in India”, *Telecommunications Policy* 32(9-10), pp. 642–651.
99. Teo A.-C., Tan G. W.-H., Cheah C.-M., Ooi K.-B., and Yew K.-T. (2012), “Can the demographic and subjective norms influence the adoption of mobile banking ?”, *International Journal of Mobile Communications* 10(6), pp. 578– 597.
100. The Straits Times (2017), “Growing demand for mobile payment services across Asia”, <http://www.straitstimes.com/asia/growing-demand-for-mobile-payment-services-across-asia>.
101. TOGAF (2018), “The TOGAF standard”, <https://www.opengroup.org/togaf>.
102. Tran Q. D., Nguyen T. Q. T., Nazir S., et al. (2016), “Initial adoption vs. institutionalization of e-procurement in construction firms: The role of government in developing countries”, In *Web design and development: Concepts, methodologies, tools, and applications*, pp. 1417–1437. IGI Global.
103. Trimi S. and Sheng H. (2008a), “Emerging trends in M-government”, *Communications of the ACM* 51(5), pp. 53–58.

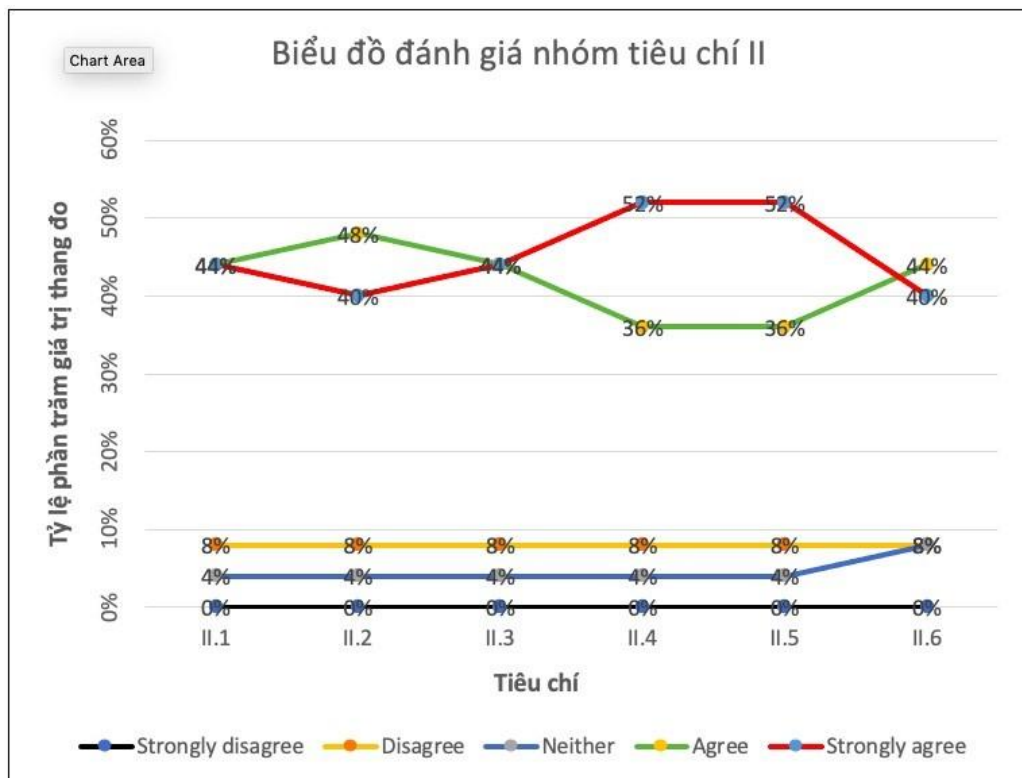
104. Trimi S. and Sheng H. (2008b), “Emerging trends in M-government”, *Communications of the ACM* 51(5), pp. 53–58.
105. Vy, H. (2018), “Viettel reports massive revenue and profit”, <https://www.vir.com.vn/viettel-reports-massive-revenue-and-profit-55245.html>.
106. Wang C. (2014), “Antecedents and consequences of perceived value in Mobile Government continuance use: An empirical research in China”, *Computers in Human Behavior* 34, pp. 140–147.
107. Wang Z., He S. Y., and Leung Y. (2018), “Applying mobile phone data to travel behaviour research: A literature review”, *Travel Behaviour and Society* 11, pp. 141–155.
108. Wasserman A. I. (2010), “Software engineering issues for mobile application development”, In *Proceedings of the FSE/SDP workshop on Future of software engineering research*, pp. 397–400.
109. Wong C.-H., Tan G. W.-H., Loke S.-P., and Ooi K.-B. (2014), “Mobile TV: a new form of entertainment?”, *Industrial Management & Data Systems*.
110. Wong C.-H., Tan G. W.-H., Ooi K.-B., and Lin B. (2015), “Mobile shopping: the next frontier of the shopping industry? An emerging market perspective”, *International Journal of Mobile Communications* 13(1), pp. 92–112.
111. Yin R. K. (2009), *Case study research: Design and methods volume 5*, sage.
112. Yoon B., Lam P. D., Son P. H., Dat P. T., Vu V.-V., et al. (2019), “A Study on EA based IT Governance”, In *2019 21st International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*, pp. 686–691. IEEE.
113. Zachman J. A. (1996), “The framework for enterprise architecture: background, description and utility”, *Zachman International*, pp. 1–5.
114. Zhao L., Lu Y., Zhang L., and Chau P. Y. (2012), “Assessing the effects of service quality and justice on customer satisfaction and the continuance intention of mobile value-added services: An empirical test of a multidimensional model”, *Decision support systems* 52(3), pp. 645–656.

PHỤ LỤC

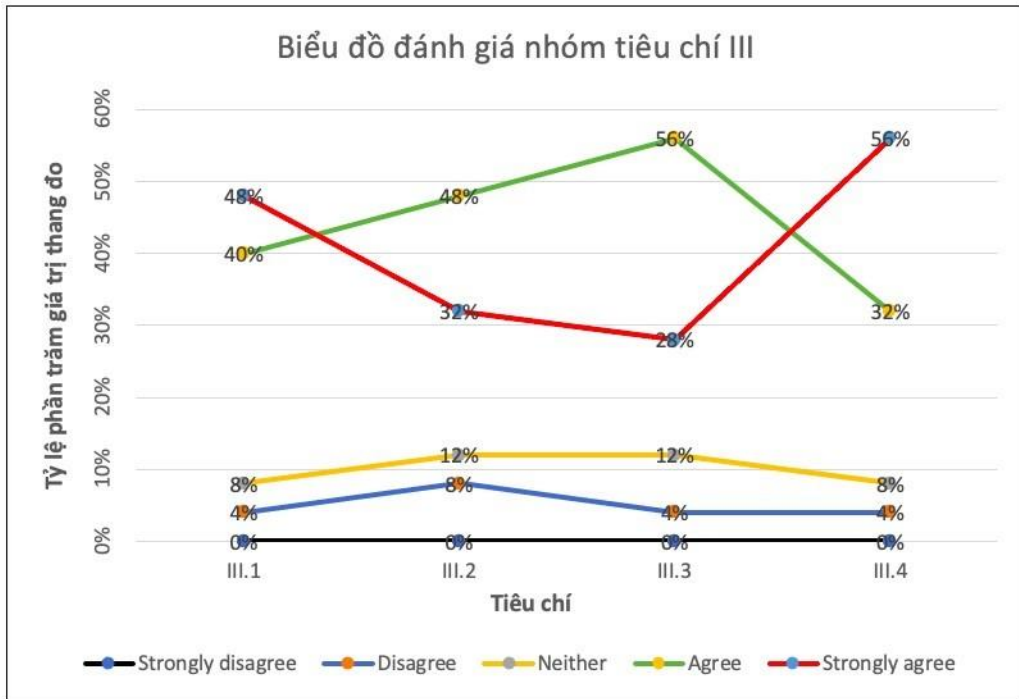
PHỤ LỤC I. BIỂU ĐỒ DỮ LIỆU PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ KHUNG



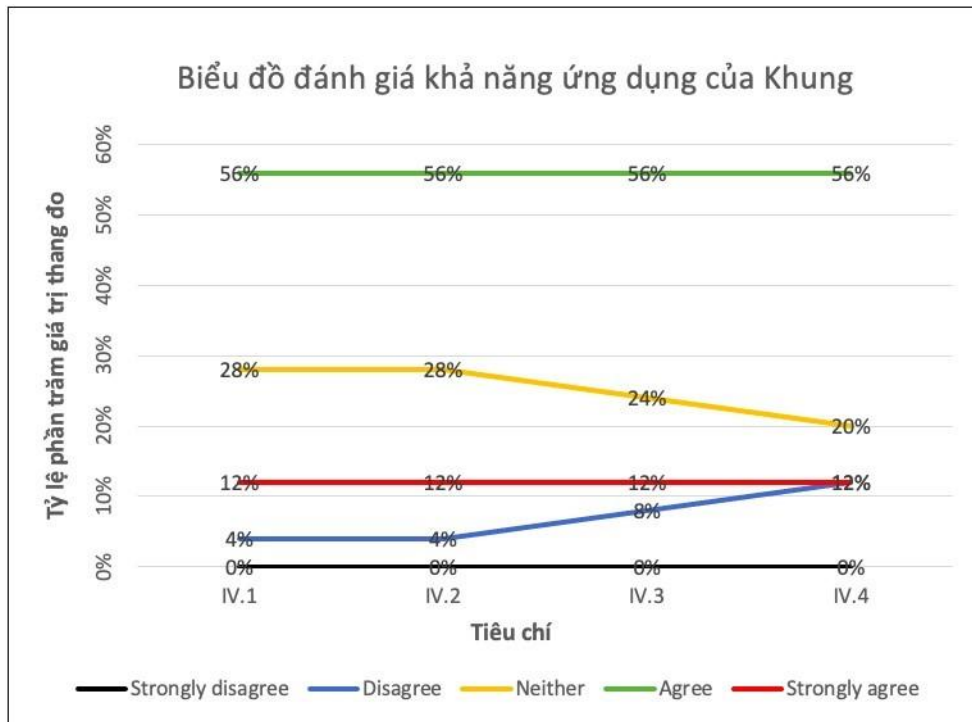
Hình 1. Biểu đồ đánh giá các tiêu chí nhóm 1



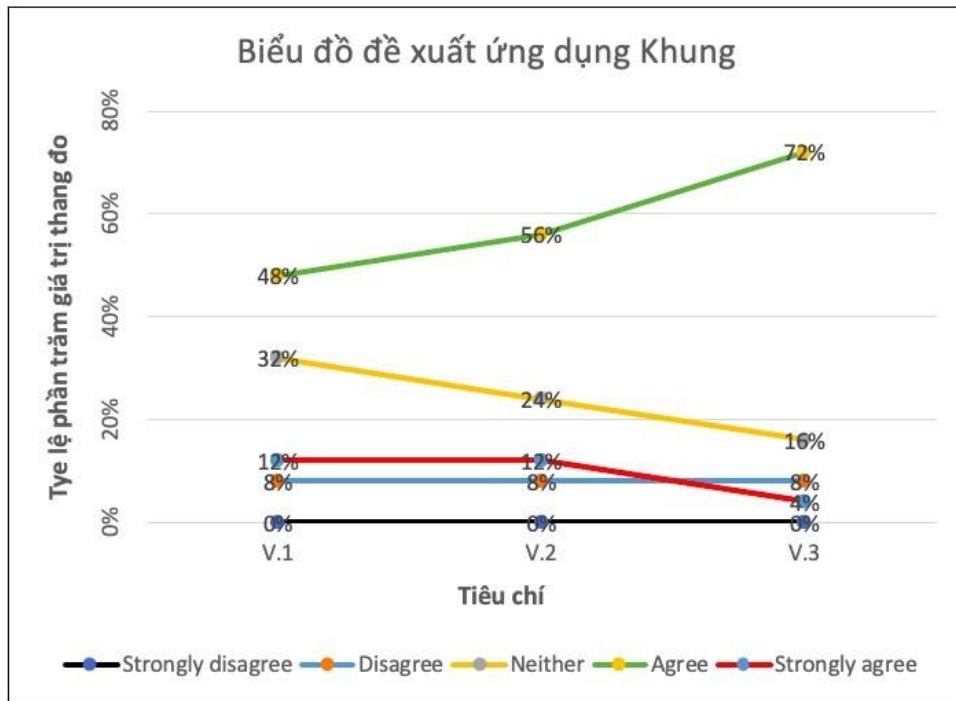
Hình 2. Biểu đồ đánh giá các tiêu chí nhóm II



Hình 3. Biểu đồ đánh giá các tiêu chí nhóm III



Hình 4. Biểu đồ đánh giá khả năng ứng dụng của Khung

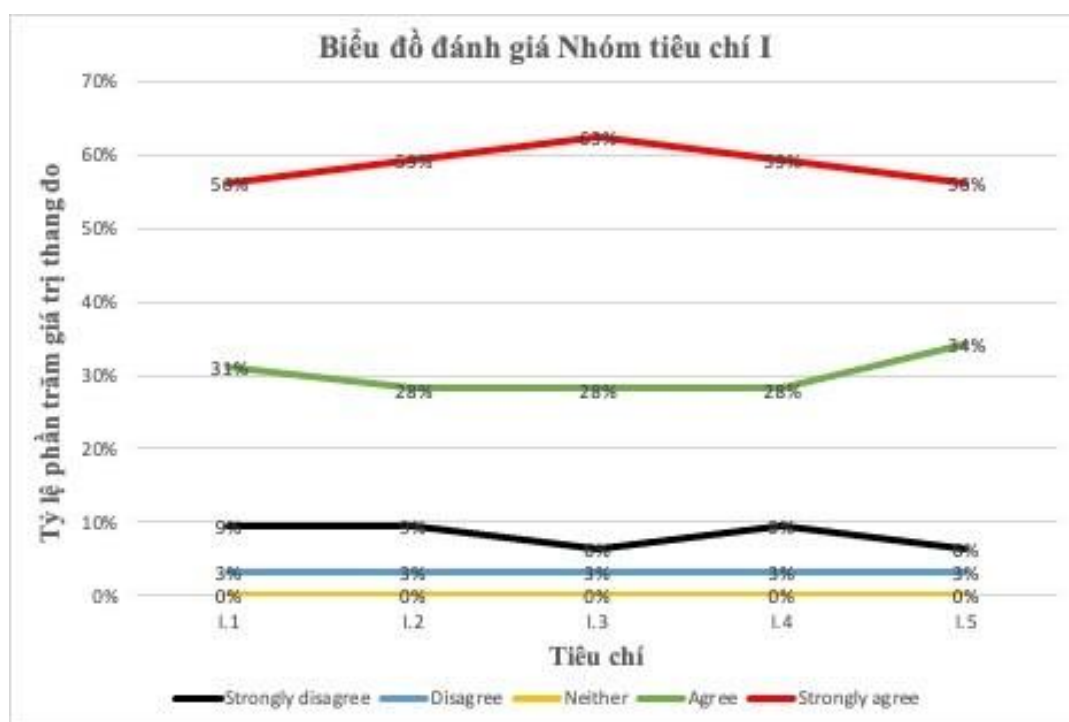


Hình 5. Biểu đồ đề xuất ứng dụng của Khung

PHỤ LỤC II. BẢNG VÀ BIỂU ĐỒ DỮ LIỆU PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ KHUNG - CÁ NHÂN VÀ DOANH NGHIỆP

Bảng 1. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí I

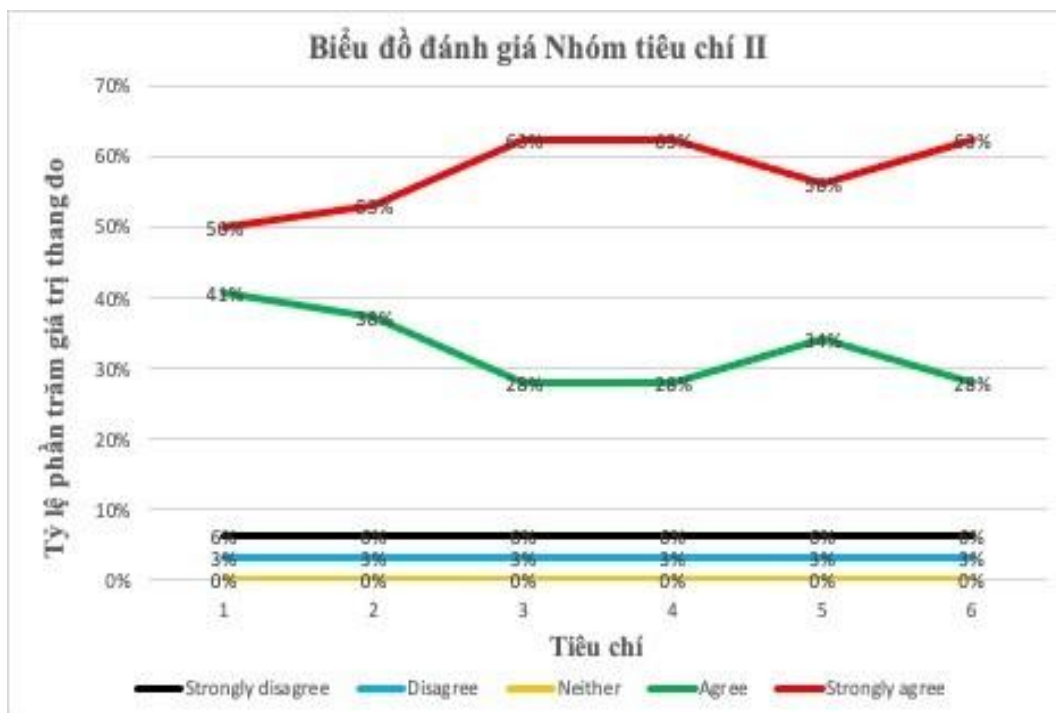
Các lựa chọn	Thang điểm	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5
SD	1	3	3	2	3	2
D	2	1	1	1	1	1
N	3	0	0	0	0	0
A	4	10	9	9	9	11
SA	5	18	19	20	19	18
Tổng điểm (Total)		135	136	140	136	138
Điểm Mean		4,21	4,25	4,37	4,25	4,31
Tổng trung bình điểm Mean	4,28					
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực



Hình 1. Biểu đồ đánh giá các tiêu chí nhóm 1

Bảng 2. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí II

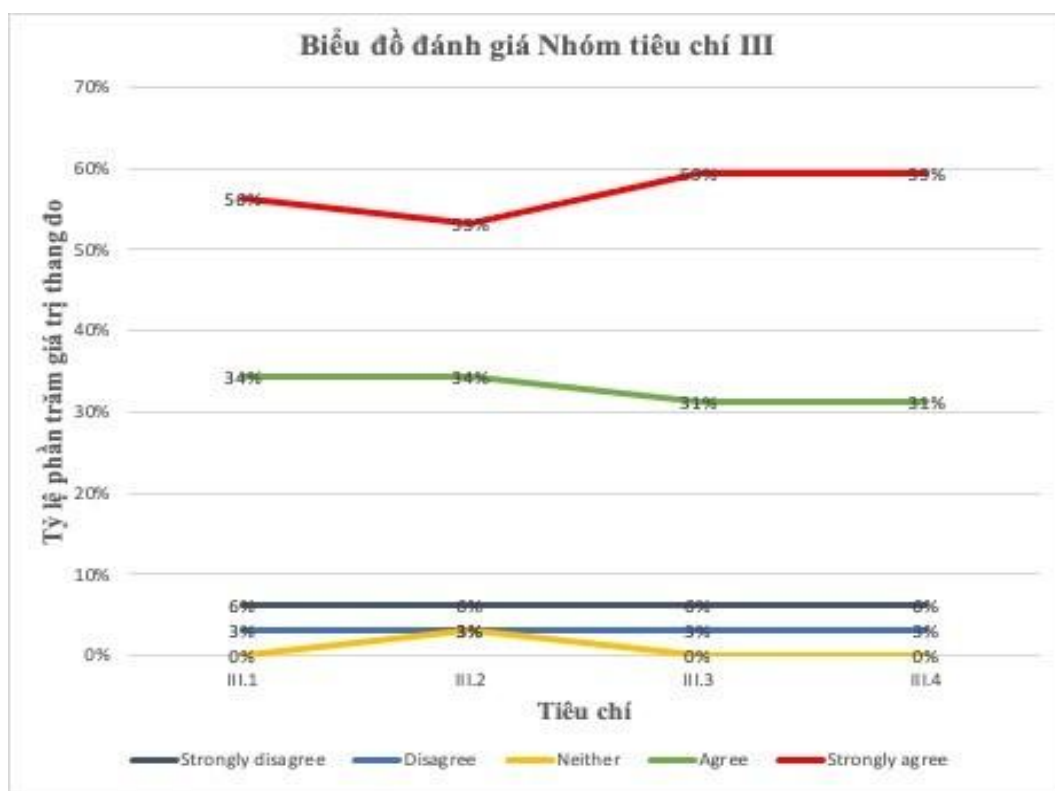
Các lựa chọn	Thang điểm	II.1	II.2	II.3	II.4	II.5	II.6
SD	1	2	2	2	2	2	2
D	2	1	1	1	1	1	1
N	3	0	0	0	0	0	0
A	4	13	12	9	9	11	9
SA	5	16	17	20	20	18	20
Tổng điểm (Total)		136	137	140	140	138	140
Điểm Mean		4,25	4,28	4,37	4,37	4,31	4,37
Tổng trung bình điểm Mean	4,31						
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực



Hình 2. Biểu đồ đánh giá các tiêu chí nhóm 2

Bảng 3. Bảng tính điểm Mean nhóm tiêu chí III

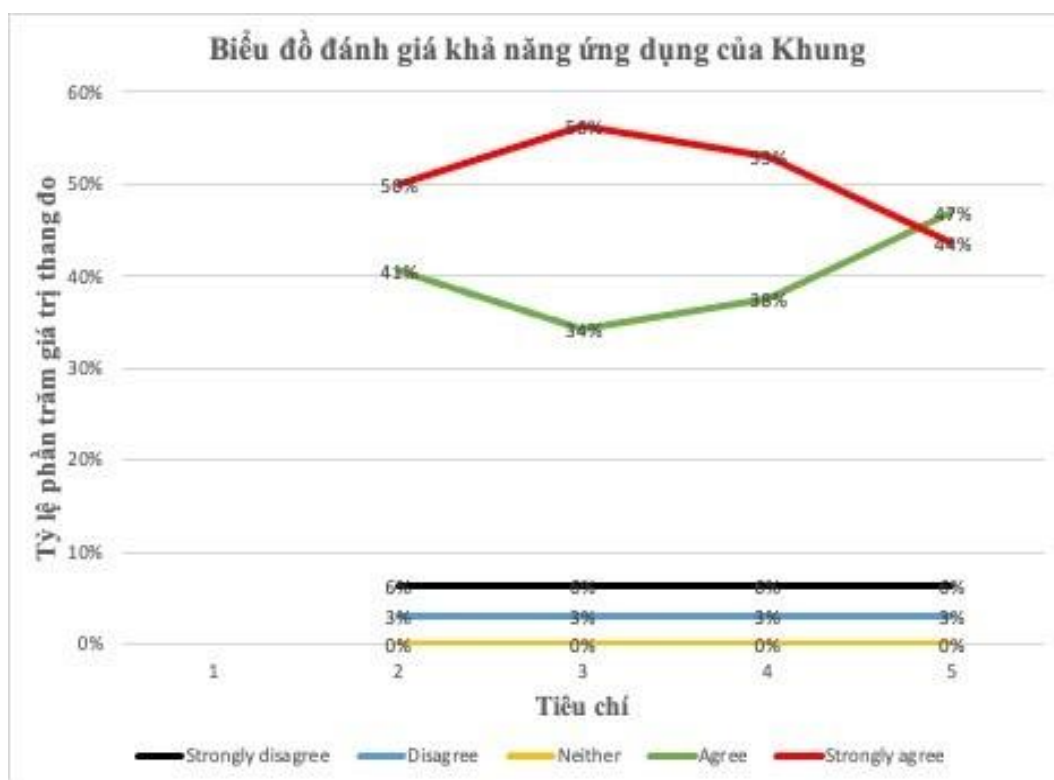
Các lựa chọn	Thang điểm	III.1	III.2	III.3	III.4
SD	1	2	2	2	2
D	2	1	1	1	1
N	3	0	1	0	0
A	4	11	11	10	10
SA	5	18	17	19	19
Tổng điểm (Total)		138	136	139	139
Điểm Mean		4,31	4,25	4,34	4,34
Tổng trung bình điểm Mean	4,31				
Thái độ các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực



Hình 3. Biểu đồ đánh giá các tiêu chí nhóm 3

Bảng 4. Bảng tính điểm Mean cho khả năng ứng dụng Khung

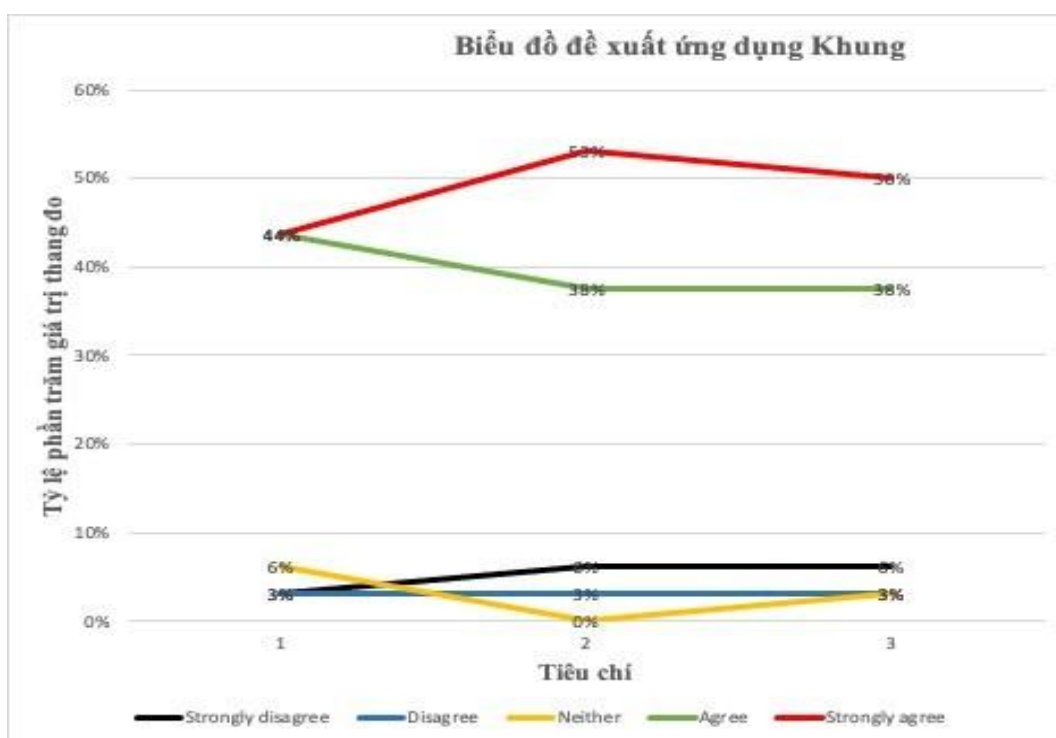
Các lựa chọn	Thang điểm	IV.1	IV.2	IV.3	IV.4
SD	1	2	2	2	2
D	2	0	0	0	0
N	3	0	0	0	0
A	4	13	11	12	15
SA	5	16	18	17	14
Tổng điểm (Total)		134	136	135	132
Điểm Mean		4,32	4,38	4,35	4,25
Tổng trung bình điểm Mean	4,33				
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực



Hình 4. Biểu đồ đánh giá khả năng ứng dụng của Khung

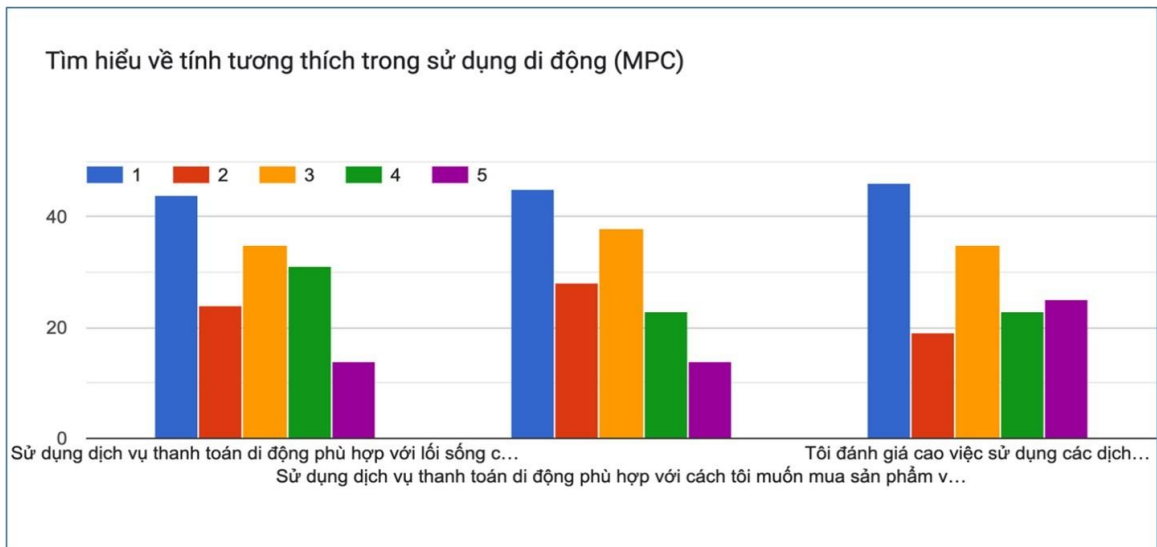
Bảng 5. Bảng tính điểm Mean cho đề xuất ứng dụng Khung

Các lựa chọn	Thang đo	V.1	V.2	V.3
SD	1	1	2	2
D	2	0	0	0
N	3	2	0	1
A	4	14	12	12
SA	5	14	17	16
Tổng điểm (Total)		133	135	133
Điểm Mean		4,29	4,35	4,29
Tổng trung bình điểm Mean	4,31			
Thái độ của các chuyên gia	Tích cực	Tích cực	Tích cực	Tích cực

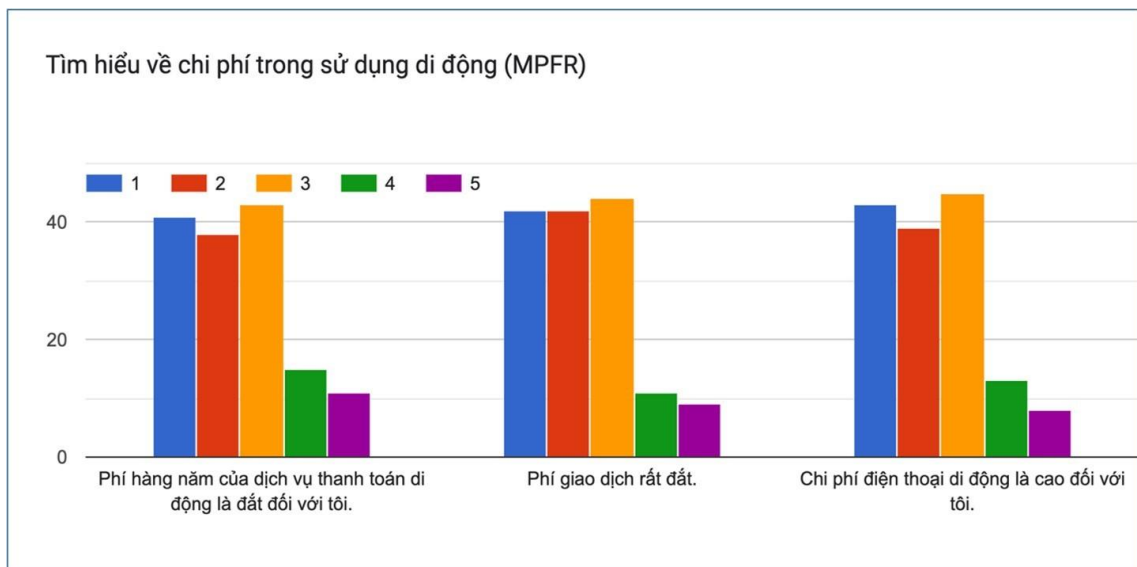


Hình 5. Biểu đồ đề xuất ứng dụng Khung

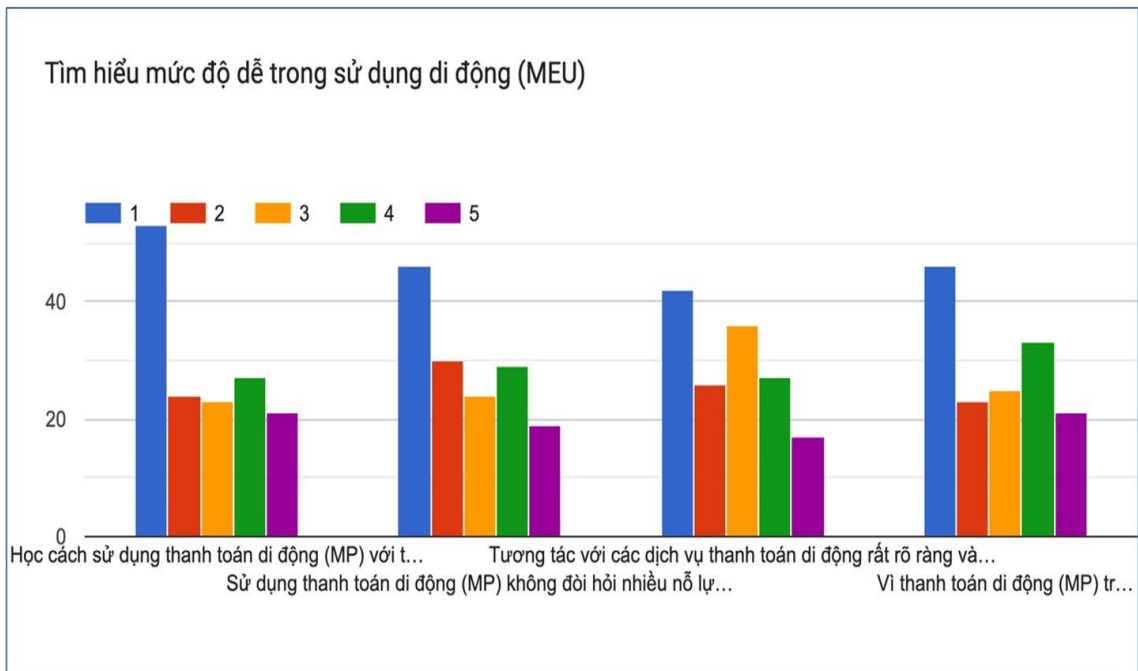
PHỤ LỤC III. BIỂU ĐỒ DỮ LIỆU CỦA ỨNG DỤNG THANH TOÁN DI ĐỘNG



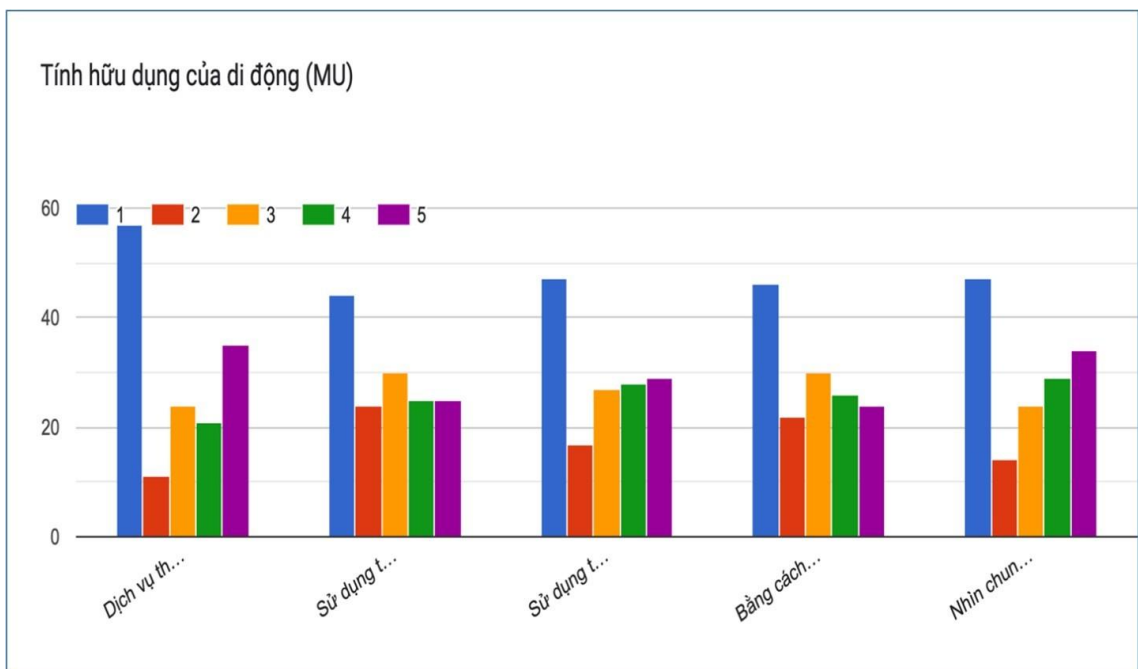
Hình 1. Khả năng tương thích của thanh toán di động



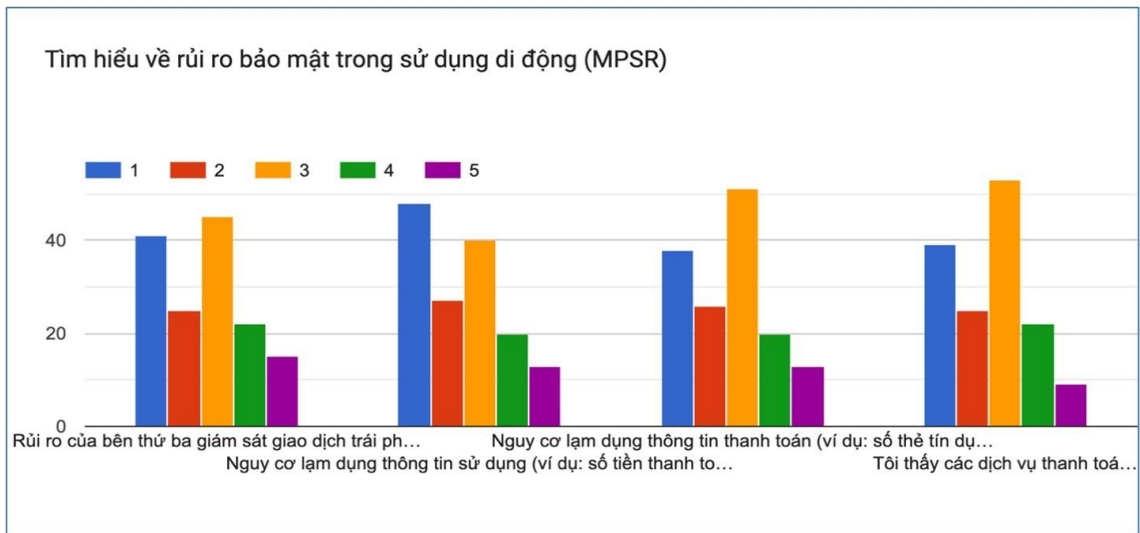
Hình 2. Chi phí sử dụng thanh toán di động



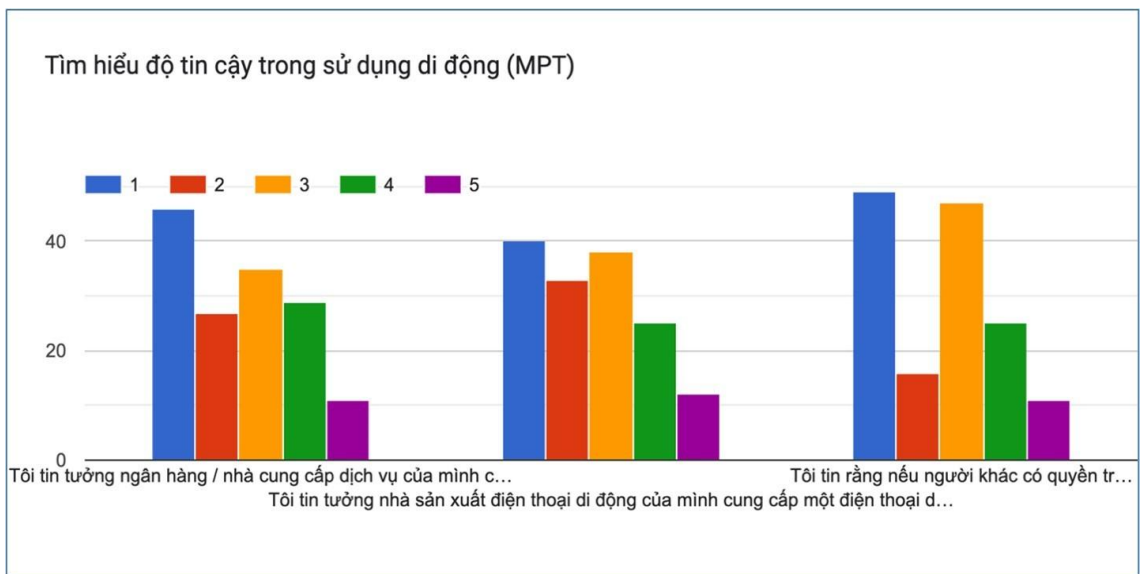
Hình 3. Khả năng sử dụng thanh toán di động



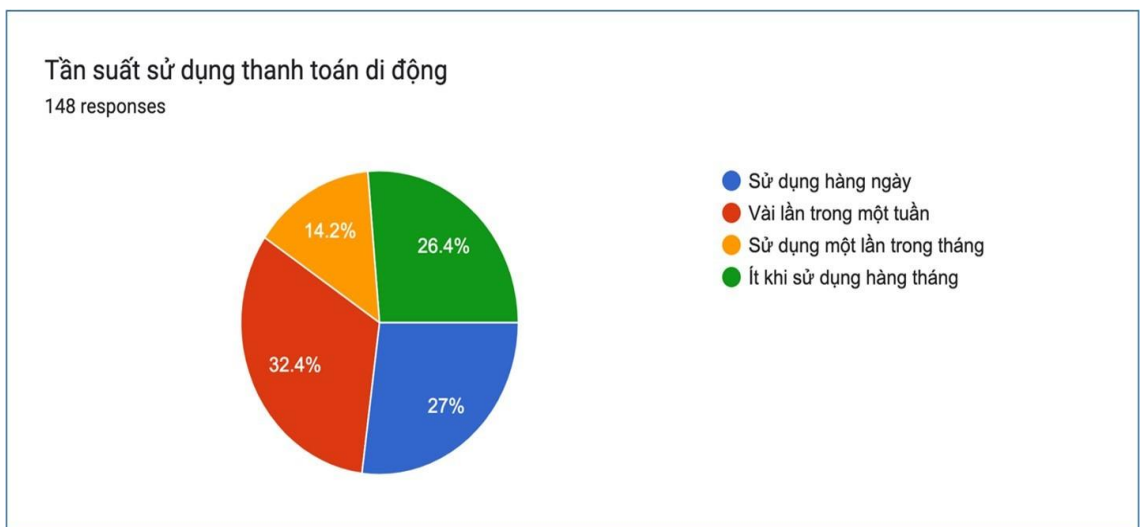
Hình 4. Tính hữu dụng của thanh toán di động



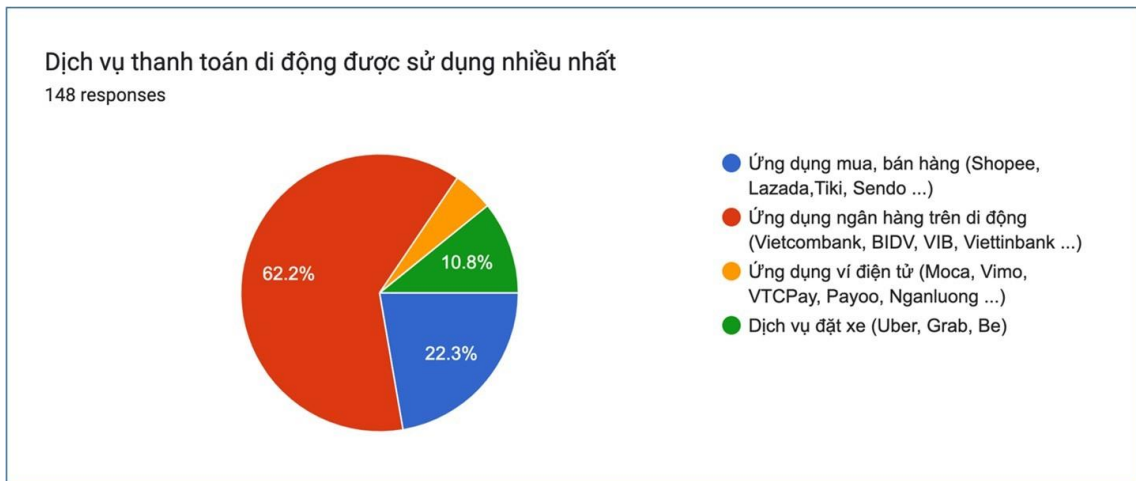
Hình 5. Rủi ro bảo mật thanh toán di động



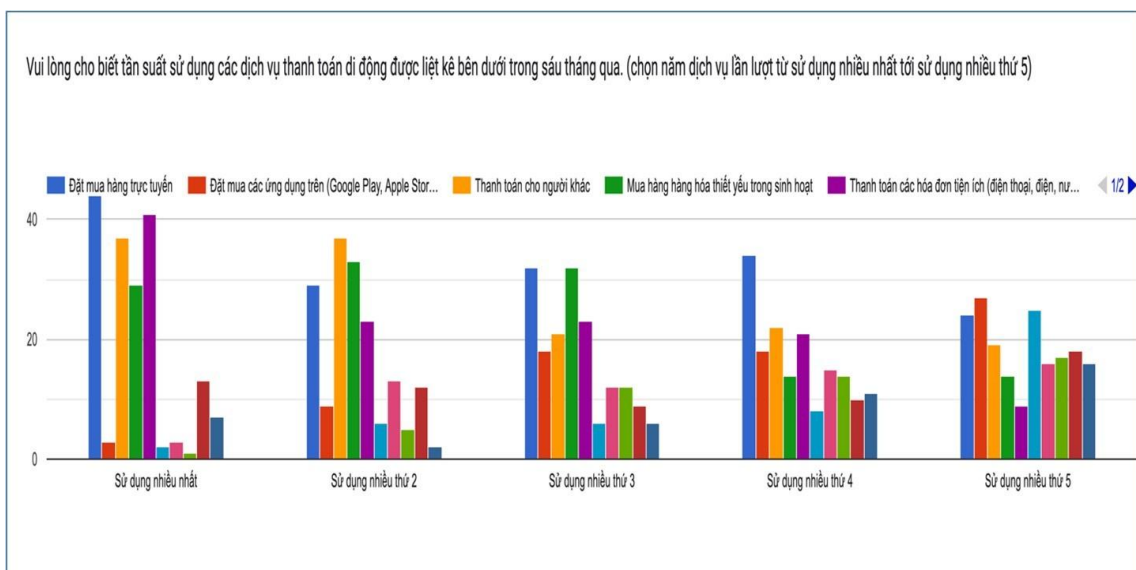
Hình 6. Độ tin cậy thanh toán di động



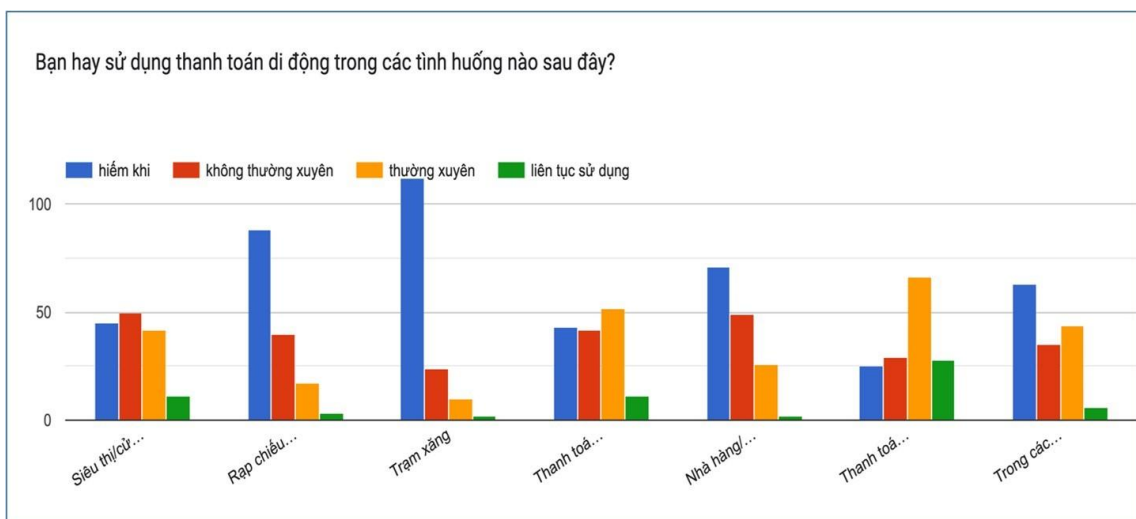
Hình 7. Tần suất sử dụng thanh toán di động



Hình 8. Hoạt động thanh toán di động



Hình 9. Mức độ sử dụng dịch vụ thanh toán di động



Hình 10. Các tình huống sử dụng thanh toán di động

PHỤ LỤC IV. BẢNG THAM CHIẾU KIẾN TRÚC NGHIỆP VỤ

Bảng 1. Nhóm dịch vụ công giữa các cơ quan chính phủ

Nhóm dịch vụ nội bộ, chuyên ngành	
Quản lý ngân sách nhà nước	Quản lý lao động, tiền lương
Quản lý hoạt động kế toán	Quản lý tài chính
Quản lý hành chính	Quản lý kế hoạch
Tổ chức bộ máy	Thi đua khen thưởng
Quản lý nhân sự	Pháp chế
Quản lý đào tạo	Khoa học công nghệ
Chế độ, chính sách	Hợp tác quốc tế

Bảng 2. Nhóm dịch vụ công cung cấp cho người dân và doanh nghiệp

Nhóm dịch vụ công chính phủ cung cấp cho người dân và doanh nghiệp			
Quốc phòng	Báo chí	Kế hoạch	Bà mẹ ,trẻ em
An ninh	Xuất bản	Quản lý đầu tư, đầu thầu	Quản lý nhập khẩu trang thiết bị y tế
Tư pháp	Quản lý hoạt động in	Chính quyền địa phương	Hoạt động khoa học và công nghệ
Thuế, phí, lệ phí	Giáo dục	Địa giới hành chính	Phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ
Tài sản công	Đào tạo	Quản lý cán bộ công chức	Sở hữu trí tuệ
Hải quan	Quản lý thuốc bảo vệ thực vật	Quỹ, hội	Thể dục, thể thao
Thương mại	Chăn nuôi	Thi đua khen thưởng	Du lịch
Công nghiệp	Thú y		Tài nguyên
Xuất nhập khẩu	Trồng trọt		
Việc làm	Thủy sản		
Dạy nghề			

<p>An toàn vệ sinh lao động</p> <p>Người có công</p> <p>Trẻ em</p> <p>Xã Hội</p> <p>Vận tải</p> <p>An toàn vận tải</p> <p>Quản lý hoạt động xây dựng</p> <p>Bất động sản và vật liệu xây dựng</p>	<p>Lâm nghiệp</p> <p>Thủy lợi</p>	<p>Tôn giáo,tín ngưỡng</p> <p>Văn thư ,lưu trữ</p> <p>Y tế dự phòng</p> <p>Khám bệnh, chữa bệnh</p> <p>Phục hồi chức năng</p> <p>Y ,dược cổ truyền</p> <p>Trang thiết bị và công trình y tế</p> <p>Dược và mỹ phẩm</p> <p>An toàn thực phẩm</p> <p>Dân số</p> <p>Bảo hiểm y tế</p> <p>Môi trường y tế</p> <p>HIV/AIDS</p>	<p>Môi trường</p> <p>Khiếu nại, tố cáo</p> <p>Phòng chống tham nhũng</p> <p>Bảo hiểm xã hội</p>
---	-----------------------------------	---	---