

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

**CHƯƠNG TRÌNH KH&CN PHỤC VỤ CHƯƠNG TRÌNH MỤC
TIÊU QUỐC GIA ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

MÃ SỐ: KHCN-BĐKH/11-15

BÁO CÁO TỔNG HỢP

KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỀ TÀI

**ĐỀ TÀI: “NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ
XÂY DỰNG HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU QUỐC GIA VỀ BIẾN ĐỔI
KHÍ HẬU VÀ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU PHỤC VỤ
ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU”**

Mã số: BĐKH 38

Cơ quan chủ trì đề tài:	Cục Công nghệ thông tin
Chủ nhiệm đề tài:	Ks. Nguyễn Hữu Chính
Đồng chủ nhiệm đề tài:	PGS. TS. Bùi Tá Long

HÀ NỘI, NĂM 2015

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	11
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	15
1.1. Tổng quan về biến đổi khí hậu	15
<i>1.1.1. Các tác động chính của biến đổi khí hậu.....</i>	<i>16</i>
<i>1.1.2. Tác động của BĐKH theo vùng địa lý.....</i>	<i>16</i>
1.2. Vai trò của công nghệ thông tin và truyền thông với biến đổi khí hậu.....	18
1.3. Tổng hợp tình hình xây dựng CSDL về biến đổi khí hậu trên thế giới.....	21
1.4. Sự cần thiết của hệ thống CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu	26
1.5. Phạm vi của đề tài	29
CHƯƠNG 2: ĐỀ XUẤT KHUNG KIẾN TRÚC HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU QUỐC GIA VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	32
2.1. Phương pháp luận xây dựng kiến trúc.....	32
<i>2.1.1. Tổng quan về kiến trúc hệ thống thông tin.....</i>	<i>32</i>
<i>2.1.2. Phương pháp luận TOGAF</i>	<i>35</i>
<i>2.1.3. Phương pháp luận DoDAF</i>	<i>42</i>
<i>2.1.4. Phương pháp luận FEA.....</i>	<i>49</i>
<i>2.1.5. Lựa chọn phương pháp luận.....</i>	<i>59</i>
2.2. Khung kiến trúc cho hệ thống CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu	63
<i>2.2.1. Kiến trúc nghiệp vụ</i>	<i>71</i>
<i>2.2.2. Kiến trúc dữ liệu.....</i>	<i>92</i>
<i>2.2.3. Kiến trúc ứng dụng</i>	<i>103</i>
<i>2.2.4. Kiến trúc công nghệ và an ninh bảo mật.....</i>	<i>119</i>
2.3. Kết luận	139
CHƯƠNG 3: ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KỸ THUẬT XÂY DỰNG, KHAI THÁC VÀ VẬN HÀNH CSDL QUỐC GIA VỀ BĐKH	140
3.1. Cơ sở khoa học đề xuất giải pháp kỹ thuật.....	140
3.2. Giải pháp kỹ thuật phục vụ xây dựng CSDL quốc gia về BĐKH	141
<i>3.1.1. Giải pháp kỹ thuật cập nhật dữ liệu</i>	<i>141</i>
<i>3.1.2. Giải pháp kỹ thuật lưu trữ dữ liệu</i>	<i>143</i>

3.2. Giải pháp kỹ thuật phục vụ khai thác CSDL quốc gia về BDKH	144
3.2.1. Khai thác dữ liệu Metadata	144
3.2.2. Khai thác dữ liệu không gian	148
3.2.3. Hình thức khai thác, trao đổi dữ liệu.....	149
3.3. Giải pháp kỹ thuật phục vụ vận hành CSDLQG về BDKH	151
3.4. Kết luận	160
CHƯƠNG 4: ĐỀ XUẤT CHUẨN DỮ LIỆU VÀ KHUNG CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH CHO HỆ THỐNG CSDL QUỐC GIA VỀ BDKH.....	161
4.1. Cơ sở khoa học của các đề xuất	161
4.1.1. Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng	162
4.1.2. Nghiên cứu các các hệ thống đã được triển khai.....	163
4.1.3. Nghiên cứu các chuẩn dữ liệu không gian trên thế giới	165
4.1.4. Nghiên cứu các chuẩn, quy chuẩn có liên quan ở Việt Nam	166
4.2. Đề xuất áp dụng các chuẩn, tiêu chuẩn cho hệ thống CSDL quốc gia về BDKH	168
4.2.1. Chuẩn áp dụng xây dựng hệ thống CSDL quốc gia về BDKH.....	168
4.2.2. Chuẩn xây dựng danh mục dữ liệu (áp dụng tiêu chuẩn ISO 19110)	178
4.2.3. Chuẩn xây dựng Metadata (áp dụng tiêu chuẩn ISO 19115).....	184
4.3. Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu	185
4.3.1. CSDL mức độ BDKH.....	187
4.3.2. CSDL tác động BDKH.....	191
4.3.3. CSDL kiểm kê, phát thải khí nhà kính.....	204
4.3.4. CSDL thích ứng với BDKH.....	205
4.4. Yêu cầu đặt ra với khung cơ chế, chính sách cho hệ thống CSDL quốc gia về BDKH.....	206
4.5. Kết luận	214
CHƯƠNG 5: KẾT QUẢ ỨNG DỤNG VÀ THỬ NGHIỆM	215
5.1. Xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu	216
5.1.1. Nội dung xây dựng mô hình dữ liệu	216
5.1.2. Công nghệ sử dụng trong xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu.....	218
5.1.3. Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu	218

5.2. Thử nghiệm xây dựng cơ sở dữ liệu	218
5.2.1. Nguồn dữ liệu	219
5.2.2. Quy trình thực hiện	220
5.2.3. Khối lượng thực hiện	220
5.2.4. Kết quả thực hiện	221
5.3. Xây dựng phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu biến đổi khí hậu	223
5.3.1. Tổng quan phần mềm	223
5.3.2. Vị trí, vai trò	224
5.3.3. Công nghệ sử dụng	225
5.3.4. Thiết kế phần mềm	226
5.3.5. Các chức năng của phần mềm	227
5.3.6. Kết quả triển khai thử nghiệm	247
5.4. Xây dựng phần mềm phục vụ quản lý của ủy ban quốc gia về biến đổi khí hậu 250	
5.4.1. Tổng quan phần mềm	250
5.4.2. Vị trí, vai trò	251
5.4.3. Công nghệ sử dụng	253
5.4.4. Thiết kế phần mềm	253
5.4.5. Các chức năng của phần mềm	255
5.5.5. Kết quả triển khai thử nghiệm	265
CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN	267
6.1. Kết luận	267
6.2. Kiến nghị, đề xuất	270
TÀI LIỆU THAM KHẢO	272
PHỤ LỤC: MÔ HÌNH DỮ LIỆU CHO CSDLQG VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ...	274

THUẬT NGỮ, TỪ VIẾT TẮT

Thuật ngữ, từ viết tắt	Giải thích ý nghĩa
APFM	Chương trình quản lý lũ lụt
BĐKH	Biến đổi khí hậu
CNTT	Công nghệ thông tin
CPM	Phương pháp luận lập kế hoạch cộng tác (The Collaborative Planning Methodology)
CSDL	Cơ sở dữ liệu
CSDLQg	Cơ sở dữ liệu quốc gia
DODAF	Department of Defense Architecture Framework
DRR	Chương trình giảm thiểu rủi ro thiên tai
IEA	Cơ quan năng lượng quốc tế
ICT	Thông tin và Truyền thông
IPCC	Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu
EA	Kiến trúc tổng thể (Enterprise Architecture)
FEA	The Federal Enterprise Architecture Framework
TNMT	Tài nguyên và môi trường
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Degradation
WCP	Chương trình khí hậu thế giới

WQI	Water Quality Index
WRCP	Chương trình nghiên cứu khí hậu thế giới

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Nền tảng thích ứng biến đổi khí hậu của Hàn Quốc	26
Hình 1.2 Các nội dung nghiên cứu của đề tài	30
Hình 1.3 Mô hình tổng quan về phạm vi nghiên cứu của đề tài	31
Hình 2.1 Phương pháp ADM của TOGAF	37
Hình 2.2 Quy trình thực hiện của DODAF	46
Hình 2.3 Các mô hình tham chiếu của FEA	51
Hình 2.5 Phương pháp CPM	57
Hình 2.6 Thị phần của các nền tảng kiến trúc	62
Hình 2.7 Lược đồ mức khung cảnh của hệ thống CSDLQg về BDKH	66
Hình 2.8 Mô hình tổ chức dữ liệu trong CSDLQg về BDKH	71
Hình 2.9 Lược đồ nghiệp vụ mức khung cảnh	72
Hình 2.10 Lược đồ nghiệp vụ	91
Hình 2.11 Lược đồ dữ liệu mức khung cảnh	94
Hình 2.12 Phân nhóm dữ liệu BDKH	96
Hình 2.13 Lược đồ kiến trúc dữ liệu	102
Hình 2.14 Lược đồ ứng dụng mức khung cảnh	104
Hình 2.15 Lược đồ kiến trúc ứng dụng	118
Hình 2.16 Mô hình thành phần công nghệ	119
Hình 2.17 Lược đồ công nghệ	130
Hình 2.18 Mô hình tổng quan phân vùng mạng	131
Hình 2.19 Mô hình tổng quan bảo mật ứng dụng cho hệ thống Các ứng dụng BDKH và ứng dụng liên quan được triển khai trong 02 vùng chính: (1) Vùng cấp phát các dịch vụ trực tuyến; (2) Vùng lưu trữ, xử lý dữ liệu, cụ thể:	136
Hình 2.20 Mô hình chi tiết bảo mật ứng dụng cho hệ thống	138
Hình 3.1 Mô hình thiết kế tổng quan phần mềm phân phối dịch vụ Metadata ...	147
Hình 3.2 Mô hình khai thác dữ liệu không gian	148
Hình 3.3 Mô hình triển khai CSDL	152
Hình 3.4 Mô hình kết nối cân bằng tải 1	153

Hình 3.5 Mô hình cân bằng tải 2.....	154
Hình 3.6 Hệ thống mạng và phần cứng.....	157
Hình 3.7 Sơ đồ lớp firewall bên ngoài	157
Hình 5.1 Vị trí Phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BDKH ...	225
Hình 5.2 Mô hình phân lớp của phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BDKH	227
Hình 5.3 Giao diện trang chủ	228
Hình 5.4 Giao diện kết quả tìm kiếm thông tin.....	229
Hình 5.5 Giao diện chức năng quản lý tin bài	230
Hình 5.6 Giao diện chức năng Quản lý và công bố văn bản pháp quy.....	231
Hình 5.7 Giao diện chức năng Cập nhật văn bản pháp quy.....	231
Hình 5.8 Giao diện chức năng Quản lý và công bố kế hoạch ứng phó với BDKH233	
Hình 5.9 Giao diện cập nhật kế hoạch ứng phó với BDKH	233
Hình 5. 10 Giao diện chức năng Công bố kế hoạch ứng phó với BDKH.....	234
Hình 5.11 Giao diện chức năng Thiết lập mô hình quản lý.....	236
Hình 5.12 Giao diện chức năng Quản lý giải pháp ứng phó với BDKH.....	237
Hình 5.13 Giao diện cập nhật giải pháp ứng phó với BDKH.....	238
Hình 5.14 Giao diện chức năng Khai thác giải pháp ứng phó với BDKH	239
Hình 5.15 Giao diện chức năng Công bố các đề tài NCKH về BDKH	240
Hình 5.16 Giao diện chức năng Quản lý và công bố metadata dữ liệu BDKH....	241
Hình 5.17 Giao diện cập nhật thông tin metadata.....	242
Hình 5.18 Giao diện chức năng Công bố, khai thác metadata.....	243
Hình 5.19 Giao diện chức năng Quản lý bản đồ chuyên đề	244
Hình 5.20 Giao diện cập nhật bản đồ.....	244
Hình 5.21 Giao diện chức năng Công bố và khai thác các bản đồ chuyên đề.....	245
Hình 5.22 Giao diện bản đồ chuyên đề.....	246
Hình 5.23 Giao diện thống kê số liệu.....	247
Hình 5.24 Mô hình triển khai hệ thống thử nghiệm.....	248
Hình 5.25 Kiến trúc ứng dụng trong VinaClim	254

Hình 5.26 Phân cấp quản lý dữ liệu của 10 Bộ trong Ủy ban Quốc gia về BĐKH255	
Hình 5.27 Chức năng phần mềm VinaClim.....	256
Hình 5.28 Giao diện chính của phần mềm Vinaclim.....	257
Hình 5.29 Hệ thống VinaCLIM	258
Hình 5.30 Phân cấp thông tin dữ liệu các Bộ và địa phương tham gia vào phần mềm.....	259
Hình 5.31 Mô tả các bước nhập liệu cho Ban hành kế hoạch ứng phó Biến đổi khí hậu	260
Hình 5.32 Mô hình tích hợp trong phần mềm.....	261
Hình 5.33 Dữ liệu chạy mô hình WQI.....	262
Hình 5.34 Dữ liệu chạy mô hình IPCC	263
Hình 5.35 Kết quả dự báo lưu lượng dòng chảy.....	264
Hình 5.36 Báo cáo thống kê của phần mềm	265

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1 Bảng đánh giá các phương pháp luận xây dựng kiến trúc.....	61
Bảng 2.2 Danh sách các tổ chức trong nước tham gia vào CSDLQG về BDKH...	73
Bảng 2.3 Các tổ chức quốc tế tham gia vào CSDLQG về BDKH.....	78
Bảng 2.4 Các nhóm nghiệp vụ chính trong lĩnh vực BDKH.....	81
Bảng 2.5 Bảng ánh xạ ràng buộc nghiệp vụ	87
Bảng 2.6 Bảng ánh xạ mô tả tương tác nghiệp vụ và dữ liệu.	97
Bảng 2.7 Bảng ánh xạ ứng dụng - dữ liệu.....	99
Bảng 2.8 Bảng ánh xạ dữ liệu - dữ liệu.....	101
Bảng 2.9 Danh mục nhóm ứng dụng	107
Bảng 2.10 Bảng ánh xạ giữa đơn vị tham gia và các ứng dụng.....	113
Bảng 2.11 Bảng ánh xạ giữa các ứng dụng.....	114
Bảng 2.12 Bảng ánh xạ nhóm ứng dụng và nghiệp vụ	116
Bảng 2.13 Danh mục nền tảng, công nghệ	122
Bảng 2.14 Bảng ánh xạ giữa thành phần công nghệ và các nhóm ứng dụng	127
Bảng 4.1 Feature Catalogue (Danh mục dữ liệu).....	179
Bảng 4.2 Feature Type (Lớp dữ liệu).....	180
Bảng 4.3 Feature Operation (Phương thức của lớp dữ liệu).....	181
Bảng 4.4 Feature Attribute (Thuộc tính của lớp dữ liệu).....	182
Bảng 4.5 Feature Attribute Value (Giá trị thuộc tính của lớp dữ liệu).....	183
Bảng 4.6 Feature Association (Quan hệ của lớp dữ liệu)	183
Bảng 5.1 Danh mục đối tượng quản lý	216
Bảng 5.2 Khối lượng dữ liệu thử nghiệm	221
Bảng 5.3 Bảng giá trị WQI.....	262

MỞ ĐẦU

Những năm gần đây, biến đổi khí hậu là một trong những chủ đề thu hút sự quan tâm của cộng đồng do sự tác động mạnh mẽ của nó đến mọi mặt của đời sống xã hội. Biến đổi khí hậu là một thách thức lớn và phức tạp mà thế giới đang phải đối mặt và không có một quốc gia nào trên thế giới có thể tránh và ứng phó hoàn toàn với tác động của biến đổi khí hậu. Nhận thức được vấn đề đó, năm 2008 Thủ tướng Chính phủ đã ký quyết định phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, trong đó nêu rõ chỉ tiêu “hoàn thành việc thiết kế và xây dựng khung cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu”. Từ đó đến nay, nhiều cơ quan, tổ chức trong và ngoài Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có những tiếp cận và nghiên cứu về xây dựng cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu thông qua các chương trình, dự án, nhiệm vụ khác nhau. Các cơ sở dữ liệu được xây dựng bước đầu đã cung cấp một kênh thông tin và nguồn dữ liệu phục vụ cho đáp ứng và giảm nhẹ các hậu quả tác động của biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, có thể nói rằng, Việt Nam hiện vẫn chưa có một nghiên cứu toàn diện liên quan đến cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu, cũng như kiến trúc, các chuẩn dữ liệu cho toàn hệ thống.

Để giải quyết một phần vấn đề nêu trên, đề tài khoa học cấp Nhà nước “*Nghiên cứu cơ sở khoa học, công nghệ xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu*” được thực hiện với hai mục tiêu chung sau:

- Xác lập cơ sở khoa học, thực tiễn cho xây dựng cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu, thông tin được quản lý, vận hành, cập nhật đồng bộ giữa các Bộ, ngành, địa phương và các đối tượng liên quan.

- Xây dựng được các ứng dụng quản lý, khai thác cập nhật cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu đảm bảo an toàn an ninh dữ liệu, chia sẻ thông tin thuận tiện, chính xác, thông suốt.

Hai mục tiêu chung trên được hiện thực hóa bằng 5 mục tiêu cụ thể, bao gồm:

- Xác lập cơ sở khoa học, thực tiễn cho xây dựng khung kiến trúc, các chuẩn dữ liệu, quy trình xây dựng, cập nhật, khai thác dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và các đối tượng liên quan (bao gồm cả kết quả của các chương trình, đề án, dự án về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu, giảm nhẹ thiên tai).

- Xác lập cơ sở khoa học, thực tiễn cho việc xây dựng các ứng dụng quản lý, khai thác, cập nhật cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu; xử lý số liệu phục vụ giải các bài toán ứng phó với biến đổi khí hậu với các giải pháp về hạ tầng công nghệ thông tin phục vụ quản lý, cập nhật, khai thác cơ sở dữ liệu; an ninh, an toàn dữ liệu.

- Xác lập môi trường pháp lý về xây dựng, cập nhật, khai thác cơ sở dữ liệu (gồm các tiêu chuẩn Quốc gia, quy chuẩn kỹ thuật, quy chế xây dựng, vận hành, cập nhật, khai thác hệ thống cơ sở dữ liệu).

- Chứng minh tính đúng đắn, chính xác, khả thi của khung kiến trúc, các chuẩn dữ liệu, quy trình xây dựng, cập nhật khai thác dữ liệu về biến đổi khí hậu của kết quả nghiên cứu trên cơ sở thí điểm xây dựng khung cơ sở dữ liệu, hạ tầng công nghệ thông tin và các ứng dụng phục vụ quản lý và nghiệp vụ của Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu).

- Góp phần xây dựng, phát triển, chương trình đào tạo về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu, ứng phó với biến đổi khí hậu, giảm nhẹ ảnh hưởng của thiên tai.

Để đạt được các mục tiêu chung và mục tiêu cụ thể trên, nhóm thực hiện đề tài đã tiến hành nghiên cứu các nội dung chính như sau:

- Nghiên cứu tình hình trong nước và thế giới liên quan đến đề tài, phân tích hiện trạng, xác định nội dung, phạm vi nghiên cứu hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu.

- Nghiên cứu xây dựng kiến trúc hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu;

- Nghiên cứu xây dựng chuẩn dữ liệu, xây dựng mô hình dữ liệu và khung cơ chế, chính sách tạo nên môi trường pháp lý cho cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu, triển khai vận hành thí điểm hệ thống cơ sở dữ liệu trên hạ tầng công nghệ thông tin của Cục Công nghệ thông tin và Ủy ban quốc gia về BĐKH.

- Nghiên cứu các giải pháp công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu và Nghiên cứu xử lý số liệu phục vụ các bài toán ứng phó với biến đổi khí hậu

- Nghiên cứu xây dựng các ứng dụng phục vụ công tác quản lý của Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu, thí điểm xây dựng các ứng dụng.

Đề tài được thực hiện trong hai năm 2014 - 2015 với tổng kinh phí thực hiện là 6.300 (triệu đồng). Báo cáo tổng hợp kết quả khoa học công nghệ của đề tài ngoài các nội dung mở đầu, danh mục các hình vẽ, bảng, tài liệu tham khảo, được chia thành 06 chương như sau:

Chương 1 trình bày tổng quan về lĩnh vực biến đổi khí hậu, vai trò của công nghệ thông tin và truyền thông trong lĩnh vực biến đổi khí hậu, hiện trạng ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong lĩnh vực biến đổi khí hậu tại Việt Nam, phân tích sự cần thiết của xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu, và xác định phạm vi nghiên cứu của đề tài.

Chương 2 trình bày các kết quả nghiên cứu về các phương pháp luận xây dựng kiến trúc tổng thể đang được sử dụng phổ biến trên thế giới hiện nay. Trên cơ sở đó, đưa ra các đánh giá và lựa chọn một phương pháp luận phù hợp để xây dựng khung kiến trúc cho hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia (CSDLQg) về biến đổi khí hậu (BĐKH). Một phần nội dung quan trọng của chương này, trình bày về khung kiến trúc cho hệ thống CSDLQg về BĐKH trên cơ sở phương pháp luận đã chọn và các cơ sở khoa học, thực tiễn đã được phân tích, thiết lập.

Chương 3 trình bày các nghiên cứu tổng quan về các giải pháp kỹ thuật và các kết quả nghiên cứu đề xuất cụ thể các giải pháp kỹ thuật, công nghệ phục vụ quản lý, xây dựng và khai thác và vận hành cho hệ thống CSDLQg về BDKH.

Chương 4 trình bày các nghiên cứu tổng quan về các chuẩn dữ liệu, khung cơ chế chính sách, qua đó đưa ra các đề xuất cụ thể về các chuẩn dữ liệu và các khung cơ chế, chính sách cho hệ thống CSDLQg về BDKH, bao gồm: các tiêu chuẩn quốc tế, các quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của các cơ sở dữ liệu thành phần về mức độ, tác động, thích ứng và kiểm kê, phát thải khí nhà kính.

Chương 5 trình bày các kết quả ứng dụng và thử nghiệm được thực hiện trong phạm vi của đề tài để minh chứng tính đúng đắn của khung kiến trúc đã đề xuất và tính khả thi, tính hiệu quả của việc xây dựng hệ thống CSDLQg về BDKH. Các kết quả ứng dụng và thử nghiệm bao gồm: xây dựng thiết kế mô hình dữ liệu chi tiết cho các cơ sở dữ liệu thành phần (CSDL mức độ BDKH, CSDL tác động BDKH, CSDL kiểm kê, phát thải khí nhà kính và CSDL thích ứng với BDKH); thử nghiệm xây dựng nội dung cho 07 nhóm dữ liệu về BDKH; xây dựng và triển khai thử nghiệm cho 02 phần mềm: phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BDKH và phần mềm phục vụ quản lý của Ủy ban quốc gia về BDKH.

Chương 6 trình bày các nội dung tổng kết và đánh giá các kết quả đạt được và các đóng góp của đề tài. Trên cơ sở đó, đưa ra các nội dung kiến nghị, đề xuất về các hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài, lộ trình triển khai xây dựng hệ thống CSDLQg về BDKH và các khung cơ chế chính sách quan trọng cần xây dựng để đảm bảo việc xây dựng, triển khai và vận hành có hiệu quả của hệ thống CSDLQg về BDKH.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan về biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu, trước hết là sự nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng, là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại trong thế kỷ 21. Thiên tai và các hiện tượng khí hậu cực đoan khác đang gia tăng ở hầu hết các nơi trên thế giới, nhiệt độ và mực nước biển trung bình toàn cầu tiếp tục tăng nhanh đang là mối lo ngại của các quốc gia trên thế giới.

Biến đổi khí hậu là vấn đề đang được toàn nhân loại quan tâm. Biến đổi khí hậu đã và đang tác động trực tiếp đến đời sống kinh tế - xã hội và môi trường toàn cầu. Trong những năm qua nhiều nơi trên thế giới đã phải chịu nhiều thiên tai nguy hiểm như bão lớn, nắng nóng dữ dội, lũ lụt, hạn hán và khí hậu khắc nghiệt gây thiệt hại lớn về tính mạng con người và vật chất. Đã có nhiều nghiên cứu cho thấy mối liên hệ giữa các thiên tai nói trên với biến đổi khí hậu.

Những nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng nguyên nhân của biến đổi khí hậu chính là các hoạt động của con người tác động lên hệ thống khí hậu làm cho khí hậu biến đổi. Vì vậy, con người cần phải có những hành động thiết thực để ngăn chặn những biến đổi đó bằng chính những hoạt động phù hợp của mình.

Ở Việt Nam, trong khoảng 50 năm qua, nhiệt độ trung bình năm đã tăng khoảng $0,7^{\circ}\text{C}$, mực nước biển dâng khoảng 20 cm. Biến đổi khí hậu thực sự đã làm cho thiên tai, đặc biệt là bão, lũ, hạn hán ngày càng ác liệt. Theo tính toán, nhiệt độ trung bình ở Việt Nam có thể tăng lên 3°C và mực nước biển có thể dâng khoảng 1m vào năm 2100. Nếu mực nước biển dâng 1m, khoảng 40 nghìn km^2 đồng bằng ven biển Việt Nam sẽ bị ngập hàng năm, trong đó 90% diện tích thuộc các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long bị ngập hầu như hoàn toàn (Bộ TNMT, 2003).

Theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới (2007), Việt Nam là một trong những nước sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng của BĐKH và nước biển dâng, trong đó vùng đồng bằng sông Hồng và sông Mê Công bị ngập chìm nặng nhất. Nếu mực nước biển dâng 1m sẽ có khoảng 10% dân số bị ảnh hưởng trực tiếp, tổn thất đối với GDP khoảng 10%.

Nhận thức rõ ảnh hưởng của BĐKH, Chính phủ Việt Nam đã sớm tham gia và phê chuẩn Công ước Khung của Liên Hiệp Quốc về BĐKH và Nghị định thư Kyoto. Nhiều bộ, ngành, địa phương đã triển khai các chương trình, dự án nghiên cứu tình hình diễn biến và tác động của BĐKH đến tài nguyên, môi trường, sự phát triển KT-XH, đề xuất và bước đầu thực hiện các giải pháp ứng phó.

1.1.1. Các tác động chính của biến đổi khí hậu

Theo “Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam” [4] các biểu hiện chính của biến đổi khí hậu bao gồm sự tăng nhiệt độ toàn cầu, sự thay đổi về lượng mưa và nước biển dâng. Mức độ thay đổi của nhiệt độ, lượng mưa và nước biển dâng được xây dựng với các kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (a1FI), ứng với các vùng khí hậu của Việt Nam (có 7 vùng khí hậu chính là Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ).

Những thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa và nước biển dâng do biến đổi khí hậu sẽ dẫn đến các tác động về kinh tế, xã hội và môi trường. Các tác động có thể là tác động trực tiếp hay gián tiếp, tích cực hay tiêu cực.

1.1.2. Tác động của BĐKH theo vùng địa lý

Vùng ven biển và hải đảo

Vùng ven biển và hải đảo của Việt Nam có thể được chia làm 3 khu vực: Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ. Các khu vực này thường xuyên chịu nhiều tác

động của các hiện tượng liên quan đến khí hậu như bão và áp thấp nhiệt đới (đặc biệt là vùng Trung Bộ); lũ lụt và sạt lở đất (đặc biệt là vùng ven biển Bắc Bộ và Trung Bộ). Bên cạnh đó, vùng ven biển là nơi tập trung của nhiều đô thị và các khu vực dịch vụ nên hầu hết các ngành và hoạt động kinh tế xã hội đã, đang và sẽ chịu tác động mạnh của biến đổi khí hậu. Hai ngành có khả năng chịu tác động mạnh của biến đổi khí hậu trong tương lai ở vùng duyên hải là du lịch và thủy sản.

Vùng đồng bằng

Việt Nam có hai vùng đồng bằng chính là đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long. Đây là các vùng thấp nên thường xuyên chịu các tác động của úng ngập. Vùng đồng bằng Bắc Bộ và Trung Bộ sẽ chịu nhiều tác động của bão và áp thấp nhiệt đới, lũ lụt và xói lở trong mùa mưa và hạn hán trong mùa khô. Theo dự tính, trong tương lai, dưới tác động của nước biển dâng thì vùng Đồng bằng sông Cửu Long sẽ là khu vực bị ảnh hưởng nặng nề nhất.

Vùng núi và trung du

Vùng núi và trung du Việt Nam có thể được chia làm các khu vực chủ yếu: Vùng núi và trung du Bắc Bộ, vùng núi Trung Bộ và Tây Nguyên. Các khu vực này thường chịu ảnh hưởng của lũ, lũ quét và sạt lở đất; cháy rừng, hạn hán (đặc biệt là vùng núi Bắc Bộ và Trung Bộ). Các lĩnh vực: an ninh lương thực; Lâm nghiệp; Giao thông vận tải; Môi trường/tài nguyên nước/đa dạng sinh học; Y tế, sức khỏe cộng đồng/các vấn đề xã hội khác thuộc vùng núi và trung du Việt Nam có nguy cơ chịu tác động đáng kể của biến đổi khí hậu.

Vùng đô thị

Ở Việt Nam, các đô thị tập trung chủ yếu dọc theo vùng ven biển và các vùng đồng bằng. Các đô thị trên miền núi và trung du có quy mô không lớn, tuy nhiên các đô thị này lại giữ một vai trò quan trọng trong mạng lưới đô thị quốc gia.

Về cơ bản, các đô thị nằm trong vùng nào sẽ chịu những tác động tiêu biểu của vùng đó. Do hầu hết các đô thị lớn nằm ở khu vực đồng bằng và ven biển nên nước biển dâng, bão và lũ lụt là những mối nguy hại nghiêm trọng nhất. Hầu hết các lĩnh vực kinh tế xã hội ở khu vực đô thị đều chịu tác động của biến đổi khí hậu. Đặc biệt, do đô thị là trung tâm kinh tế văn hóa chính trị nên khả năng dễ bị tổn thương và thiệt hại về kinh tế, xã hội, môi trường, cơ sở hạ tầng... sẽ lớn hơn. Các cộng đồng có khả năng dễ bị tổn thương cũng đa dạng hơn do các vấn đề xã hội ở đô thị phức tạp hơn.

Tuy vậy, khả năng ứng phó ở các khu vực đô thị luôn cao hơn các khu vực nông thôn do có mặt bằng chung về nhận thức cao hơn, trình độ và năng lực quản lý, hệ thống hạ tầng tốt hơn.

1.2. Vai trò của công nghệ thông tin và truyền thông với biến đổi khí hậu.

Thông tin và Truyền thông (ICT) là một thuật ngữ rộng đề cập đến tất cả các công nghệ tiên tiến dựa trên máy tính để quản lý và truyền đạt thông tin. Thuật ngữ này bao trùm rộng hơn so với công nghệ thông tin (CNTT) được định nghĩa là "việc nghiên cứu, thiết kế, phát triển, thực hiện, hỗ trợ hoặc quản lý hệ thống thông tin dựa trên máy tính, đặc biệt là các ứng dụng phần mềm và phần cứng máy tính" (Hiệp hội Công nghệ thông tin của Mỹ, 2008).

Thông thường, công nghệ thông tin được sử dụng cho ba hoạt động chính: (1) để ghi lại dữ liệu và thông tin, (2) để chuyển đổi dữ liệu và thông tin sang dạng kiến thức có thể được chia sẻ, và thứ (3) là giao tiếp dữ liệu, thông tin và tri thức. Việc áp dụng công nghệ thông tin để giải quyết và hạn chế các vấn đề phức tạp như biến đổi khí hậu đang được nhiều tổ chức, nhà nghiên cứu quan tâm. Hiện tại, công nghệ thông tin đã được áp dụng trong lĩnh vực BĐKH, tuy nhiên theo đánh giá chung thì hoạt động ứng dụng công nghệ thông tin trong giảm thiểu và thích ứng với BĐKH vẫn còn thiếu. Theo nhiều chuyên gia nhận định, việc áp dụng ICT chính là một phương tiện hiệu quả để chống lại biến đổi

khí hậu. Sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của ICT cho thấy tiềm năng nghiên cứu và ứng dụng ICT trong lĩnh vực này vẫn còn rất rộng lớn.

Công nghệ thông tin và biến đổi khí hậu: theo chiều giảm thiểu và thích ứng

Để giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu, ba chiến lược chính được thực hiện bao gồm giảm thiểu, thích ứng hoặc kết hợp cả hai. Do đó muốn áp dụng hiệu quả CNTT, điều quan trọng là phải hiểu sự khác biệt giữa thích ứng và giảm nhẹ trong bối cảnh công nghệ, trước khi phân tích công nghệ có thể đóng góp như thế nào cho cả ba chiến lược.

Trong lĩnh vực BDKH, thích ứng có quá trình phát triển lâu đời hơn giảm nhẹ. Các chiến lược thích ứng với BDKH đã được sử dụng bởi con người suốt cả lịch sử phát triển, trong khi các sáng kiến giảm nhẹ được đưa ra chỉ khi cộng đồng khoa học xác định một tương tác có thể có giữa các hành động của con người và khí hậu. Bản chất của công nghệ thay đổi để đáp ứng các yêu cầu đặc thù địa phương khác nhau, với hệ thống môi trường và tình hình kinh tế - xã hội riêng. Một số công nghệ được xem là lỗi thời tại một quốc gia có thể có khả năng áp dụng để giải quyết các vấn đề thích ứng ở các khu vực khác trên thế giới và điều này giúp thúc đẩy sự mở cửa của các kênh thông tin liên lạc giữa các cộng đồng khác nhau về các vấn đề liên quan đến BDKH.

ICT trong giảm thiểu

Công nghệ, đặc biệt là công nghệ thông tin, là nền tảng quan trọng trong giảm phát thải khí nhà kính. Một số hiệp hội đã chứng minh rằng có thể làm giảm lượng khí thải CO₂ một cách đáng kể thông qua việc ứng dụng công nghệ thông tin, thay thế chuyển với truyền dữ liệu và làm cho hệ thống kinh tế của chúng ta bền vững hơn. Cách tiếp cận này có thể được coi là thích hợp đối với các nước phát triển, đang phát triển và cả các nước kém phát triển. Việc sử dụng công nghệ thông tin cũng là nền tảng cho sự tiến bộ của các nước đang phát

triển, trong đó việc thiếu cơ sở hạ tầng có thể là một động lực thúc đẩy đầu tư vào các dịch vụ kỹ thuật số, truyền tin.

Công nghệ cho thích ứng

Công nghệ thông tin cung cấp các công cụ cho phép liên tục theo dõi khí hậu đất, ước tính biến thiên trên quy mô thời gian khác nhau và phát triển các kịch bản biến đổi khí hậu khác nhau. Các hệ thống này là công cụ chính để nghiên cứu nguyên nhân và tác động của biến đổi khí hậu: đặc biệt thông qua chúng ta có thể đưa ra dự báo về biến đổi khí hậu toàn cầu và địa phương, xây dựng các kế hoạch thích ứng cũng như các sáng kiến giảm thiểu có thể.

ICT trong lĩnh vực biến đổi khí hậu phục vụ thông tin và chuyển giao kiến thức, cũng như nâng cao nhận thức của cộng đồng. Sự bùng nổ của Internet, sự ra đời của xã hội thông tin và mạng cộng đồng giúp liên kết các khu vực bị cô lập về thông tin, cho phép các khu vực này truy cập các tiến bộ kỹ thuật, từ đó cải thiện điều kiện sống của họ và cải thiện nhận thức về BĐKH. Thông qua hệ thống truyền thông, có thể dễ dàng hơn trong việc tập hợp các tổ chức, các nhóm người khác nhau quan tâm đến các chủ đề liên quan đến BĐKH.

Có thể nói rằng, công nghệ thông tin và truyền thông đóng một vai trò hết sức quan trọng trong lĩnh vực biến đổi khí hậu. Để việc khai thác, quảng bá thông tin hiệu quả đến mọi đối tượng tham gia của lĩnh vực, cần thiết phải xây dựng một chiến lược, kế hoạch chi tiết về ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong lĩnh vực, trong đó các hoạt động, nhiệm vụ, chương trình cần được phân theo giai đoạn. Tại cuối mỗi giai đoạn cần phải có tổng kết để đánh giá được hiệu quả thực hiện, trên cơ sở đó điều chỉnh, bổ sung và rút kinh nghiệm trong việc thực hiện các giai đoạn khác nhau. Việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông vào lĩnh vực biến đổi khí hậu trong các nước phát triển không phải việc xa lạ, nhiều hệ thống thông tin lớn đã được triển khai, tuy nhiên đối với các nước kém và đang phát triển, việc ứng dụng này còn rất nhiều hạn chế. Một trong những nguyên nhân chính là hạn chế về nguồn lực về tài chính

và nhân lực triển khai thực hiện. Để khắc phục giải quyết được những hạn chế này, vai trò của Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu IPCC là rất lớn; bên cạnh đó các nước phát triển cần tăng cường hơn nữa trong việc hỗ trợ, trao đổi và chia sẻ về kinh nghiệm ứng dụng CNTT và truyền thông trong lĩnh vực biến đổi khí hậu cho các nước kém và đang phát triển.

1.3. Tổng hợp tình hình xây dựng CSDL về biến đổi khí hậu trên thế giới

Biến đổi khí hậu đang trở thành mối quan tâm chung của các quốc gia trên thế giới và các quốc gia trên thế giới đã và đang đầu tư nguồn lực để triển khai nghiên cứu, tìm những giải pháp ứng phó, khắc phục phù hợp. Đặc biệt là việc nghiên cứu xây dựng các cơ sở dữ liệu về đáp ứng và giảm nhẹ hậu quả tác động của biến đổi khí hậu trong các mặt của đời sống xã hội. Dưới đây là một số hoạt động tiêu biểu liên quan đến việc xây dựng CSDL về BĐKH trên thế giới:

- Trong nhiều năm qua, Ủy ban biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc (<http://www.un.org/climatechange/projectsearch/>) đã nhận thức được vai trò quan trọng của CSDL trong nghiên cứu về BĐKH với nhận thức “nếu không có CSDL thì mọi đánh giá định lượng cũng như nghiên cứu về BĐKH sẽ không chính xác và đáng tin cậy, chương trình, phần mềm, CSDL điện tử là nền tảng nghiên cứu biến đổi khí hậu”. Do vậy, mô hình thông tin và dữ liệu của tổ chức này là khuôn mẫu cho việc triển khai ứng dụng CNTT tại nhiều nước trên thế giới. CSDL của tổ chức này tập trung vào một số vấn đề chính:

- Khoa học: nguyên nhân BĐKH, tác động BĐKH.
- Giảm thiểu: giảm phát thải, khía cạnh kinh tế, chính trị.
- Thích ứng: nhấn mạnh quản lý rủi ro, hành động cần thiết, ứng dụng cụ thể.
- Công nghệ: nhấn mạnh công nghệ cải tiến đa ngành.

Bên cạnh đó mô hình hoạt động của tổ chức này có những điểm tương đồng với Ủy ban Quốc gia về BĐKH của Việt Nam. Tổ chức này liên kết với nhiều tổ chức kỹ thuật nhằm tiến hành các nghiên cứu khoa học, như: chương

trình khí hậu thế giới (WCP), chương trình nghiên cứu khí hậu thế giới (WRCP), chương trình quản lý lũ lụt (APFM), chương trình giảm thiểu rủi ro thiên tai (DRR), đào tạo về giảm nhẹ rủi ro thiên tai, ứng dụng mô hình và công cụ quản lý tài nguyên nước. Website chính thức của Công ước khung liên hợp quốc về biến đổi khí hậu cũng là một trong những địa chỉ cung cấp số liệu không lồ về biến đổi khí hậu của các quốc gia thành viên. Các số liệu về dữ liệu phát thải khí nhà kính đến hệ số phát thải khí nhà kính, các số liệu về kinh tế - xã hội được lưu trữ tại đây. Đồng thời, website còn cung cấp các liên kết đến các địa chỉ cung cấp các thông tin, dữ liệu khác có liên quan đến biến đổi khí hậu;

- Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu cuối cùng đã dẫn đến Nghị định thư Kyoto. Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) căn cứ đánh giá của mình chủ yếu vào tài liệu khoa học được xuất bản và đánh giá tương đương. IPCC chỉ mở cửa đón nhận các quốc gia thành viên của WMO và UNEP. Các báo cáo của IPCC được trích dẫn rộng rãi trong hội nghị, hội thảo liên quan tới biến đổi khí hậu. Cộng đồng quốc tế nhìn nhận ủy ban này là có căn cứ, độ chính xác và đủ thẩm quyền giải quyết các khía cạnh kỹ thuật liên quan tới BĐKH. Tổ chức này cũng sở hữu một trong những CSDL lớn nhất thế giới về biến đổi khí hậu (<http://www.ipcc-data.org/>), trong đó cung cấp các dữ liệu về khí hậu, môi trường, kinh tế xã hội bao gồm dữ liệu trong quá khứ và các kịch bản dự kiến cho tương lai, các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật đối với việc lựa chọn và sử dụng các loại hình dữ liệu và kịch bản để nghiên cứu và đánh giá tác động của biến đổi khí hậu. Hệ thống CSDL này phục vụ chủ yếu cho các nhà nghiên cứu về biến đổi khí hậu, tuy nhiên nhiều tài liệu, số liệu cũng được cung cấp dành cho các giáo viên, tổ chức và cá nhân quan tâm đến biến đổi khí hậu;

- Hệ thống CSDL phục vụ cho hoạt động của Liên hợp quốc được phân loại theo khu vực: Bắc Mỹ, Mỹ Latin và Caribbean, Châu Phi, Châu Âu, Châu Á, Châu Đại Dương và các quần đảo Thái Bình Dương...; Phân loại các chủ đề, như chủ đề thích ứng: quản lý những nguy cơ thay đổi môi trường, chủ đề tài chính: quan tâm tới sử dụng kinh phí cho việc thúc đẩy sự phát triển kinh tế thân

thiện với môi trường, thúc đẩy sự thích nghi với môi trường và sự phát triển các ngành công nghiệp đạt chỉ tiêu hàm lượng carbon thấp, chủ đề REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation) giải quyết vấn đề giảm phát thải từ nạn phá rừng và sự suy thoái môi trường, chủ đề công nghệ quản lý chuyển giao những công nghệ xu hướng thân thiện với môi trường. Đây là định hướng cho việc xây dựng và phân loại theo chủ đề cho CSDL biến đổi khí hậu của Việt Nam. Cấu trúc CSDL của các CSDL cần được xem xét nghiên cứu kỹ khi nghiên cứu đề xuất xây dựng CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu của Việt Nam;

- Cổng thông tin kiến thức biến đổi khí hậu của World Bank tại địa chỉ <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal>. Cổng cung cấp nhanh chóng thông tin liên quan đến biến đổi khí hậu cho các nhà hoạch định chính sách, các công cụ trực quan hỗ trợ lập bản đồ (webGIS) có hiển thị các thông tin về biến đổi khí hậu và dữ liệu liên quan. Ngoài ra còn có hệ thống bản đồ trực tuyến (hạ lưu các sông, bản đồ tưới tiêu, dịch bệnh, nhiệt độ bình quân, dân số,...), các liên kết tới cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu khác và dữ liệu (gồm hơn 100 chỉ số) có liên quan đến biến đổi khí hậu của 40 quốc gia trên thế giới;

- Cơ quan năng lượng quốc tế (IEA) là một trong những tổ chức phối hợp quan trọng của Chương trình biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc. CSDL được xây dựng trong tổ chức này gồm cơ sở dữ liệu về các chính sách và biện pháp theo các tiêu chí sau đây:

- + Các quốc gia đang áp dụng chính sách, biện pháp.
- + Thẩm quyền: các cấp chính quyền mà tại đó chính sách được xây dựng hoặc áp dụng. các lựa chọn đã có sẵn bao gồm các thành phố trực thuộc trung ương, địa phương, quốc gia, nhà nước /khu vực và siêu quốc gia.
- + Năm chính sách được thực hiện.
- + Tình trạng hiện tại của chính sách.
- + Loại chính sách: cụ thể từng loại chính sách đang lên kế hoạch hoặc đã được thực hiện.

+ Mục tiêu và chính sách công nghệ.

Đặc biệt trong CSDL của tổ chức này có mục riêng về chính sách quốc gia trong lĩnh vực năng lượng hướng tới giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong các nước thành viên. Cấu trúc CSDL của IEA cần được xem xét khi nghiên cứu đề xuất CSDL về biến đổi khí hậu cho Việt Nam.

- Trang thông tin về biến đổi khí hậu của cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ tại địa chỉ <http://www.epa.gov/climatechange>. Trang thông tin cung cấp thông tin, các chính sách, luật, văn bản của chính phủ về biến đổi khí hậu và những ảnh hưởng mà biến đổi khí hậu tác động đến môi trường, nông nghiệp, rừng.

- Dự án ứng dụng CNTT về BĐKH được tiến hành tại nước Nga (<http://www.climatechange.ru/node/74>). Mục tiêu của dự án này gồm:

+ Giúp cung cấp, cập nhật, phổ cập thông tin chất lượng cao tới tất cả cá nhân, tổ chức quan tâm tới BĐKH, giới thiệu các phương pháp, công cụ đánh giá tác động, giải pháp thích ứng mà cộng đồng quốc tế đã thực hiện.

+ Giúp các nhà quản lý, hoạch định chính sách trong xây dựng chính sách liên quan tới BĐKH;

+ Giúp nâng cao nhận thức xã hội về những chính sách thành phố đang thực thi trong lĩnh vực BĐKH thực thi nghĩa vụ quốc tế cũng như trong nước;

+ Cung cấp thông tin cập nhật cho doanh nghiệp trong, ngoài nước về hoạt động ứng phó BĐKH tại các thành phố của nước Nga. Hiện nay nước Nga đã có một hệ thống CSDL chuyên về BĐKH khá hoàn thiện.

- Cơ sở dữ liệu hành động thích ứng với biến đổi khí hậu (http://www.ukcip.org.uk/?option=com_content&task=view&id=286). Cơ sở dữ liệu này thu thập các kinh nghiệm về thích ứng với biến đổi khí hậu được cung cấp bởi các tổ chức của Vương Quốc Anh. Người dùng có thể tìm kiếm thông tin về các hành động thích ứng biến đổi khí hậu theo khu vực, theo ngành hoặc theo các hoạt động thích ứng biến đổi khí hậu.

- Hàn Quốc được biết đến là một trong những quốc gia phát triển nhanh nhất thế giới nhưng cũng là nước đang phải đối phó trực tiếp với những ảnh hưởng nặng nề nhất của biến đổi khí hậu. Để nhanh chóng thích ứng với BĐKH, chính phủ Hàn Quốc đã bắt đầu những nỗ lực để giảm khí thải nhà kính và tiến một bước gần hơn để trở thành một quốc gia kinh tế xã hội trên cơ sở lượng các-bon thấp và tăng trưởng xanh (Green Growth), đồng thời cũng đang tham gia tích cực vào các hoạt động liên quan đến BĐKH trên thế giới. Hàn Quốc cũng dự kiến xây dựng, ban hành cơ chế thuế các-bon nhằm giảm lượng thải các-bon trong các ngành sản xuất. Trong phạm vi thể chế, Hàn Quốc đã thiết lập và thực thi các kế hoạch hành động về BĐKH ba năm một lần từ năm 1999 đến năm 2007. Các kế hoạch này đề cập đến 3 lĩnh vực chính: giảm thải khí nhà kính, thích ứng với biến đổi khí hậu và hợp tác quốc tế. Từ năm 1999 đến năm 2012, Hàn Quốc đã lần lượt ban hành các kế hoạch toàn diện về biện pháp ứng phó với BĐKH. Năm 2010, Hàn Quốc đã thiết lập Bộ luật nền tảng về khí các-bon thấp, tăng trưởng xanh và chiến lược thích ứng quốc gia. Trong đó, kế hoạch tổng thể quốc gia về thích ứng BĐKH liên quan đến 13 Bộ (Ủy ban thích ứng BĐKH quốc gia), với 86 dự án trọng điểm trong 10 ngành (sức khỏe, năng lượng, nông nghiệp, rừng, tài nguyên nước, hệ sinh thái,...) và các kế hoạch hành động được thiết lập cho mỗi ngành, địa phương. Có thể nói rằng, Hàn Quốc rất tích cực trong các hoạt động ứng phó BĐKH, với phạm vi từ mức quốc gia đến mức địa phương (hình 1.1).



Hình 1.1 Nền tảng thích ứng biến đổi khí hậu của Hàn Quốc

Ngoài ra, còn nhiều công trình nghiên cứu công cụ và ứng dụng chuyên dùng trong lĩnh vực biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, hiện nay trên thế giới chưa có cơ quan, tổ chức hay quốc gia nào công bố thông tin chi tiết liên quan đến vấn đề xây dựng một kiến trúc tổng thể, chuẩn dữ liệu cho hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu cũng như vấn đề xử lý số liệu và các ứng dụng cụ thể cho cơ quan quản lý về ứng phó với biến đổi khí hậu. Do vậy, nghiên cứu vấn đề trên trong bối cảnh thực tiễn của Việt Nam là cần thiết cần được thực hiện sớm.

1.4. Sự cần thiết của hệ thống CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu

Từ năm 2008, Thủ tướng Chính phủ đã ký quyết định phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, trong đó nêu rõ chi tiêu “hoàn thành việc thiết kế và xây dựng khung cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu”. Từ đó đến nay, nhiều cơ quan, tổ chức trong và ngoài Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có những tiếp cận và nghiên cứu về cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu. Dưới đây là một số cơ sở dữ liệu tiêu biểu có liên quan:

- Cơ sở dữ liệu về thiên tai của Việt Nam (<http://www.ccfsc.gov.vn/dmis>). Bao gồm số liệu về các trận thiên tai của Việt Nam từ năm 1989 tới năm 2009,

chi tiết tới từng tỉnh.

- Số liệu cơ bản ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn (<http://vukehoach.mard.gov.vn/statistic>). Nội dung bao gồm số liệu thu thập, lưu trữ trong cơ sở dữ liệu từ nguồn số liệu thống kê chính thức, tư liệu kinh tế xã hội các tỉnh/thành phố và số liệu điều tra nông nghiệp nông thôn, điều tra mức sống dân cư của Tổng cục Thống kê và nguồn từ các cơ quan, địa phương khác được tổ chức thành các bảng số liệu, với hơn 330 chỉ tiêu có thể đưa ra theo 12 mẫu báo cáo khác nhau.

- Theo báo cáo đánh giá kết quả thực hiện Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2009-2011. Trong hai năm 2010 và 2011, nhiều hoạt động được các Bộ, ngành tích cực triển khai đối với các lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý: Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Quốc phòng, Bộ Công an, Bộ NN&PTNT, Bộ LĐTB&XH, Bộ Công thương, Bộ Y tế, Bộ GTVT, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch. Các địa phương cũng thực hiện điều tra, đánh giá tác động của BĐKH đối với các lĩnh vực kinh tế, xã hội trên địa bàn. Các kết quả nghiên cứu triển khai của các Bộ ngành địa phương thời gian qua đã từng bước tạo lập các cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu thuộc phạm vi quản lý của Bộ, ngành, địa phương, và bước đầu đã định hình được CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu cần phải lưu trữ và cung cấp được một số nhóm nội dung chủ yếu sau:

+ CSDL metadata cung cấp các khái niệm cơ bản: thời tiết, khí hậu, biến đổi khí hậu, hiệu ứng nhà kính, ...

+ CSDL về mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam: số liệu nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển và các cực trị khí hậu trong quá khứ, hiện tại; Xu thế, diễn biến của nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển và các cực trị khí hậu (kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng).

+ CSDL về tác động của biến đổi khí hậu ở Việt Nam: tác động của biến đổi khí hậu đến các lĩnh vực chủ yếu (tài nguyên nước, nông nghiệp và an ninh

lượng thực, lâm nghiệp, thủy sản, năng lượng, giao thông vận tải, công nghiệp và xây dựng, sức khỏe con người, hệ sinh thái và đa dạng sinh học, ...) và các khu vực chủ yếu (vùng ven biển và hải đảo, vùng đồng bằng, vùng núi và trung du, vùng đô thị).

+ CSDL về các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu: các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong các lĩnh vực: nông, lâm, ngư nghiệp; quản lý tài nguyên thiên nhiên; năng lượng, công nghiệp, giao thông vận tải; sức khỏe. Các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong các lĩnh vực: năng lượng, giao thông xây dựng đô thị, công nghiệp, nông nghiệp, bảo vệ và phát triển rừng quản lý rác thải.

+ CSDL về các định hướng, chính sách về biến đổi khí hậu: chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu. Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của từng Bộ, ngành, địa phương. Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu. Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh, ...

+ CSDL về kiểm kê phát thải khí nhà kính ở Việt Nam: trong các lĩnh vực năng lượng công nghiệp nông nghiệp chất thải, ...

Năm 2010, Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện dự án xây dựng cơ sở dữ liệu Quốc gia về tài nguyên và môi trường (thuộc chương trình ứng dụng công nghệ thông tin trong cơ quan nhà nước 2011-2015 của Chính phủ), trong đó bao gồm hạng mục xây dựng CSDL thành phần lĩnh vực khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, do nguồn kinh phí hạn hẹp nên việc xây dựng CSDL thành phần này mới thực hiện được một phần nhỏ hạng mục chuẩn hóa số liệu đo mưa (chuyển qua dạng số các số liệu đo các năm trước đây được lưu trong kho dưới dạng giấy);

Các CSDL được xây dựng bước đầu đã cung cấp một kênh thông tin và nguồn dữ liệu phục vụ cho đáp ứng và giảm nhẹ các hậu quả tác động của biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, có thể nói rằng, Việt Nam hiện vẫn chưa có một nghiên cứu toàn diện liên quan đến CSDLQg về BĐKH, cũng như kiến trúc tổng thể,

các chuẩn dữ liệu cho toàn hệ thống.

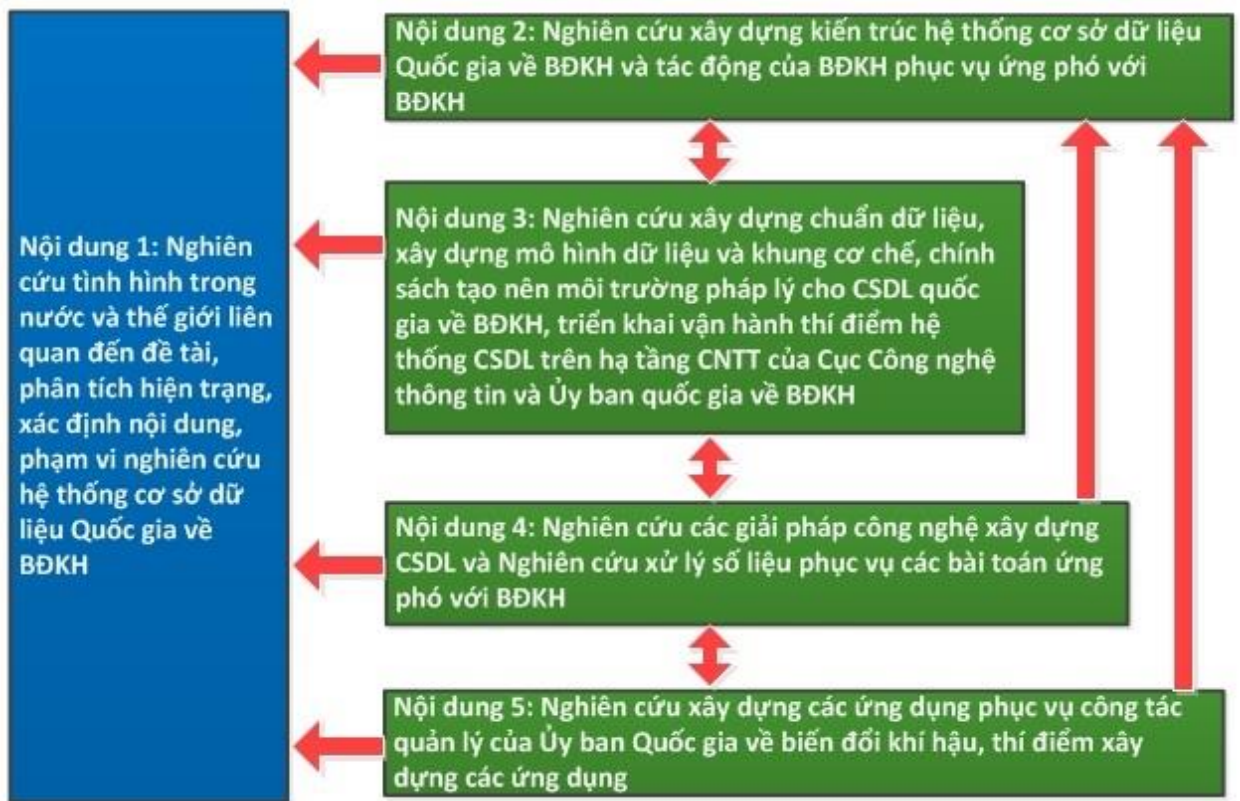
Biến đổi khí hậu còn là vấn đề mới, rộng và liên ngành, các qui định liên quan đến CSDL biến đổi khí hậu vẫn còn thiếu, hạn chế. Mặc dù biến đổi khí hậu là một vấn đề của phát triển bền vững, tác động sâu rộng đến phát triển kinh tế xã hội của quốc gia, tuy nhiên, vấn đề xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu tổng hợp, thống nhất về BĐKH phục vụ hoạch định chính sách và triển khai thực hiện các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu vẫn còn chưa được đề cập xứng tầm.

Các thông tin BĐKH hiện nay đang được các Bộ, ngành thu thập và quản lý theo cách phân tán, không đồng bộ, mỗi nơi tiếp cận theo cách riêng nên sự thống nhất chưa cao, việc cung cấp chưa nhất quán, không có CSDL tập trung. Việc thiếu một cơ sở dữ liệu mang tính tổng hợp, thống nhất trong khi thông tin, dữ liệu vẫn còn phân tán, rải rác, với các định dạng khác nhau trong một bối cảnh các cơ chế, quy định pháp quy ràng buộc các đơn vị có liên quan trong chia sẻ thông tin dữ liệu về biến đổi khí hậu, kiểm kê khí nhà kính giữa các Bộ ngành, cơ quan có liên quan còn thiếu, điều này làm hạn chế hiệu quả trong công tác hoạch định chính sách ứng phó với biến đổi khí hậu. Do vậy, việc xác lập cơ sở khoa học nghiên cứu mô hình CSDL tập trung và chuẩn hóa các loại dữ liệu này là một trong những nhiệm vụ quan trọng và cần được ưu tiên, đảm bảo việc vận hành cập nhật và khai thác hiệu quả CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu giúp Ủy ban quốc gia về biến đổi khí hậu chỉ đạo điều hành các Bộ, Ban, ngành, địa phương hoạt động thống nhất và hiệu quả về công tác ứng phó với biến đổi khí hậu như kinh nghiệm quốc tế đã chỉ ra.

1.5. Phạm vi của đề tài

Trên cơ sở các nghiên cứu, phân tích, kế thừa những kết quả liên quan đến đề tài, năng lực và kinh nghiệm của cán bộ kỹ thuật thuộc Cục Công nghệ thông tin, Bộ Tài nguyên và Môi trường, các chuyên gia thuộc các đơn vị phối hợp thực hiện, đề tài tập trung nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn, công nghệ

xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về BĐKH đảm bảo việc thu nhận, quản lý, cập nhật, chia sẻ dữ liệu giữa các cơ quan quản lý nhà nước, cung cấp kịp thời thông tin cho công dân, doanh nghiệp phục vụ ứng phó với BĐKH và tác động của BĐKH. Nội dung nghiên cứu chính bao gồm:



Hình 1.2 Các nội dung nghiên cứu của đề tài

- Nghiên cứu tình hình trong nước và thế giới liên quan đến đề tài, phân tích hiện trạng, xác định nội dung, phạm vi nghiên cứu hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu; (Nghiên cứu xác định nội dung, phạm vi nghiên cứu hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu).

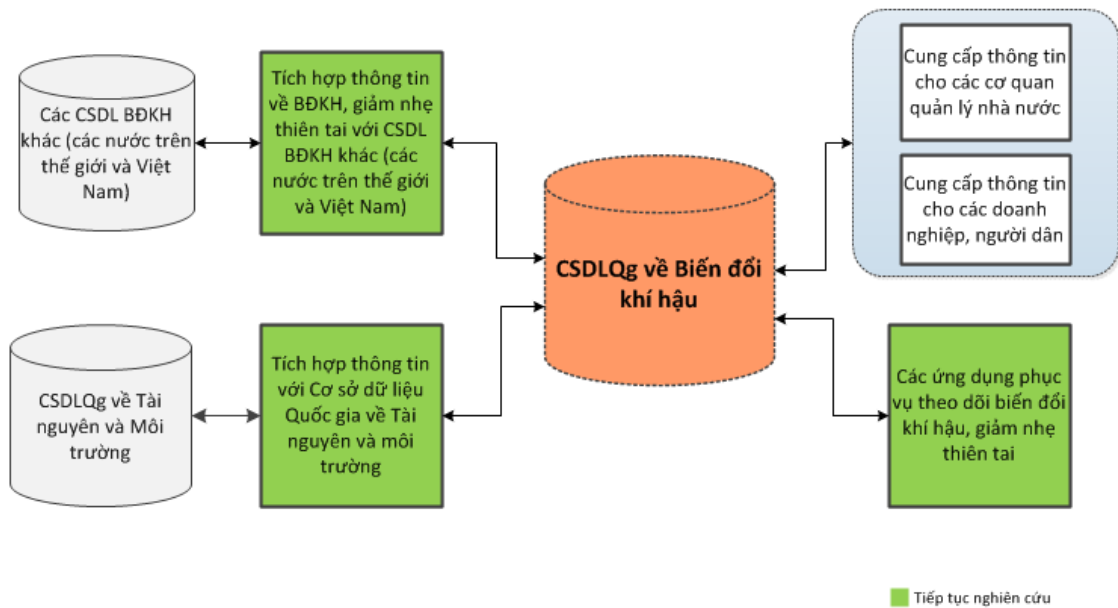
- Nghiên cứu xây dựng kiến trúc hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu.

- Nghiên cứu xây dựng chuẩn dữ liệu, xây dựng mô hình dữ liệu và khung cơ chế, chính sách tạo nên môi trường pháp lý cho cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu, triển khai vận hành thí điểm hệ thống cơ sở dữ liệu trên hạ tầng

công nghệ thông tin của Cục Công nghệ thông tin và Ủy ban quốc gia về BĐKH.

- Nghiên cứu các giải pháp công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu và Nghiên cứu xử lý số liệu phục vụ các bài toán ứng phó với biến đổi khí hậu.

- Nghiên cứu xây dựng các ứng dụng phục vụ công tác quản lý của Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu, thí điểm xây dựng các ứng dụng.



Hình 1.3 Mô hình tổng quan về phạm vi nghiên cứu của đề tài

CHƯƠNG 2: ĐỀ XUẤT KHUNG KIẾN TRÚC HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU QUỐC GIA VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

2.1. Phương pháp luận xây dựng kiến trúc

2.1.1. Tổng quan về kiến trúc hệ thống thông tin

Cùng với sự ra đời và phát triển của công nghệ thông tin, khái niệm về kiến trúc hệ thống thông tin được hình thành và phát triển từ những năm 80 của thế kỷ trước. Theo đó, nhiều nhà nghiên cứu, học giả đã đưa ra những khái niệm căn bản về kiến trúc hệ thống thông tin. Trong đó có thể kể đến các khái niệm của các tác giả Peter Bernus, Kai Mertins, Günter Schmidt trong [19], hay A. Olivé trong [1] và đặc biệt phải kể đến người được xem là đặt nền móng đầu tiên cho khái niệm về kiến trúc hệ thống thông tin J. A. Zachman trong [14].

Trong nghiên cứu của mình [19], Peter Bernus, Kai Mertins, và Günter Schmidt đã chỉ ra rằng: “một kiến trúc phải thể hiện tất cả các mặt của hệ thống, xuất phát từ mục tiêu và các ràng buộc về môi trường của hệ thống”. Các mặt này được xác định bởi các mô hình thể hiện các góc nhìn khác nhau về hệ thống, bao gồm:

- Dữ liệu, thông tin của hệ thống, các chức năng dùng để khai thác, tạo ra các thông tin, dữ liệu của hệ thống, cùng với các quan hệ thể hiện quy tắc hoạt động của hệ thống.

- Tổ chức hệ thống: mô tả mối liên hệ giữa người dùng và hệ thống, mô tả cách hệ thống được khai thác, sử dụng, cấu trúc của tổ chức và cấu trúc của thông tin.

- Các tài nguyên: thể hiện các tài nguyên để thực hiện và vận hành hệ thống (phần cứng, phần mềm, nhân lực, ...).

Về mối liên quan cũng như vai trò của kiến trúc trong định hướng và phát triển của hệ thống thông tin đặt trong bối cảnh của một tổ chức, Peter Bernus, Kai Mertins, và Günter Schmidt đã chỉ rõ rằng: “Một kiến trúc phải đảm bảo

rằng các nhiệm vụ, mục tiêu của tổ chức được đặt làm trọng tâm trong quá trình thiết kế và hệ thống được xây dựng nhằm giúp tổ chức đạt được các mục tiêu đề ra” và “Kiến trúc hệ thống thông tin được xây dựng nhằm đáp ứng mục tiêu dài hạn, vì vậy nó cần đáp ứng được những thay đổi liên tục, đảm bảo tính ổn định, mở, linh hoạt, có thể mở rộng và đáp ứng các tiêu chuẩn thiết kế”. Tuy nhiên, đối với mỗi hệ thống của một tổ chức, không nhất thiết chỉ có thể xây dựng được một kiến trúc, việc lựa chọn và áp dụng một kiến trúc cho hệ thống hoàn toàn phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Đây cũng chính là quan điểm mà A. Olivé trong [1]: “về nguyên tắc, với mỗi hệ thống có thể xây dựng được một số kiến trúc, việc lựa chọn kiến trúc phù hợp cho hệ thống phụ thuộc vào một số yếu tố, bao gồm định hướng phát triển hệ thống và nền phần cứng, phần mềm mà hệ thống sẽ triển khai”. Đây không phải là một quan điểm mới, từ những năm 80 của thế kỷ trước, trong nghiên cứu của mình, Zachman trong [14] đã chỉ ra rằng kiến trúc hệ thống thông tin (HTTT) là tương đối, đối với mỗi hệ thống có thể xây dựng được nhiều kiến trúc khác nhau, và chúng có ý nghĩa bổ sung và hỗ trợ cho nhau.

Qua đó, có thể hiểu khái niệm kiến trúc hệ thống thông tin một cách ngắn gọn như sau: kiến trúc hệ thống thông tin là bản thiết kế cơ sở dựa trên các yêu cầu nghiệp vụ đối với hệ thống, trong đó thể hiện các phần tử chính của hệ thống và mối liên hệ giữa các phần tử này, nhằm đảm bảo hệ thống được xây dựng có cấu trúc và tính tích hợp, phù hợp với các điều kiện và ràng buộc của môi trường triển khai.

Kiến trúc hệ thống thông tin từ lâu đã được các tổ chức, quốc gia quan tâm, đầu tư nghiên cứu, nhiều chuyên gia và học giả đã đồng ý quan điểm rằng kiến trúc cho một hệ thống không chỉ bó hẹp trong phạm vi công nghệ, các vấn đề công nghệ có thể giải quyết. Từ nghiên cứu đầu tiên của Zachman [14] đã chỉ rõ kiến trúc của một tổ chức cần được phản ánh ở nhiều mặt, bao gồm cả cơ cấu

tổ chức, quy trình nghiệp vụ, hạ tầng phần cứng, thông tin dữ liệu và ứng dụng phần mềm,... đó là khái niệm cơ bản về kiến trúc tổng thể.

Kiến trúc hệ thống thông tin liên quan chặt chẽ đến chiến lược phát triển của một tổ chức, bao gồm cả chiến lược về thông tin lẫn chiến lược kinh doanh, nghiệp vụ. Kiến trúc HTTT đóng vai trò quyết định trong việc đảm bảo tính liên mạch, tính tích hợp của hệ thống, vì vậy, việc xây dựng kiến trúc cho đến nay đã gần như không còn là một lựa chọn mà đang trở thành một nhu cầu thiết yếu đối với các tổ chức.

Bên cạnh đó, một trong những yếu tố quan trọng khác mà bất kỳ tổ chức, đơn vị nào dù trong lĩnh vực tư nhân hay quản lý nhà nước đều quan tâm đó là khả năng tái sử dụng tài nguyên, nguồn lực tránh đầu tư chồng chéo, lãng phí, có thể khai thác tối đa hiệu năng sử dụng của các thành phần trong hệ thống. Đây là một đặc điểm nổi trội của kiến trúc khiến cho việc đầu tư xây dựng kiến trúc luôn được đặt lên hàng đầu trong quá trình xây dựng hệ thống thông tin.

Vai trò quan trọng của kiến trúc hệ thống thông tin trong hoạt động của một đơn vị không chỉ nằm ở giai đoạn hình thành, phát triển hệ thống thông tin mà nó còn đóng vai trò xuyên suốt, góp phần căn bản trong các quá trình khác như vận hành hệ thống, cũng như đánh giá hệ thống, về lợi ích cũng như định hướng phát triển đáp ứng các nhu cầu, môi trường mới của tổ chức.

Thông qua kiến trúc, các nhà hoạch định chính sách của tổ chức có thể hình thành được các danh mục đầu tư, nhận thức rõ ràng những nhu cầu bức thiết, lập kế hoạch đầu tư cho từng giai đoạn, đối với từng mặt của hệ thống, từ phần cứng, phần mềm, đến nhân sự... Bên cạnh đó, đối với các bên có liên quan trong hệ thống (các stakeholders), dù trực tiếp hay gián tiếp sử dụng hệ thống, bằng kiến trúc hệ thống thông tin, có thể đảm bảo các yêu cầu, nhu cầu sử dụng của các bên đã được xem xét, đáp ứng trong quá trình xây dựng, phát triển hệ thống, và hơn hết là hình thành được một mặt bằng chung về khái niệm của các bên về hệ thống thông tin của tổ chức.

Việc xây dựng, hình thành kiến trúc cho một hệ thống thông tin còn mang một ý nghĩa to lớn khác, với bản chất là một mô hình khái niệm, kiến trúc hệ thống thông tin ở một mức độ nào đó là độc lập với công nghệ. Theo đó, việc hình thành các nền tảng khái niệm về hệ thống của các bên liên quan trong tổ chức không bị bó hẹp bởi các ràng buộc về mặt công nghệ, qua đó có thể đưa đến những nhận thức, đánh giá chính xác, phù hợp với nhu cầu của tổ chức nhất về lựa chọn, đầu tư công nghệ. Điều này đảm bảo tối ưu hóa hiệu năng sử dụng của hệ thống cũng như tối ưu hóa khoản đầu tư về công nghệ cần thiết để xây dựng hệ thống.

Hiện nay có rất nhiều phương pháp phục vụ việc xây dựng kiến trúc, trong đó có 04 phương pháp chính, nổi bật nhất, bao gồm:

- Phương pháp Zachman (The Zachman Framework for Enterprise Architecture).
- Phương pháp TOGAF (The Open Group Architecture Framework).
- Phương pháp DODAF (The Department of Defense Enterprise Architecture Framework).
- Phương pháp FEAF (The Federal Enterprise Architecture Framework).

Trong phạm vi nghiên cứu của đề tài, nhóm thực hiện đã tập trung nghiên cứu ba phương pháp là TOGAF, DODAF và FEAF.

2.1.2. Phương pháp luận TOGAF

TOGAF là tên viết tắt của The Open Group Architecture Framework (khung kiến trúc nhóm mở) là nền tảng cho kiến trúc tổng thể, cung cấp phương pháp tiếp cận toàn diện từ thiết kế, lập kế hoạch, thực hiện và quản lý đối với một tổ chức về CNTT. TOGAF dựng lên một khung kiến trúc tổng thể gồm phần lõi và các thành phần mở rộng. Khung kiến trúc tổng thể lõi bao gồm:

- Kiến trúc nghiệp vụ: Mô tả các mục tiêu hoạt động, các hoạt động, các quy trình nghiệp vụ,...

- Kiến trúc dữ liệu: Xác định các quan hệ giữa các tập hợp dữ liệu, các quy trình nghiệp vụ và dữ liệu.

- Kiến trúc ứng dụng: Xác định mô hình ứng dụng, giao diện người - máy, cơ chế xử lý, các quy tắc nghiệp vụ.

- Kiến trúc công nghệ: Thể hiện các mô hình dữ liệu vật lý, thiết kế hệ thống kỹ thuật, công nghệ và các cơ chế trình diễn, thiết kế các thủ tục và cơ chế kiểm soát.

Các thành phần mở rộng bao gồm:

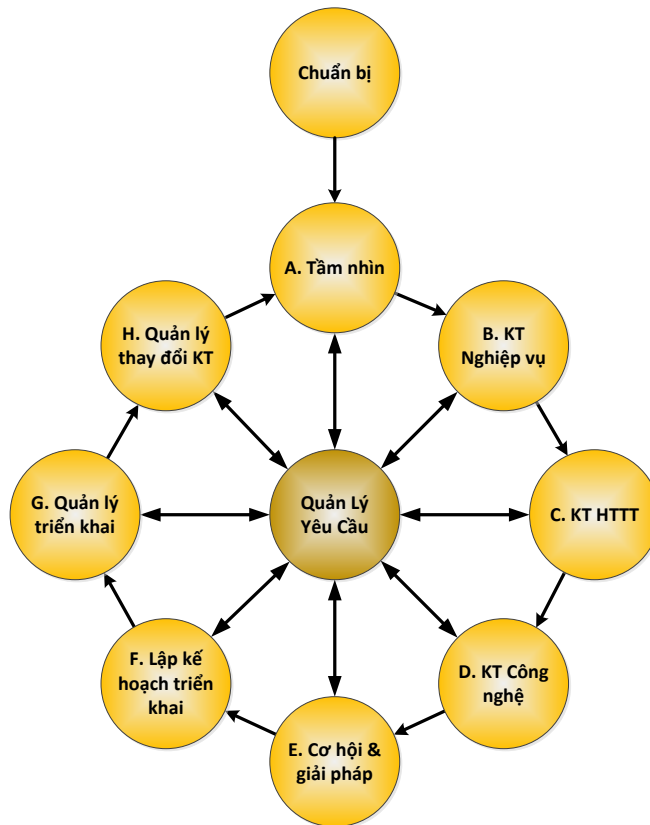
- Các tiêu chuẩn, chính sách: Xác định các tiêu chuẩn, đề xuất các chính sách cho từng bộ phận cấu thành.

- Kiến trúc an ninh: Xác định các yêu cầu và giải pháp về an ninh cho toàn bộ tổ chức, đặc biệt là an ninh dữ liệu.

- Kiến trúc dịch vụ: Xác định cách thức cung cấp dịch vụ của tổ chức.

Phương pháp xây dựng kiến trúc (ADM) của TOGAF

Phương pháp xây dựng kiến trúc (ADM - Architecture Development Method) của TOGAF chia nhỏ quá trình phức tạp của việc xây dựng kiến trúc thành một số bước đơn giản hơn, gọi là “giai đoạn” (phase), trong đó người phát triển có thể xem xét các mặt khác nhau của một vấn đề tổng thể. Các giai đoạn của quá trình này được mô hình hóa như sau:



Hình 2.1 Phương pháp ADM của TOGAF

Cốt lõi của TOGAF nằm ở phương pháp xây dựng kiến trúc ADM. Đây là một quy trình tuần hoàn của các bước thực hiện với xuất phát điểm là tìm hiểu và nắm vững những khái niệm căn bản về mục tiêu, định hướng về kiến trúc của tổ chức.

Giai đoạn chuẩn bị

Giai đoạn chuẩn bị là giai đoạn xác định các yếu tố:

- Triển khai kiến trúc tại đâu?
- Xây dựng kiến trúc phục vụ gì?
- Vì sao cần xây dựng kiến trúc?
- Xây dựng kiến trúc phục vụ ai?
- Xây dựng kiến trúc như thế nào?

Khi xác định được rõ ràng các yếu tố này thì cơ bản đã hình thành được khung khái niệm cho kiến trúc cần xây dựng. TOGAF hỗ trợ hình thành và xây

dựng kiến trúc hệ thống theo vòng đời, theo đó mỗi vòng từ giai đoạn A đến H. TOGAF cũng cho phép hệ thống thích nghi với những yêu cầu mới phát sinh, hoặc những thay đổi, nâng cấp cần thiết. Mỗi vòng đời này có thể tiến hành gói lên nhau, các giai đoạn từ A đến F của vòng đời tiếp theo có thể tiến hành triển khai song song với giai đoạn G của vòng đời trước. Trong khi đó, giai đoạn chuẩn bị cần được hoàn thiện trước khi mỗi vòng mới được bắt đầu và có thể được duyệt, xem xét lại để hoàn thiện, thích nghi với điều kiện mới mỗi khi cần.

Giai đoạn A: Tầm nhìn kiến trúc

Giai đoạn xây dựng tầm nhìn kiến trúc tập trung vào xây dựng định hướng phát triển của kiến trúc và quan trọng nữa là định hướng này có được sự thống nhất của các đối tượng liên quan và được cấp có thẩm quyền phê duyệt, thông qua. Nhiệm vụ của giai đoạn này là xác định phạm vi các hoạt động của việc xây dựng kiến trúc, điều này phụ thuộc vào bản chất hoạt động của tổ chức cũng như mức độ chi tiết của các đặc tả yêu cầu. Qua đó hình thành được ở mức khái niệm những kết quả mà tổ chức có thể đạt được sau khi hoàn thành việc xây dựng kiến trúc. Song song với công tác xác định phạm vi, ở giai đoạn này cần phải xác định cả các đối tượng có liên quan (stakeholders), các mối quan tâm, rủi ro và các yêu cầu nghiệp vụ. Kiến trúc tầm nhìn cung cấp cách thức, khả năng sẽ đáp ứng được các mục tiêu về nghiệp vụ, chiến lược phát triển và các mối quan tâm liên quan trong quá trình thực hiện. Ba giai đoạn tiếp theo sau giai đoạn A sẽ hình thành các mô tả chi tiết về kiến trúc:

- Xây dựng các mô hình của hệ thống dựa trên các đặc tả yêu cầu
- Thảo luận với các bên, đối tượng liên quan về các mối quan tâm đối với hệ thống, căn cứ trên các góc nhìn về hệ thống thể hiện qua các mô hình
- Tinh chỉnh các mô hình
- Tìm hiểu, bổ sung các yêu cầu

Giai đoạn B: Kiến trúc nghiệp vụ

Kiến trúc nghiệp vụ sắp xếp toàn bộ quy trình nghiệp vụ, nhân lực, các hoạt động, và các dự án của một tổ chức vào trong chiến lược tổng thể của nó, nhằm tạo nền tảng xây dựng kiến trúc thông tin, kiến trúc dữ liệu và kiến trúc công nghệ. Đây là bước đầu tiên trong ba bước căn bản của TOGAF trong quá trình xây dựng kiến trúc chi tiết phục vụ cho tài liệu về kiến trúc tổng thể.

Phạm vi công việc thực hiện trong giai đoạn B phụ thuộc phần lớn vào môi trường tổ chức hiện tại. Trong môi trường kiến trúc phát triển hơn thì tồn tại những kiến trúc chuẩn làm cơ sở tốt cho việc phát triển, hoàn thiện kiến trúc hoặc kiến trúc nghiệp vụ vẫn được duy trì và phát triển chu kỳ kiến trúc mới.

Khi một tổ chức đã tồn tại kiến trúc thì những tài liệu kế thừa từ việc xây dựng kiến trúc đó được sử dụng làm tài liệu mô tả cơ bản. Ở tổ chức không tồn tại mô tả ban đầu như vậy thì việc xây dựng tài liệu về kiến trúc nghiệp vụ được tổng hợp từ nhiều nguồn, bất kể định dạng, thậm chí từ bản viết tay từ đó làm cơ sở phân tích đưa ra mục tiêu kiến trúc giai đoạn này.

Mô hình hóa nghiệp vụ

Việc mô hình hóa nghiệp vụ cần nhìn nhận kỹ từ bước xác định tầm nhìn kiến trúc ánh xạ với những yêu cầu về nghiệp vụ từ mức độ bao quát đến chi tiết để đảm bảo sự nhất quán, đầy đủ. Việc mô hình hóa nghiệp vụ khuyến khích dùng ngôn ngữ mô hình hóa BPMN 2.0, một trong những ngôn ngữ đang được sử dụng phổ biến hiện nay.

Xây dựng kho lưu trữ kiến trúc

Việc sử dụng tài liệu, dữ liệu liên quan đến xây dựng kiến trúc nghiệp vụ được sử dụng thường xuyên suốt quá trình xây dựng kiến trúc tổng thể do vậy những tài liệu, cần được tổ chức lưu trữ, phân loại, sắp xếp hợp lý.

Giai đoạn C: Kiến trúc hệ thống thông tin

Mục tiêu của giai đoạn C là xác định loại và nguồn chính của các dữ liệu cần thiết hỗ trợ cho nghiệp vụ, đồng thời xác định các loại hệ thống ứng dụng

cần thiết để xử lý các dữ liệu đó. Giai đoạn này được chia thành hai giai đoạn nhỏ, “Kiến trúc dữ liệu” và “Kiến trúc ứng dụng”.

Trong giai đoạn này tùy thuộc đặc thù của từng đối tượng tham gia trong kiến trúc tổng thể mà có các góc nhìn khác nhau, tác động đến kiến trúc dữ liệu hay kiến trúc ứng dụng ở khía cạnh khác nhau.

Giai đoạn D: Kiến trúc Công nghệ

Mục tiêu giai đoạn này là (1) cho phép gắn kết giữa các thành phần một cách logic từ thành phần dữ liệu, tầm nhìn kiến trúc, nghiệp vụ xử lý công việc và các mối quan tâm liên quan; (2) Xác định các thành phần cơ bản trong kiến trúc công nghệ, xây dựng lộ trình phát triển kiến trúc phù hợp với mục tiêu chung phát triển kiến trúc tổng thể.

Giai đoạn D là gán các thành phần ứng dụng được xác định trong giai đoạn C, cụ thể là các thành phần của Kiến trúc ứng dụng, với một tập các thành phần công nghệ. Tập hợp các thành phần công nghệ này có thể là các thành phần phần cứng hoặc phần mềm sẵn có trên thị trường, tự đơn vị phát triển hoặc nâng cấp từ các ứng dụng, hạ tầng sẵn có, để tạo nên một nền tảng công nghệ cho kiến trúc EA. Hạ tầng phần cứng và phần mềm này phục vụ hỗ trợ cho việc thực hiện các hạng mục thuộc danh mục các dịch vụ cần đầu tư.

Xuất phát điểm cho các mô hình được xây dựng trong giai đoạn này là tập hợp các yêu cầu nghiệp vụ căn bản được xác định trong giai đoạn A cùng với các thông tin chi tiết đã được tinh chỉnh, làm rõ về yêu cầu nghiệp vụ trong giai đoạn B, và các yêu cầu về các hệ thống thông tin được xác định trong giai đoạn C.

Khi kết thúc giai đoạn này, cơ bản các yêu cầu phục vụ xây dựng kiến trúc đã được xác định và có giải pháp đáp ứng. Vì vậy, nếu vẫn còn những yêu cầu chưa được xem xét, lập giải pháp, nhóm thực hiện cần quay lại giai đoạn B hoặc C. Các yêu cầu về triển khai, thực hiện sẽ được xem xét và giải quyết ở giai

đoạn E. Ở giai đoạn D thì cần làm rõ chi tiết về thành phần được ứng dụng công nghệ trong kiến trúc, công nghệ cho từng thành phần này ra sao để phù hợp cho sự tương tác giữa các thành phần và mục tiêu cụ thể trong kiến trúc.

Giai đoạn E: Cơ hội và giải pháp

Công việc chính của giai đoạn này là xác định phương pháp, phương tiện (dự án, chương trình, hay danh mục đầu tư) để thực hiện hiệu quả kiến trúc mục tiêu được xác định ở các giai đoạn trước. Quá trình này được thực hiện thông qua việc xem xét, đánh giá các mục tiêu nghiệp vụ, năng lực, tháo gỡ những vướng mắc, hạn chế đã xác định từ giai đoạn B đến D, và tổ chức các khối kiến trúc thành phần hỗ trợ cho các năng lực này. Đồng thời qua quá trình này cũng từng bước hình thành được một chiến lược sơ bộ cho triển khai thực hiện ở giai đoạn F.

Giai đoạn F: Lập kế hoạch triển khai

Mục tiêu tổng quát của giai đoạn này là đề cập đến kế hoạch triển khai, làm thế nào chuyển đổi từ kiến trúc cơ sở đến kiến trúc mục tiêu hoàn thiện thông qua các giai đoạn TOGAF. Mục tiêu cụ thể bao gồm:

- Hoàn thiện lộ trình kiến trúc và kế hoạch thực hiện ở giai đoạn trước
- Kế hoạch được xây dựng đảm bảo thực hiện có sự phối hợp từ các bên tham gia theo cách tiếp cận đã nhất quán.
- Đảm bảo nghiệp vụ và chi phí cho từng gói công việc phù hợp và thống nhất từ các bên tham gia liên quan.

Sản phẩm của giai đoạn này là một kế hoạch chi tiết, phân công nhiệm vụ, tổ chức thực hiện kiến trúc tổng thể với sự tham gia, phối hợp của các đơn vị chức năng của tổ chức. Mô hình quản trị được xem xét, đánh giá trong giai đoạn F nhằm đảm bảo đã cơ bản hoàn thiện cơ chế quản trị trước khi tiến hành giai đoạn tiếp theo.

Giai đoạn G: Quản lý triển khai

Trong quá trình xây dựng kiến trúc, các đơn vị chức năng tiến hành thực hiện các hạng mục công việc theo kế hoạch chi tiết được đề ra ở giai đoạn F. Bên cạnh đó, vai trò giám sát thực hiện cùng tình hình giải pháp phụ thuộc vào nhóm kiến trúc. Các hoạt động của giai đoạn này phụ thuộc một phần vào các quyết định về mức độ chi tiết của kiến trúc được nhóm kiến trúc xác định trong giai đoạn A.

Giai đoạn H: Quản lý thay đổi kiến trúc

Các hoạt động thuộc Giai đoạn H bao gồm xem xét, đánh giá và cập nhật kiến trúc và quy trình thực hiện kiến trúc, đánh giá hiệu quả làm việc của các nhóm thực hiện và đưa ra các khuyến nghị về thay đổi. Ở thời điểm này, nhóm kiến trúc cần xem xét, thực hiện các bước của giai đoạn chuẩn bị.

Trên đây nhóm tác giả đã trình bày về phương pháp luận TOGAF với thành phần cốt lõi là phương pháp xây dựng kiến trúc ADM (Architecture Development Method). Đây là một quy trình tuần hoàn của các bước thực hiện với xuất phát điểm là tìm hiểu và nắm vững những khái niệm căn bản về mục tiêu, định hướng về kiến trúc của tổ chức.

TOGAF được xây dựng nhằm giải quyết các vấn đề mà hầu hết các tổ chức hiện nay đang gặp phải, đó là những khó khăn trong việc xây dựng một danh mục đầu tư cho các giai đoạn, cùng với nhu cầu tận dụng những công nghệ được đầu tư, sử dụng trước đây. Vấn đề trọng tâm trong phát triển kiến trúc mà TOGAF tìm cách giải quyết không phải nằm ở phân tích các nhu cầu về tổ chức, các yêu cầu nổi bật của bối cảnh thực hiện hay thúc đẩy một mô hình tiêu chuẩn về kiến trúc mà nằm ở việc xác định những rủi ro phát sinh trong quá trình xây dựng kiến trúc phi tiêu chuẩn, chính vì lý do vậy mà TOGAF là mô hình được cho là phù hợp với các tổ chức ở nước ta hiện nay.

2.1.3. Phương pháp luận DoDAF

Nền tảng kiến trúc DODAF (Department of Defense Architecture Framework) được xây dựng bởi Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ (DOD), là một khung lý thuyết bao quát và toàn diện, cung cấp các mô hình khái niệm phục vụ việc xây dựng kiến trúc nhằm nâng cao khả năng ra quyết định chính xác, kịp thời của các cấp quản lý thuộc DOD thông qua cơ chế chia sẻ các dữ liệu được tổ chức tốt giữa các đơn vị, chiến dịch, dự án, thành phần thuộc DOD. DODAF quy định khuôn khổ việc sử dụng và xây dựng các mô tả kiến trúc, đồng thời cung cấp các hướng dẫn chặt chẽ, cụ thể phục vụ xây dựng các kiến trúc hỗ trợ việc ứng dụng và phát triển các dịch vụ tập trung trong DOD.

Ở phiên bản 2.0, DODAF là nền tảng kiến trúc lấy trọng tâm là dữ liệu. Theo đó, với DODAF, dữ liệu được thu thập, tổ chức và lưu trữ bởi một loạt các công cụ kiến trúc sử dụng mô hình meta-model của DODAF v2.0 (DM2) để trao đổi dữ liệu kiến trúc.

Tiêu chí căn bản của DODAF là thực hiện kiến trúc “phù hợp với mục đích”, theo đó, các đặc tả kiến trúc được xây dựng với DODAF luôn được gắn liền với các mục tiêu của dự án, hoặc nhiệm vụ cụ thể. Do đặc tả kiến trúc có thể áp dụng ở nhiều cấp độ tổ chức, vì vậy đặc tả kiến trúc có thể khác nhau ở từng cấp độ tương ứng về nội dung, cấu trúc hoặc mức độ chi tiết của thông tin đặc tả. Việc xây dựng đặc tả kiến trúc tốt (chỉ rõ mục tiêu cần giải quyết, kết nối các vấn đề, gắn liền với nhiệm vụ cụ thể) sẽ đảm bảo các dữ liệu cần thiết được thu thập ở mức độ chi tiết phù hợp để hỗ trợ quyết định, mục tiêu cụ thể.

Với DODAF, các dữ liệu kiến trúc được thể hiện thông qua các mô hình, trong đó các mô hình có thể là các dạng: tài liệu, bảng biểu, biểu đồ, hoặc các dạng biểu diễn khác nhằm tổ chức và trình bày dữ liệu một cách dễ hiểu nhất. Các mô hình được thu thập đầy đủ dữ liệu cần thiết, ở mức độ hoàn thiện, mô hình đó được gọi là một “góc nhìn” (view). Tập hợp các góc nhìn có tổ chức (thường thể hiện các quy trình, các hệ thống, dịch vụ, tiêu chuẩn...) được gọi là

“hướng nhìn” (viewpoint) và cùng với các thông tin mô tả phù hợp, chúng được gọi chung là “Đặc tả kiến trúc” (Architectural Description).

Trong phiên bản 2.0, DODAF cung cấp một phương pháp xây dựng kiến trúc, đồng thời cung cấp các hướng dẫn và gợi ý cho phép người dùng áp dụng các phương pháp khác có thể đáp ứng được mục tiêu về thu thập và lưu trữ dữ liệu của DOD.

Lịch sử phát triển

Phiên bản đầu tiên của DODAF lần đầu tiên được phát triển vào thập niên 1990 với tên gọi khung kiến trúc C4ISR. Trong thời kỳ đó, mô hình tham chiếu TAFIM, ra đời năm 1986, đã có những bước phát triển vượt trội hơn. Phiên bản C4ISR v1.0 được công bố ngày 7/6/1996, đáp ứng cho đạo luật Clinger-Cohen. C4ISR ra đời phục vụ nỗ lực toàn diện của DOD trong xây dựng và phát triển các phương thức và quy trình đảm bảo các hệ thống của DOD có tính tương thích và đáp ứng tối đa nhu cầu của binh sĩ. C4ISR được tiếp tục phát triển, hoàn thiện với phiên bản v2.0 được ra đời năm 1997.

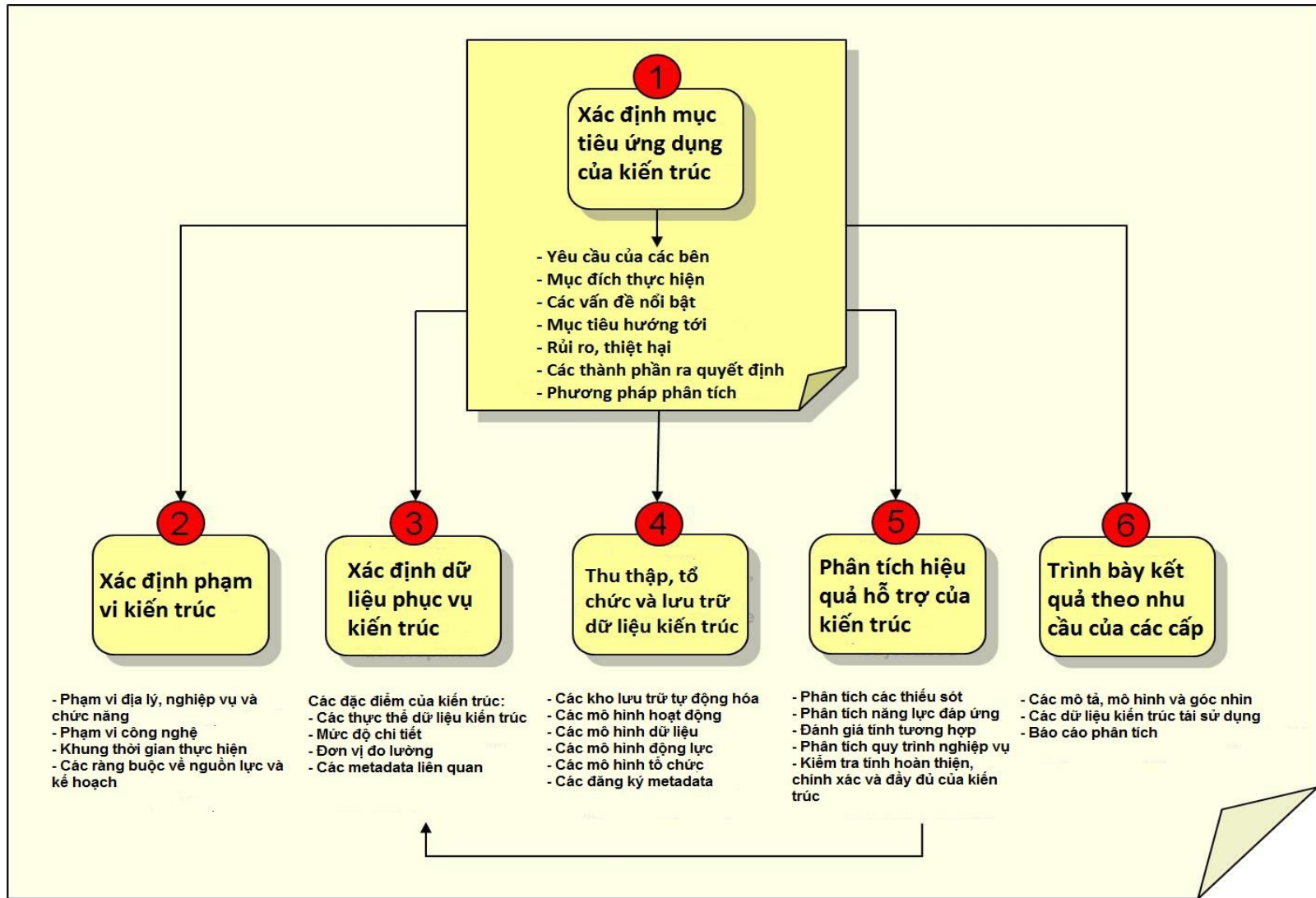
Phiên bản DODAF v1.0 được công bố vào tháng 8 năm 2003, theo đó C4ISR v2.0 được tái cấu trúc nhằm cung cấp các hướng dẫn, mô tả các sản phẩm, và bổ sung các thông tin. Nó mở rộng phạm vi ứng dụng của các nguyên lý kiến trúc cho tất cả các lĩnh vực, nhiệm vụ chứ không chỉ là cộng đồng C4ISR. DODAF nhấn mạnh đến tính sử dụng, kiến trúc tích hợp, khả năng hỗ trợ các quy trình nghiệp vụ của DOD, các kỹ thuật phát triển, các kỹ thuật phân tích, và mô hình kiến trúc dữ liệu hạt nhân v1.0 (CADM v1.0), chuyên hướng tiếp cận dựa trên kho lưu trữ dữ liệu, đặt trọng tâm vào các thành phần kiến trúc dữ liệu.

Phiên bản DODAF v2.0 hiện nay đã được DOD phê duyệt ngày 28 tháng 5 năm 2009. Giống như hướng tiếp cận của các phương pháp xây dựng kiến trúc tổng thể khác (như TOGAF), DODAF được tổ chức xung quanh một kho lưu trữ dữ liệu dùng chung, nhằm chia sẻ những thông tin, sản phẩm được hình thành

trong quá trình thực thi. Kho lưu trữ này được xây dựng dựa trên một lược đồ CSDL chung CADM và hệ thống đăng ký kiến trúc DOD (DARS). Đặc điểm nổi bật của DODAF là khả năng tương tác, với các hệ thống được tổ chức thành các tầng (gọi là Các tầng tương tác của các hệ thống thông tin - LISI), theo đó, mỗi hệ thống được xây dựng không chỉ phải đáp ứng các nhu cầu nội tại hệ thống đó cần giải quyết mà phải đáp ứng các yêu cầu về tính tương thích, khả năng tương tác, trao đổi với các hệ thống khác trong DOD.

Các bước thực hiện xây dựng kiến trúc DODAF

DODAF cung cấp một quy trình gồm sáu bước chính hướng dẫn cách thức triển khai và nhấn mạnh các nguyên tắc xây dựng kiến trúc cho các hệ thống trong DOD. Quy trình này đặt trọng tâm vào việc phân tích dữ liệu (cấu trúc các dữ liệu, mối quan hệ của các dữ liệu trong hệ thống). Hướng tiếp cận này đảm bảo sự tính tương thích giữa các hướng nhìn trong đặc tả kiến trúc và đảm bảo ghi nhận đầy đủ các dữ liệu cần thiết và các quan hệ của chúng trong quá trình phân tích nghiệp vụ đa dạng, ở nhiều lĩnh vực. Các góc nhìn (view) là sản phẩm của quá trình xây dựng kiến trúc, cung cấp những biểu diễn trực quan phản ánh các thông tin, dữ liệu trọng tâm của đặc tả kiến trúc đến các bên có liên quan hoặc các cấp có thẩm quyền quyết định. Quy trình sáu bước này được mô hình hóa như sau:



Hình 2.2 Quy trình thực hiện của DODAF

Bước 1 - Xác định mục tiêu ứng dụng của kiến trúc: xác định mục đích sử dụng của kiến trúc, phù hợp với các nhu cầu nghiệp vụ, phương pháp thực hiện đặc tả kiến trúc, các hạng mục dữ liệu cần thu thập, phạm vi ảnh hưởng đến các nguồn dữ liệu khác, các quy trình nghiệp vụ sẽ chịu ảnh hưởng và được xem xét đánh giá dựa trên hiệu năng và sự đáp ứng đối với yêu cầu của người sử dụng. Các thông tin này có thể được thu thập từ chính đơn vị quản lý, chịu trách nhiệm thực thi các nghiệp vụ đang xem xét, mỗi đơn vị liên quan sẽ cung cấp các thông tin chính xác và xác đáng nhất liên quan đến lĩnh vực của mình phục vụ cho quá trình xây dựng, thực hiện kiến trúc.

Bước 2 - Xác định phạm vi kiến trúc: Việc xác định phạm vi, các vấn đề cần giải quyết của đặc tả kiến trúc nhằm xác định bối cảnh, và mức độ chi tiết cần thiết của các nội dung kiến trúc. Để xác định đầy đủ phạm vi cần xây dựng kiến trúc, cần xem xét, tìm hiểu và làm rõ các mặt sau:

- Phạm vi về địa lý, nghiệp vụ và chức năng: liên quan chủ yếu đến cơ cấu tổ chức, địa bàn hoạt động của đơn vị.

- Phạm vi công nghệ: các công nghệ sử dụng phù hợp với nhu cầu nghiệp vụ cũng như phù hợp với bối cảnh chung mà hệ thống được triển khai.

- Khung thời gian thực hiện: phạm vi về thời gian thực hiện ảnh hưởng sâu sắc đến kế hoạch thực hiện kiến trúc cũng như mức độ chi tiết của kiến trúc, việc phân chia các giai đoạn thực hiện cũng như hoạch định định hướng cho các phát triển trong tương lai.

- Các ràng buộc về nguồn lực và kế hoạch: việc thực hiện kiến trúc cần tiên hành dựa trên khuôn khổ nguồn lực cũng như định hướng chiến lược, kế hoạch chung của đơn vị.

Bước 3 - Xác định dữ liệu phục vụ kiến trúc: Mức độ chi tiết của mỗi thực thể dữ liệu và các thuộc tính của chúng cần được thu thập được xác định dựa trên kết quả đánh giá, phân tích phạm vi cần thực hiện, được tiến hành ở bước 2. Việc này bao

gồm xác định các dữ liệu cần thiết để thực hiện các quy trình cũng như các dữ liệu cần thiết để thay đổi quy trình nghiệp vụ tương ứng. Đây là cơ sở để tổng hợp các loại dữ liệu cần thu thập ở bước 4, liên quan trực tiếp đến cấu trúc của kiến trúc, độ sâu cũng như độ chi tiết của kiến trúc. Các thông tin cần làm rõ ở bước này bao gồm:

- Các thực thể dữ liệu kiến trúc
- Mức độ chi tiết của dữ liệu
- Đơn vị đo lường (định tính, định lượng)
- Các metadata liên quan

Bước 4 - Thu thập, tổ chức, lưu trữ dữ liệu kiến trúc: dữ liệu thường được thu thập và tổ chức dưới dạng các hướng nhìn (về hoạt động, quy trình, tổ chức, mô hình dữ liệu...) nhằm phục vụ mục đích biểu diễn, mô hình hóa và hỗ trợ ra quyết định. Để lưu trữ, tổ chức các dữ liệu kiến trúc này, có thể sử dụng các loại công cụ hỗ trợ thương mại hoặc tự xây dựng, được chính phủ công nhận, cho phép. Dữ liệu kiến trúc được thu thập, sắp xếp, cấu trúc thành:

- Kho lưu trữ dữ liệu tự động (sử dụng các công cụ cho phép)
- Mô hình hoạt động
- Mô hình dữ liệu
- Mô hình động lực
- Mô hình tổ chức
- Các đăng ký metadata

Bước 5 - phân tích hiệu quả hỗ trợ của kiến trúc: Là bước đánh giá khả năng đáp ứng của kiến trúc đối với các yêu cầu nghiệp vụ được đặt ra. Bước này cũng có thể xác định những công việc cần thực thi, những dữ liệu cần thu thập bổ sung nhằm hoàn thiện kiến trúc đáp ứng tốt nhất những mục tiêu, định hướng đã được đề ra. Để đánh giá tính hoàn thiện của kiến trúc, cần xem xét các mặt sau:

- Phân tích các thiếu sót kiến trúc hiện đang gặp phải

- Phân tích năng lực đáp ứng của kiến trúc đối với các mục tiêu nghiệp vụ đề ra
- Đánh giá tính tương hợp của hệ thống trong môi trường vận hành chung, tổng thể
- Phân tích khả năng đáp ứng các quy trình nghiệp vụ
- Kiểm tra tính hoàn thiện, chính xác và đầy đủ của kiến trúc so với các yêu cầu nghiệp vụ đề ra

Bước 6 - trình bày kết quả theo nhu cầu của các cấp: Bước cuối cùng trong quy trình phát triển kiến trúc là việc tổ chức dữ liệu kiến trúc theo những hình thức, định dạng trực quan, dễ hiểu phục vụ việc diễn giải nội dung kiến trúc cho các đối tượng thuộc các cấp quản lý khác nhau. Các dữ liệu này là những dữ liệu được thu thập trong bước 3 và xử lý theo các phương pháp của bước 4. DODAF v2.0 cung cấp các mô hình phục vụ việc thu thập và trình bày nội dung kiến trúc thành các hướng nhìn.

Là một khung kiến trúc với nền tảng chuyên biệt, tập trung phục vụ cho một tổ chức, DODAF có tính chất khá phức tạp và chuyên sâu. Trong suốt quá trình hình thành và phát triển, DODAF tập trung giải quyết và hoàn thiện phương pháp luận đối với những thách thức và các vấn đề đặc thù của DOD. Mặc dù DODAF cung cấp phương pháp tiếp cận và phân tích các đối tượng tổ chức một cách khá toàn diện, tập trung vào luồng thông tin đáp ứng các nhu cầu về phát triển năng lực theo các mục tiêu đặt ra, nhưng cốt lõi phương pháp luận của DODAF là nhằm tập trung hỗ trợ cho 06 quy trình nghiệp vụ căn bản của DOD. Vì vậy, việc áp dụng DODAF cho những bối cảnh, những tổ chức không giống hoặc không có cùng mục tiêu, tính chất nghiệp vụ (thể hiện qua 06 quy trình nghiệp vụ căn bản đã nêu) như DOD là khá phức tạp.

2.1.4. Phương pháp luận FEA

Kiến trúc liên bang (FEA) được xây dựng bởi Văn phòng quản lý và Ngân sách Hoa Kỳ (US Office of Management and Budget), văn phòng Chính phủ điện tử và

CNTT (Office of E-Government and IT) nhằm mục đích nhận biết vai trò của kiến trúc doanh nghiệp (EA) trong chính phủ liên bang của Mỹ. Năm 1996 sau sự thành công của kiến trúc doanh nghiệp trong thực hiện chiến lược và quản lý của Chính phủ liên bang Mỹ với ưu thế nổi bật trong việc chia sẻ thông tin và nguồn lực giữa các cơ quan bang, giảm chi phí và cải thiện dịch vụ công dân thì Mỹ đã thông qua đạo luật Clinger-Cohen.

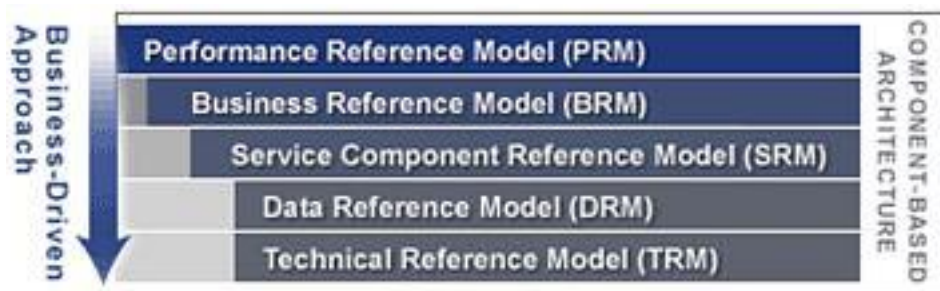
Tháng 9 năm 1999 Hội đồng CIO liên bang công bố “Khung kiến trúc liên bang doanh nghiệp (FEAF)” phiên bản 1.1 để phát triển kiến trúc doanh nghiệp cho các cơ quan của liên bang Mỹ để tạo ra hệ thống liên thông giữa các cơ quan này. FEAF cung cấp tiêu chuẩn bền vững cho sự phát triển và tài liệu giới thiệu về kiến trúc với sự ưu tiên rất cao. Không chỉ vậy FEAF còn cung cấp hướng dẫn trong việc mô tả kiến trúc cho các phân đoạn chức năng của nhiều tổ chức trong tổ chức Chính phủ liên bang.

Năm 2006 tài liệu Mô hình tham chiếu hợp nhất Kiến trúc tổng thể liên bang phiên bản v2.0 hoàn thiện và tới tháng 10 năm 2007 tài liệu Mô hình tham chiếu hợp nhất Kiến trúc tổng thể liên bang phiên bản v2.3 được xuất bản với mục đích làm khung cho các bang, các bộ của Chính phủ Mỹ tham khảo để chỉnh lý cho Kiến trúc tổng thể riêng của mình nhằm xây dựng một hệ thống chính phủ điện tử (CPĐT) rộng khắp.

Hiện nay, Nhà trắng mới chỉ phát hành tài liệu phương pháp tiếp cận kiến trúc FEA vào tháng 5 năm 2012, đây là phiên bản tài liệu mới nhất về phương pháp tiếp cận. Tuy nhiên, đối với các tài liệu khác như áp dụng kiến trúc, khung kiến trúc và các mô hình tham chiếu hiện chưa được cung cấp và phiên bản cuối cùng vẫn là phiên bản 2.3. Do vậy trong phạm vi đề tài, quá trình nghiên cứu về mô hình tham chiếu sẽ sử dụng phiên bản 2.3.

Mô hình tham chiếu

FEA được xây dựng bằng cách sử dụng một loạt các mô hình tham chiếu để mô tả nguồn lực CNTT.



Hình 2.3 Các mô hình tham chiếu của FEA

Các mô hình tham chiếu bao gồm:

- Mô hình tham chiếu hiệu năng (PRM): Mô hình tham chiếu hiệu năng (PRM) là một khung công việc để đo đếm hiệu năng, đưa ra những đo đếm chung ở đầu ra xuyên khắp chính quyền liên bang. Nó cho phép các cơ quan quản lý tốt hơn nghiệp vụ chính phủ ở mức chiến lược, bằng việc cung cấp một phương tiện cho việc sử dụng EA của một cơ quan để đo đếm sự thành công đầu tư IT và tác động của chúng lên các kết quả chiến lược.

- Mô hình tham chiếu nghiệp vụ (BRM): Mô hình tham chiếu nghiệp vụ (BRM) đưa ra một khung công việc tạo thuận lợi cho quan điểm chức năng của các dòng nghiệp vụ (LoBs - Lines of Business) của chính quyền liên bang, bao gồm các hoạt động nội bộ và các dịch vụ của nó cho các công dân, độc lập với các cơ quan, văn phòng và nhà vụ thực hiện chúng.

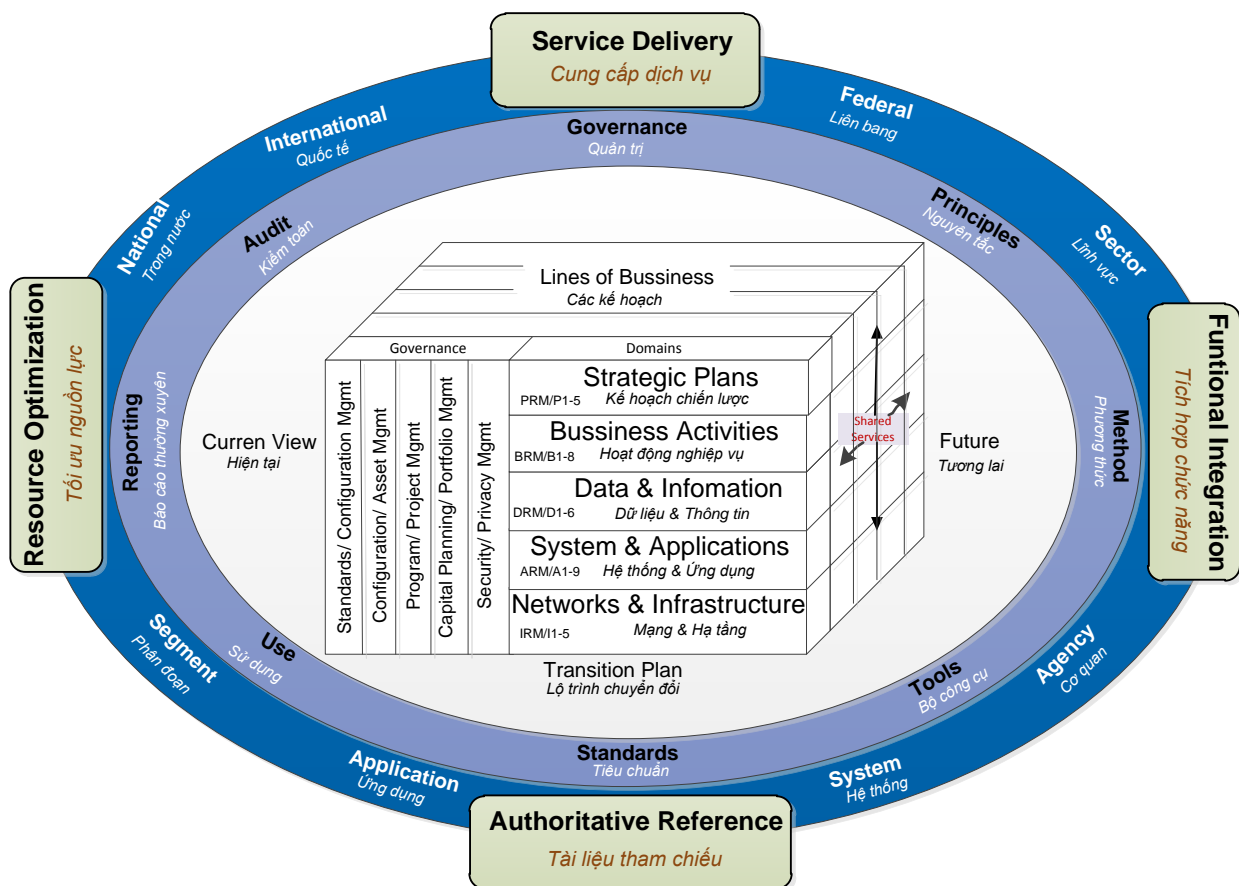
- Mô hình tham chiếu thành phần dịch vụ (SRM): Mô hình tham chiếu thành phần dịch vụ (SRM) là khung công việc chức năng, hướng nghiệp vụ, phân loại các thành phần dịch vụ theo cách chúng hỗ trợ các mục đích nghiệp vụ và hiệu năng. Nó dùng để xác định và phân loại các thành phần dịch vụ nằm ngang và dọc hỗ trợ cho các cơ quan liên bang và các đầu tư và tài sản IT của họ

- Mô hình tham chiếu kỹ thuật (TRM): Mô hình tham chiếu thành phần dịch vụ (SRM) là khung công việc chức năng, hướng nghiệp vụ, phân loại các thành phần

dịch vụ theo cách chúng hỗ trợ các mục đích nghiệp vụ và hiệu năng. Nó dùng để Mô hình tham chiếu kỹ thuật (TRM) là một khung công việc kỹ thuật, hướng thành phần phân loại các tiêu chuẩn và công nghệ để hỗ trợ và cho phép phân phối các thành phần dịch vụ và các khả năng. Nó cũng thống nhất các TRM và chỉ dẫn E-Gov hiện có của các cơ quan bằng việc đưa ra một nền tảng để thúc đẩy sử dụng lại và tiêu chuẩn hóa công nghệ và các thành phần dịch vụ từ một viên cảnh rộng khắp chính phủ. Xác định và phân loại các thành phần dịch vụ nằm ngang và dọc hỗ trợ cho các cơ quan liên bang và các đầu tư và tài sản IT của họ

- Mô hình tham chiếu dữ liệu (DRM): Mô hình tham chiếu dữ liệu (DRM) là một khung công việc mềm dẻo và dựa vào các tiêu chuẩn, cho phép chia sẻ và sử dụng lại các thông tin xuyên khắp chính quyền liên bang thông qua sự mô tả các tiêu chuẩn và phát hiện các dữ liệu chung và thúc đẩy các thực tiễn quản lý dữ liệu thống nhất.

Phương pháp tiếp cận



Hình 2.4 Mô hình tổng quan của FEA

FEA đưa ra mục tiêu cho 4 kết quả chính cần đạt được bao gồm:

Cung cấp dịch vụ: Thực tế đặt ra là khi các cơ quan liên bang ngày càng có nhiều nhiệm vụ, chương trình, các dịch vụ... thì việc chia sẻ thông tin, nguồn tài nguyên và sự nhất quán trong các thông tin tài nguyên này là vô cùng cần thiết để mỗi cơ quan liên bang có thể tối ưu hóa nguồn lực, hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình.

Tích hợp chức năng: Tích hợp chức năng được hiểu là sự tương tác giữa các chương trình, hệ thống và dịch vụ, nó đòi hỏi có các tiêu chuẩn và bối cảnh tốt (Meta context) để thực hiện thành công. Một kiến trúc doanh nghiệp được cho là thành công thì có một Meta context tốt là sẽ thể hiện đầy đủ chi tiết nội dung trên tất cả các khía cạnh chức năng như nghiệp vụ, công nghệ, chiến lược và sự tương tác tốt và ổn định

giữa hệ thống, chương trình và dịch vụ sẽ là nền tảng để tổ chức chính phủ liên bang thực hiện tốt chia sẻ, cung cấp các dịch vụ bên ngoài và các bên liên quan sử dụng dịch vụ.

Tối ưu hóa nguồn lực: Việc tối ưu nguồn lực được FEA đặc biệt coi trọng đối với phát triển kiến trúc, được ví như giữ gìn công quỹ. Thực tế bắt nguồn từ nhiều yếu tố không thể dự đoán hay kiểm soát như luật mới, chính sách mới hoặc thay đổi, quy định mới, phát triển tổ chức, phát triển nhu cầu khách hàng, công nghệ mới, thiên tai...Nên tổ chức liên bang phải thường xuyên thực hiện nhiệm vụ của họ với nguồn lực ít hơn dự đoán.

Kiến trúc EA được xây dựng và phát triển trên toàn tổ chức do vậy mà nó liên tục phát triển theo thời gian để phù hợp và thống nhất giữa các quan điểm đồng thời phản ánh rõ các vấn đề cần được giải quyết theo phạm vi và tầm nhìn.

Tài liệu tham chiếu có hiệu lực: Cũng giống như xây dựng tòa nhà thì bản thiết kế chính thức nó làm kim chỉ nam cho việc xây dựng cấu trúc ngôi nhà. Ở đây khi kiến trúc EA được xây dựng theo FEA thì đảm bảo được sự nhất quán, phù hợp về chiến lược, tầm nhìn mục tiêu chiến lược, các dịch vụ, hỗ trợ nhiệm vụ, dữ liệu và công nghệ tốt phù hợp nhất... do vậy khi EA được công nhận thì mọi hoạt động và các vấn đề liên quan khác trong tổ chức áp dụng cần tuân thủ theo để tối ưu công việc, đạt được kết quả cao nhất.

FEA đưa ra **8 yếu tố cơ bản** đảm bảo tổ chức xây dựng EA đạt hiệu quả trong việc phát triển các giải pháp, lập kế hoạch và ra quyết định gồm: Quản trị (Governance), Nguyên tắc (Principles), Phương thức (Method), Bộ công cụ (Tools), Tiêu chuẩn (Standards), Sử dụng (Use), Báo cáo (Reporting), Kiểm toán (Audit).

Quản trị (Governance): Yếu tố cơ bản đầu tiên FEA hướng tới là quản trị, quản trị ở đây là xác định kế hoạch, ra quyết định và quá trình giám sát. Đây là công việc của tất cả các nhóm tham gia xây dựng kiến trúc EA, các nhóm xác định định hướng kiến trúc phát triển, xác minh, phiên bản, người sử dụng và thời gian để đưa ra biện

pháp tốt nhất, có sự thống nhất chặt chẽ chính xác từ quan điểm của các bên liên quan.

Mô hình quản lý tích hợp cung cấp một cái nhìn về mối tương quan giữa hướng dẫn của liên bang, quy trình quản lý cơ quan, và các chương trình thực hiện điều đó hướng dẫn cách thức tích hợp. Mô hình quản trị này bắt đầu ở góc tọa độ phía trên bên trái với pháp luật và chính sách; di chuyển đến hạ sườn bên phải, nơi chỉ thị cơ quan cấp cao được đại diện; di chuyển xuống phía dưới bên phải, nơi hoạt động và chức năng lập kế hoạch / quản lý được phản ánh, và cuối cùng là góc phần tư phía dưới bên trái nơi mà kiến trúc và các tiêu chuẩn được phản ánh. Mô hình kết thúc ở trung tâm nơi danh mục đầu tư và quản lý đầu tư xảy ra thông qua một số kế hoạch và các cơ quan ra quyết định. Các quy định tiêu chuẩn của EA được mô tả là được thúc đẩy bởi pháp luật và chính sách và cung cấp thông tin tham khảo có thẩm quyền và lựa chọn thay đổi đối với việc lập kế hoạch về vốn.

Nguyên tắc (Principles): Để việc phối hợp xây dựng, tuân thủ thực hiện đúng chiến lược, thiết kế và kế hoạch đã đề ra thì FEA xây dựng nguyên tắc trong quá trình làm việc như sau:

- Tính sẵn sàng (Future - Ready): Xuất phát từ yêu cầu thay đổi về nhiệm vụ về mức độ và khối lượng, sự giới hạn về nguồn lực thì kiến trúc EA theo FEA sẽ cung cấp nghiệp vụ, công nghệ và chia sẻ dữ liệu tốt nhất đáp ứng nhu cầu trên.

- Hỗ trợ đầu tư: FEA quan điểm rằng trước mỗi một quyết định đầu tư thì luôn dựa trên giải pháp kiến trúc mà hiệu quả phản ánh ở kết quả của thực hiện chiến lược điều này phụ thuộc vào vận dụng các công nghệ, nguồn lực một cách hiệu quả và EA xây dựng trên FEA trên chuỗi hoạt động “architect - invest - implement” nghĩa là “Kiến trúc sư - đầu tư - thực hiện”.

- Dịch vụ chia sẻ (Shared service): Cơ quan lựa chọn các dịch, các sản phẩm có tính tái sử dụng để chia sẻ phục vụ tốt trong việc hỗ trợ thực hiện. Tiêu chuẩn hóa chức năng phổ biến để đáp ứng kịp thời những thay đổi.

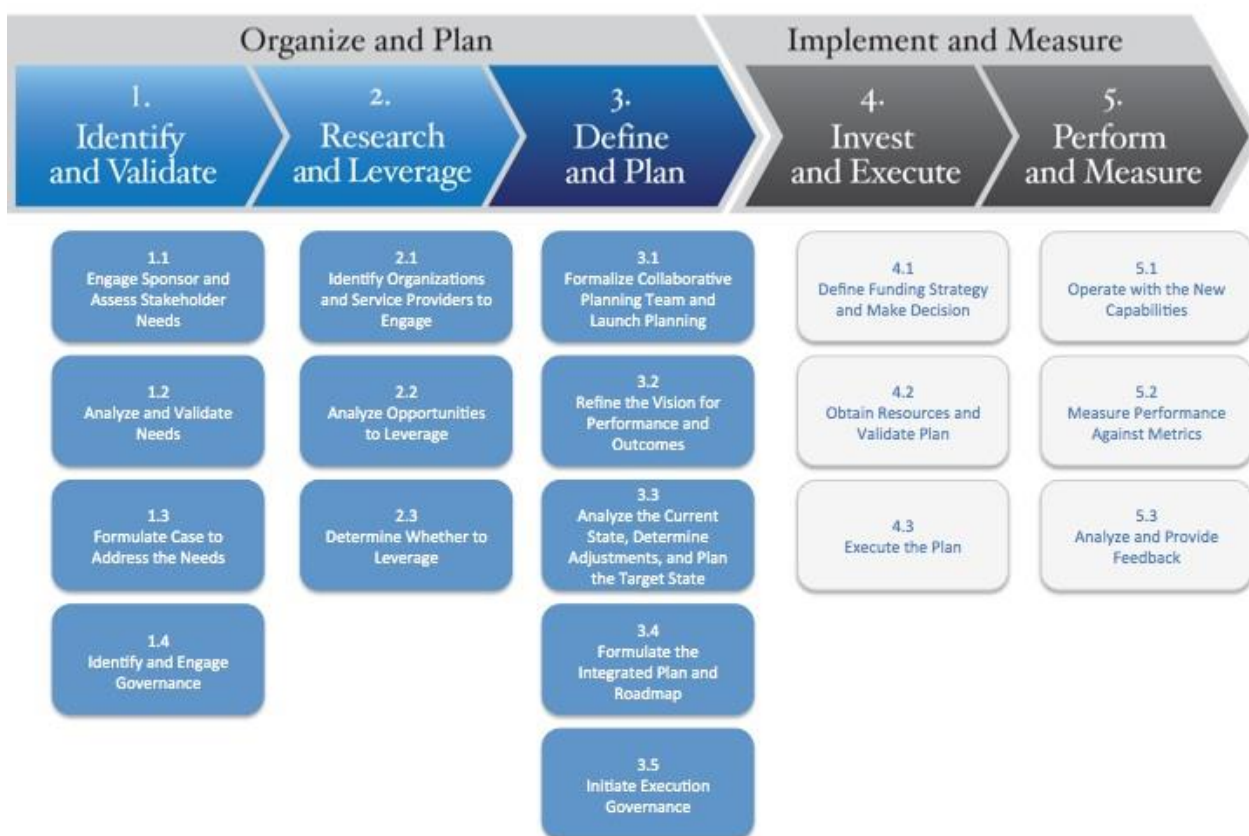
- Chuẩn khả năng tương tác: Thúc đẩy việc trao đổi, tương tác trong nội bộ và các cơ quan liên bang đối với mỗi định hướng chiến lược, nghiệp vụ, công nghệ một cách dễ dàng hơn và đảm bảo cho các giải pháp phù hợp với EA liên bang ở bất cứ nơi nào không phụ thuộc địa lý.

- Truy cập thông tin: Hỗ trợ minh bạch các thông tin của chính phủ và cung cấp các dịch vụ liên bang thông qua các giải pháp, thúc đẩy người dân, doanh nghiệp, tổ chức ... truy cập thông tin.

- An ninh và bảo mật: Đảm bảo thông tin cung cấp ra an toàn, đúng quy định tránh truy cập trái phép hoặc thay đổi thông tin không thuộc phạm vi quyền hạn.

- Sử dụng công nghệ: Hệ thống luôn được tách riêng để đảm bảo sự linh hoạt và thường xuyên lựa chọn áp dụng công nghệ mới phù hợp kết hợp với nền tảng sẵn có sẽ giúp cơ quan đáp ứng được thay đổi.

Phương thức (Method): FEA xây dựng một phương thức là phương pháp luận lập kế hoạch cộng tác CPM (The Collaborative Planning Methodology), đây là một quá trình lặp đi lặp lại quy trình đơn giản bao gồm tích hợp, phân tích đa ngành có sự gắn kết chặt chẽ với lãnh đạo, các bên liên quan, kế hoạch chung và người thực hiện.



Hình 2.5 Phương pháp CPM

Phương pháp CPM được chia làm 2 giai đoạn, với 5 bước thực hiện.

- Giai đoạn 1: Tổ chức và lập kế hoạch (Organize & Plan): Trong giai đoạn này vai trò của kiến trúc sư của hệ thống vô cùng quan trọng, phần việc giai đoạn này là thường xuyên lấy yêu cầu từ các bên liên quan và các lãnh đạo để tổng hợp, xác định yêu cầu ưu tiên và mô hình hóa các kế hoạch để xác định lộ trình và thay đổi từ các yêu cầu trên.

- Giai đoạn 2: Thực hiện và kiểm soát (Implement & Measure): Giai đoạn này các kiến trúc sư ở vai trò tham gia hỗ trợ đội ngũ thực thi và giám sát các hoạt động theo kế hoạch, theo dõi vấn đề thay đổi.

Bộ công cụ (Tools): Bộ công cụ có nhiều kiểu khác nhau, đó là những ứng dụng phần mềm được xây dựng từ yêu cầu thực tiễn thuộc kiến trúc hoặc phát sinh từ quá trình thực tế công việc với mục đích hỗ trợ xây dựng kiến trúc EA một cách tốt

nhất, ví dụ như một website cho kiến trúc dạng tổng hợp nó chứa toàn bộ nội dung và thể hiện nội dung, tư tưởng mà kiến trúc xây dựng.

Tiêu chuẩn (Standards): Tiêu chuẩn của kiến trúc EA được áp dụng rộng rãi cho tất cả các lĩnh vực bên trong kiến trúc để đảm bảo khả năng tương tác và tối ưu hóa nguồn lực, thống nhất từ phân tích thiết kế đến các tài liệu, báo cáo sau này. Tiêu chuẩn kiến trúc là thành phần quy định trung gian để tương tác giữa các hệ thống, dịch vụ, các lĩnh vực...

Sử dụng (Use): Giá trị EA nằm trong cả quá trình xử lý và sản phẩm, và khi dự án kiến trúc được thực hiện thì là cơ sở tốt hỗ trợ tổ chức trong các hoạt động phân tích và thiết kế hiệu quả. Không chỉ vậy mà chỉ có kiến trúc EA mới cung cấp được cái nhìn bao quát nhất về chiến lược, nghiệp vụ và ứng dụng công nghệ hiệu quả phù hợp trên các lĩnh vực khác nhau, giúp phát triển tốt các dịch vụ, hệ thống - đó chính là nền tảng tốt để tối ưu nguồn nhân lực và thực hiện tốt nhiệm vụ của tổ chức đặt ra.

Báo cáo (Reporting): Hoạt động báo cáo của EA là vô cùng quan trọng trong việc duy trì việc nắm bắt thông tin về các vấn đề hiện tại và tương lai. Nó cung cấp một kho lưu trữ về sản phẩm của kiến trúc từ kế hoạch, giải pháp cho đến các thông tin liên quan khác về kiến trúc. Hoạt động báo cáo của EA phân làm hai nhóm: (1) Kế hoạch thường kì hàng năm EA; (2) Tập các mô hình tham chiếu có chứa các phân đoạn để phân loại thông tin một cách nhất quán với mỗi kiến trúc con trực thuộc cũng như cho toàn kiến trúc tổng thể. Sản phẩm các mô hình tham chiếu sẽ hỗ trợ tổ chức xây dựng EA trong việc lập kế hoạch, ra quyết định và phân tích hoạt động của tổ chức đó.

Kiểm toán (Audit): Việc kiểm toán được thực hiện định kì với mức độ khá thường xuyên, kiến trúc FEA cũng đưa ra các chương trình với phương pháp phù hợp để hỗ trợ cho việc này. Để đáp ứng yêu cầu về kiểm toán thì FEA dựng lên một khung quản lý mức trưởng thành (EA Maturity Management Framework), và các chương trình hỗ trợ kiểm toán phải phù hợp với phương pháp quản lý này.

Qua nghiên cứu của nhóm thực hiện, có thể đánh giá rằng khung kiến trúc FEA cung cấp một phương pháp xây dựng kiến trúc rõ ràng, dễ hiểu, tuy nhiên khung kiến trúc FEA được phát triển phục vụ đối tượng chính là các bang của chính phủ Hoa Kỳ do đó một trong những hạn chế khi áp dụng khung kiến trúc FEA là sự ràng buộc bởi các luật liên quan đến liên bang. Do vậy áp dụng khung kiến trúc FEA để xây dựng kiến trúc tổng thể cho các tổ chức chính phủ ở Việt Nam nói chung và Bộ TNMT nói riêng chắc chắn sẽ gặp những khó khăn nhất định.

2.1.5. Lựa chọn phương pháp luận

Qua nghiên cứu các nền tảng phát triển kiến trúc, có thể thấy rằng mỗi nền tảng kiến trúc đều có hướng tiếp cận riêng, chính vì vậy để tìm câu trả lời cho câu hỏi nền tảng nào phù hợp với mô hình tổ chức của một đơn vị cụ thể là điều không dễ dàng. Qua việc nghiên cứu các nguồn tài liệu khác nhau, thu thập các ý kiến đánh giá độc lập của các chuyên gia cũng như các kết quả nghiên cứu, khảo sát trong lĩnh vực này, nhóm thực hiện đề tài lựa chọn ra 12 nhóm tiêu chí cụ thể để so sánh, đánh giá ba phương pháp luận nêu trên, bao gồm các tiêu chí sau:

Tính hoàn thiện về sự phân loại (taxonomic completeness): độ chi tiết của lược đồ phân loại cho các sản phẩm kiến trúc của các nền tảng. Trong tiêu chí này, phương pháp luận TOGAF có mức độ chi tiết hơn khi bổ sung thêm hai thành phần là khung nội dung (Content Framework) và khung kiến trúc (Architecture Framework).

Tính hoàn thiện về quy trình (process completeness): độ chi tiết các chỉ dẫn mang tính phương pháp luận của nền tảng từ giai đoạn bắt đầu thực hiện xây dựng kiến trúc cho đến giai đoạn cuối, cũng như trong các vòng lặp. Hai phương pháp luận TOGAF và DODAF có các quy trình rõ ràng, chi tiết và được mô hình hóa trực quan, mô tả từng bước cần thực hiện để đạt được kết quả cuối cùng. Phương pháp luận FEA cũng có bổ sung thêm kiến trúc phân đoạn để làm rõ các giai đoạn thực hiện xây dựng kiến trúc.

Hướng dẫn mô hình tham chiếu (reference-model guidance): mức độ hỗ trợ trong xây dựng các tập mô hình tham chiếu liên quan. Đối với phương pháp luận DODAF và FEA, những mô hình này chính là cốt lõi của nền tảng, trong khi đó phương pháp luận TOGAF cũng đã bổ sung một số mô hình tham chiếu cụ thể.

Hướng dẫn triển khai (practice guidance): mức độ mà nền tảng hỗ trợ việc ứng dụng kiến trúc tổng thể đến các quy trình nghiệp vụ và văn hóa tổ chức của một đơn vị cụ thể. Cả ba phương pháp luận này đều cung cấp các hướng dẫn triển khai cụ thể, các bài học kinh nghiệm từ việc xây dựng kiến trúc tổng thể của một số đơn vị.

Mô hình trưởng thành (maturity model): mức độ chi tiết của mô hình được cung cấp để đánh giá hiệu quả của tổ chức trong việc thực hiện kiến trúc tổng thể. FEA và DODAF đều trích xuất các kiến trúc của chính phủ liên bang dựa trên mô hình này. TOGAF cũng xây dựng mô hình trưởng thành riêng cho nền tảng.

Tập trung vào thương mại (business focus): mức độ mà các nền tảng kiến trúc tập trung vào việc hỗ trợ cắt giảm chi phí và gia tăng lợi nhuận. Cả FEA và DODAF đều tập trung vào giải quyết vấn đề này.

Hướng dẫn quản trị (governance guidance): mức độ mà các phương pháp luận kiến trúc giúp giám sát hiệu quả tiến trình. Về mặt này, DODAF không cung cấp hay đề cập chi tiết và cụ thể.

Hướng dẫn phân đoạn (partitioning guidance): mức độ mà các phương pháp luận kiến trúc hỗ trợ việc phát triển kiến trúc tổng thể trong các lĩnh vực bên trong (subsections) của một cơ quan. FEA đã giải quyết rất tốt vấn đề này, với TOGAF, sáng kiến mô-đun hóa cũng đã đáp ứng được một phần của yêu cầu.

Danh mục quy tắc (prescriptive catalog): mức độ mà các phương pháp luận kiến trúc hỗ trợ tạo kho chứa các sản phẩm kiến trúc tổng thể có thể tái sử dụng.

Độc lập về nhà cung cấp (vendor neutrality): mức độ mà các phương pháp luận không khóa buộc người dùng vào một nhà cung cấp cụ thể. Về tiêu chí này, TOGAF

dẫn đầu khi nền tảng này hoàn toàn độc lập và trung lập về công nghệ và nhà cung cấp, bằng dựa trên các chuẩn mở.

Mức độ sẵn sàng về cung cấp thông tin (information availability): mức độ mà thông tin về nền tảng kiến trúc được cung cấp miễn phí, dễ dàng truy cập và toàn diện. Về khía cạnh này, TOGAF dẫn đầu khi các tài liệu, mẫu,... đều được cung cấp miễn phí và dễ dàng truy cập thông qua internet. Với DODAF và FEA, việc truy cập đã dần dần trở lên dễ dàng hơn.

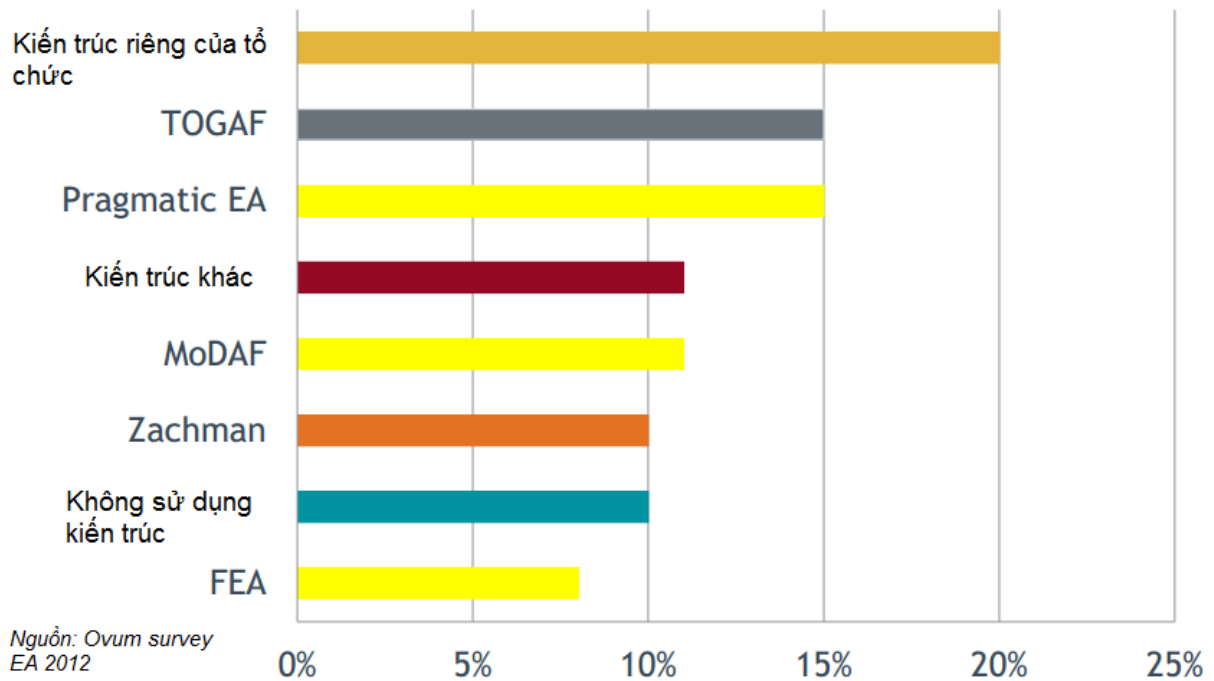
Thời gian để đạt được giá trị (time to value): sự hiệu quả của nền tảng kiến trúc trong việc nhanh chóng chuyển đổi những nỗ lực thành giá trị nghiệp vụ cao cho cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp. TOGAF đã có bước tiến dài trong nội dung này.

Bảng 2.1 Bảng đánh giá các phương pháp luận xây dựng kiến trúc

STT	Tiêu chí	TOGAF	FEAF	DODAF
1	Tính hoàn thiện về sự phân loại (taxonomic completeness)	3	2	2
2	Tính hoàn thiện về quy trình (process completeness)	4	3	3
3	Hướng dẫn mô hình tham chiếu (reference-model guidance)	3	4	4
4	Hướng dẫn triển khai (practice guidance)	4	3	3
5	Mô hình trưởng thành (maturity model)	2	4	4
6	Tập trung vào thương mại (business focus)	2	3	4
7	Hướng dẫn quản trị (governance guidance)	4	3	1

8	Hướng dẫn phân đoạn (partitioning guidance)	3	4	2
9	Danh mục quy tắc (prescriptive catalog)	3	4	3
10	Độc lập về nhà cung cấp (vendor neutrality)	4	3	3
11	Mức độ sẵn sàng về cung cấp thông tin (information availability)	4	3	3
12	Thời gian để đạt được giá trị (time to value)	4	2	2

Điểm đánh giá: 1: Trung bình; 2: Khá; 3: Tốt; 4: Rất tốt



Hình 2.6 Thị phần của các nền tảng kiến trúc

Căn cứ trên các tiêu chí và bảng đánh giá trên, có thể thấy rằng TOGAF có ưu thế hơn so với hai phương pháp luận kiến trúc còn lại. Thực tế cho thấy, việc đánh giá, so sánh giữa các phương pháp luận kiến trúc để từ đó lựa chọn một phương pháp

lược kiến trúc phù hợp với cơ quan, đơn vị, tổ chức không phải là một công việc dễ dàng, bởi việc này phụ thuộc nhiều yếu tố khác nhau. Tuy nhiên, với các nhận xét, đánh giá từ kết quả khảo sát, phân tích, đánh giá của các chuyên gia có kinh nghiệm, kết quả nêu trên cũng là một nguồn tham khảo đáng tin cậy. Sau khi nghiên cứu chi tiết các phương pháp luận, nhóm thực hiện đề tài đề xuất lựa chọn phương pháp luận TOGAF để phục vụ xây dựng kiến trúc cho hệ thống CSDLQg về BDKH, với các lý do sau đây:

- TOGAF cung cấp một nền chung, toàn diện cho mọi lĩnh vực ngành nghề, không phân biệt mảng chính phủ hay phi chính phủ.

- TOGAF độc lập với công nghệ và nhà cung cấp, được phát triển thông qua sự cộng tác của hơn 300 tổ chức hàng đầu trên thế giới như Capgemini, HSBC, IBM, HP, SUN, SAP, NEC... với tầm nhìn luồng thông tin không giới hạn cho phép thiết kế tích hợp các hệ thống thông tin trong và giữa các doanh nghiệp dựa trên các tiêu chuẩn mở và tương tác thông tin toàn cầu.

- TOGAF cung cấp nguồn tài liệu phong phú, đầy đủ, được viết rõ ràng, sáng sủa và hoàn toàn miễn phí, có thể khai thác dễ dàng qua internet. Các phiên bản được thường xuyên cập nhật để đảm bảo phù hợp với sự phát triển và xu hướng của lĩnh vực kiến trúc tổng thể trên thế giới.

- TOGAF được sử dụng rộng rãi trên thế giới và đang phát triển tại Việt Nam, các đơn vị, cơ quan cũng đã và đang tham khảo, nghiên cứu, xây dựng kiến trúc tổng thể của mình trên nền tảng TOGAF như Thành phố Đà Nẵng, Bộ Tài chính. Đặc biệt, TOGAF cũng là nguồn tham khảo chính để Bộ Tài nguyên và môi trường tiến hành xây dựng kiến trúc tổng thể cho ngành.

- TOGAF được thiết kế linh động, tổng quát, dễ dàng hơn trong việc áp dụng vào một cơ quan, đơn vị cụ thể trong một lĩnh vực bất kỳ và có khả năng tích hợp với các nền tảng kiến trúc khác.

2.2. Khung kiến trúc cho hệ thống CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu

Ở Việt Nam, biến đổi khí hậu hiện còn là vấn đề mới, rộng và liên ngành, các quy định liên quan đến cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu vẫn còn thiếu, hạn chế. Mặc dù biến đổi khí hậu là một vấn đề của phát triển bền vững, tác động sâu rộng đến phát triển kinh tế xã hội của quốc gia, tuy nhiên, vấn đề xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu tổng hợp, thống nhất về BĐKH phục vụ hoạch định chính sách và triển khai thực hiện các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu vẫn còn chưa được đề cập xứng tầm.

Các thông tin BĐKH hiện nay đang được các Bộ, ngành thu thập và quản lý theo cách phân tán, không đồng bộ, mỗi nơi tiếp cận theo cách riêng nên sự thống nhất chưa cao, việc cung cấp chưa nhất quán, không có CSDL tập trung. Việc thiếu một cơ sở dữ liệu tổng hợp, thống nhất trong khi thông tin, dữ liệu vẫn còn phân tán, rải rác, với các định dạng khác nhau...trong một bối cảnh các cơ chế, quy định pháp quy ràng buộc các đơn vị có liên quan trong chia sẻ thông tin dữ liệu về biến đổi khí hậu, kiểm kê khí nhà kính giữa các Bộ ngành, cơ quan có liên quan...còn thiếu, điều này làm hạn chế hiệu quả trong công tác hoạch định chính sách ứng phó với biến đổi khí hậu. Vì vậy, mục tiêu quan trọng và cấp thiết nhất đối với việc xây dựng CSDL quốc gia về BĐKH hiện nay là khả năng hỗ trợ ra quyết định ở tầm vĩ mô, thông qua các công tác chuẩn hóa, thống nhất quản lý, cung cấp các công cụ hỗ trợ kết nối và chia sẻ dữ liệu để đưa ra được một nguồn dữ liệu tổng hợp chính xác phục vụ cho các quá trình hoạch định chính sách, quản lý, đánh giá hiệu quả đầu tư một cách tổng thể.

Về mặt nội dung, CSDL quốc gia về BĐKH cần cung cấp các thông tin, dữ liệu theo các nhóm sau:

- Xu thế biến đổi của các yếu tố: nhiệt độ, lượng mưa, độ bốc hơi, số giờ nắng, ...
- Kịch bản biến đổi khí hậu: quốc gia, khu vực, ...
- Nội dung thể chế, chính sách và mô hình quản lý về BĐKH của các cấp (Đảng, Quốc hội, Chính phủ...) và quốc tế (các tổ chức, công ước, nghị định thư, ...).

Sau khi xây dựng, hoàn thiện hệ thống CSDLQg về BĐKH, có thể cung cấp nguồn thông tin kịp thời, chính xác hỗ trợ cho công tác quản lý, điều hành trong lĩnh vực BĐKH (cả trong và ngoài Bộ TN&MT), bao gồm:

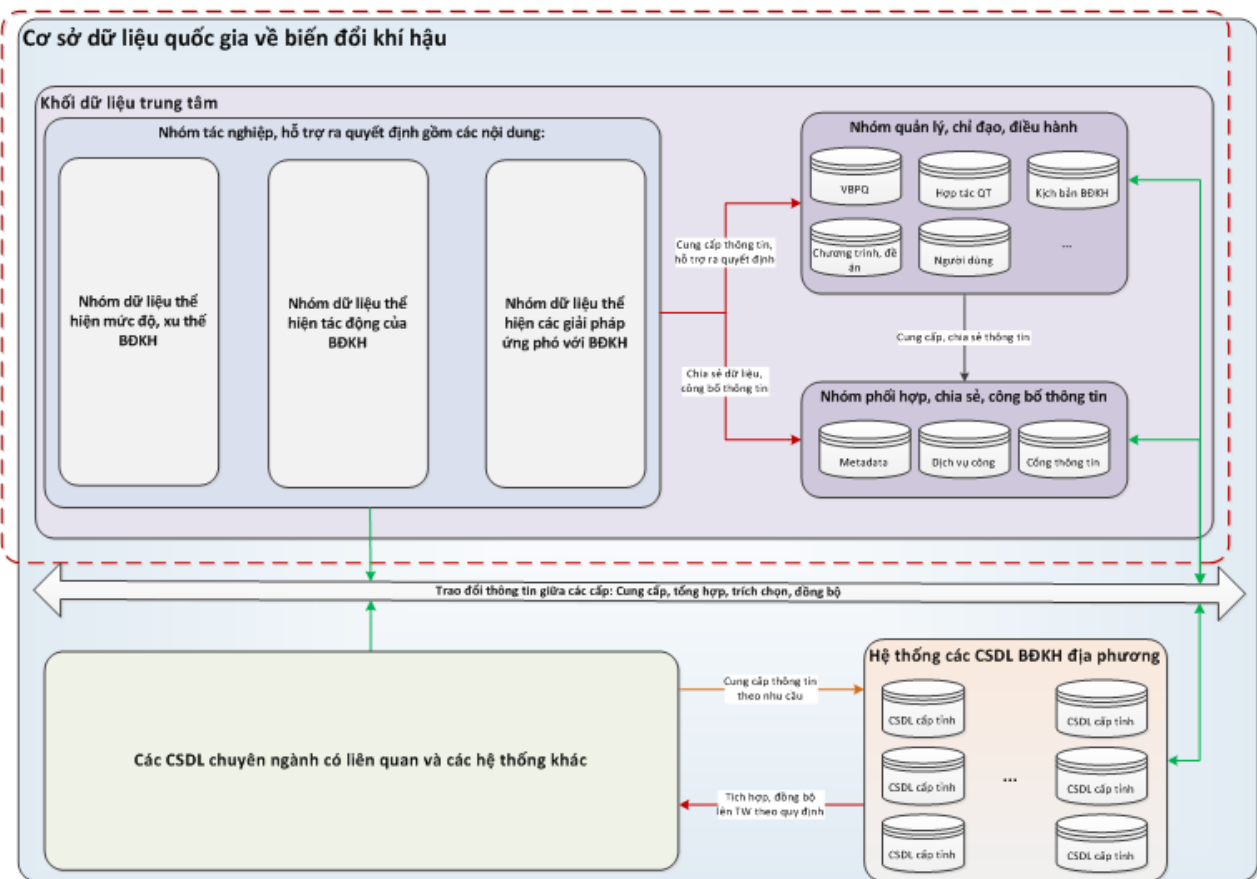
- Quản lý, theo dõi điều hành các chương trình, kế hoạch trọng điểm:
- + Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH
- + Chương trình hỗ trợ ứng phó với BĐKH
- + Chương trình KHCN quốc gia về BĐKH
- Đánh giá tác động của BĐKH đến các lĩnh vực của các bộ, ngành, địa phương.
- Xây dựng giải pháp ứng phó với BĐKH đối với các lĩnh vực của các bộ, ngành, địa phương.

Cơ sở khoa học của việc đưa ra khung kiến trúc cho hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu bao gồm:

- Khảo sát, phân tích hiện trạng dữ liệu về biến đổi khí hậu tại các Bộ, ngành, địa phương.
- Phân tích, tham khảo các kết quả nghiên cứu hiện nay về xây dựng các cơ sở dữ liệu liên quan đến biến đổi khí hậu tại Việt Nam và các nước trên thế giới.
- Phân tích nhu cầu về quản lý, nhu cầu cung cấp, chia sẻ thông tin dữ liệu về biến đổi khí hậu tại các Bộ, ban ngành, địa phương và liên thông với quốc tế.
- Lấy ý kiến của các chuyên gia có nhiều kinh nghiệm về lĩnh vực biến đổi khí hậu, chuyên gia về công nghệ thông tin thông qua các buổi thảo luận, cuộc hội thảo.

Căn cứ trên các cơ sở khoa học trên, nhóm thực hiện đề tài đề xuất mô hình chung của hệ thống CSDLQg về BĐKH bao gồm các thành phần chính sau:

- Hệ thống CSDL trung tâm: phục vụ các công tác quản lý, theo dõi, điều hành vĩ mô của Chính phủ, trách nhiệm xây dựng, quản lý, vận hành được Chính phủ phân công nhiệm vụ cho một đơn vị quản lý nhà nước trong từng bối cảnh, thời điểm.
- Hệ thống CSDL chuyên ngành: là tập hợp các CSDL của các lĩnh vực, các ngành được phân cấp quản lý ở các Bộ, cơ quan ngang Bộ và các tổ chức khác.
- Hệ thống các CSDL địa phương: được cấu trúc tương tự hệ thống trung tâm (ở cấp quốc gia) nhưng ở phạm vi, quy mô cũng như nội dung thông tin phù hợp với từng địa phương.



Hình 2.7 Lược đồ mức khung cảnh của hệ thống CSDLQg về BĐKH

Hệ thống CSDL trung tâm

Hệ thống CSDL trung tâm là tập hợp thống nhất toàn bộ dữ liệu về biến đổi khí hậu trên phạm vi toàn quốc được chuẩn hóa theo chuẩn quốc gia trên cơ sở tích hợp

cơ sở dữ liệu của từng lĩnh vực có liên quan, được số hóa để có thể cập nhật, quản lý, khai thác bằng hệ thống công nghệ thông tin được tổ chức thành các nhóm chính:

- Nhóm dữ liệu thể hiện mức độ và xu thế BĐKH
- Nhóm dữ liệu thể hiện tác động của BĐKH
- Nhóm dữ liệu thể hiện các giải pháp ứng phó với BĐKH

Bên cạnh các dữ liệu chuyên ngành được tích hợp từ các lĩnh vực, CSDL của hệ thống trung tâm được thiết lập thêm một nhóm các CSDL phục vụ công tác quản lý, điều hành vĩ mô cùng với các dữ liệu, thông tin hỗ trợ phục vụ liên kết, trao đổi giữa các thành phần của toàn hệ thống cũng như hỗ trợ quản trị, vận hành hệ thống nói chung, bao gồm:

- Metadata
- Thông tin, dữ liệu về các chương trình, đề án, dự án (cấp nhà nước, cấp ngành, cấp tỉnh)
- Thông tin, dữ liệu về hệ thống văn bản pháp quy, các chiến lược
- Thông tin, dữ liệu về hợp tác quốc tế
- Thông tin, dữ liệu về người dùng hệ thống

Cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu được kết nối với các cơ sở dữ liệu của các ngành, lĩnh vực khác và đảm bảo liên thông với các cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu khu vực và quốc tế.

Hệ thống các CSDL chuyên ngành

CSDL chuyên ngành là tập hợp toàn bộ các dữ liệu về biến đổi khí hậu thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ và các dữ liệu về biến đổi khí hậu có liên quan đến lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, bao gồm:

- Thông tin, dữ liệu về nông nghiệp, an ninh lương thực
- Thông tin, dữ liệu về thủy, hải sản
- Thông tin, dữ liệu về công nghiệp
- Thông tin, dữ liệu về giao thông vận tải
- Thông tin, dữ liệu về xây dựng, hạ tầng, phát triển đô thị/nông thôn
- Thông tin, dữ liệu về môi trường
- Thông tin, dữ liệu về tài nguyên nước
- Thông tin, dữ liệu về đa dạng sinh học
- Thông tin, dữ liệu về khí tượng thủy văn
- Thông tin, dữ liệu về đất đai
- Thông tin, dữ liệu về biển - hải đảo
- Thông tin, dữ liệu về địa chất, khoáng sản
- Thông tin, dữ liệu về y tế, sức khỏe cộng đồng và các vấn đề xã hội
- Thông tin, dữ liệu về kinh doanh dịch vụ, thương mại, du lịch
- Thông tin, dữ liệu về dân cư
- Thông tin, dữ liệu về lâm nghiệp
- Thông tin, dữ liệu về khí nhà kính
- ...

Cơ quan chuyên môn thu thập, quản lý, cập nhật, khai thác và sử dụng dữ liệu về biến đổi khí hậu tại các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ có trách nhiệm xây dựng cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu chuyên ngành. Dữ liệu chuyên ngành được thu thập từ nhiều nguồn, được phân loại, quản lý phục vụ các nhu cầu chuyên môn, nghiệp vụ, hoặc nghiên cứu của từng lĩnh vực.

Hệ thống các CSDL địa phương

Cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu địa phương là tập hợp toàn bộ các dữ liệu về biến đổi khí hậu được thu thập trên địa bàn tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các dữ liệu về biến đổi khí hậu có liên quan đến công tác quản lý nhà nước, yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh tại địa phương. Về cơ bản, hệ thống CSDL cấp tỉnh có mô hình tương tự hệ thống CSDL quốc gia, được phân cấp quản lý, gồm có hệ thống trung tâm (của tỉnh) và các CSDL chuyên ngành được giao các đơn vị (Sở chuyên môn) phụ trách, với phạm vi thu hẹp về mặt địa lý và tập trung vào các vấn đề nóng mang tính đặc thù của tỉnh.

Các Sở, ngành, Ủy ban nhân dân cấp huyện có dữ liệu về biến đổi khí hậu có trách nhiệm cung cấp dữ liệu cho Cơ sở dữ liệu biến đổi khí hậu địa phương.

Các kênh trao đổi thông tin

Giữa hệ thống CSDL chuyên ngành và hệ thống CSDL địa phương:

- Các thông tin được thu thập từ các địa phương được cập nhật, trao đổi theo từng lĩnh vực tương ứng với các CSDL chuyên ngành phục vụ thực hiện chức năng quản lý nhà nước ngành dọc của từng ngành, từng lĩnh vực.

- Các thông tin từ các CSDL chuyên ngành được cung cấp, cập nhật, cho phép các địa phương truy cập, sử dụng theo các lĩnh vực tùy thuộc theo nhu cầu của từng địa phương.

Giữa hệ thống trung tâm và hệ thống CSDL chuyên ngành/địa phương:

- Thông tin, dữ liệu được thu thập thông qua các hệ thống chuyên ngành và các địa phương được chọn lọc, trích chọn, tổng hợp để cập nhật lên CSDL trung tâm, hình thành các bộ số liệu tổng hợp, liên ngành, liên lĩnh vực.

- Các thông tin liên ngành, liên lĩnh vực của CSDL trung tâm được cung cấp cho các lĩnh vực, các địa phương sử dụng theo nhu cầu của từng đơn vị.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài

Trong phạm vi của đề tài, nhóm nghiên cứu tập trung tổng hợp, phân tích, đánh giá các mặt của kiến trúc tổng thể chủ yếu áp dụng đối với hệ thống trung tâm, gồm có:

- Đối tượng chính: các cơ quan, đơn vị được Chính phủ phân công thực hiện các nhiệm vụ quản lý, hỗ trợ hoạch định chính sách, lập kế hoạch, ra quyết định ở cấp Quốc gia,

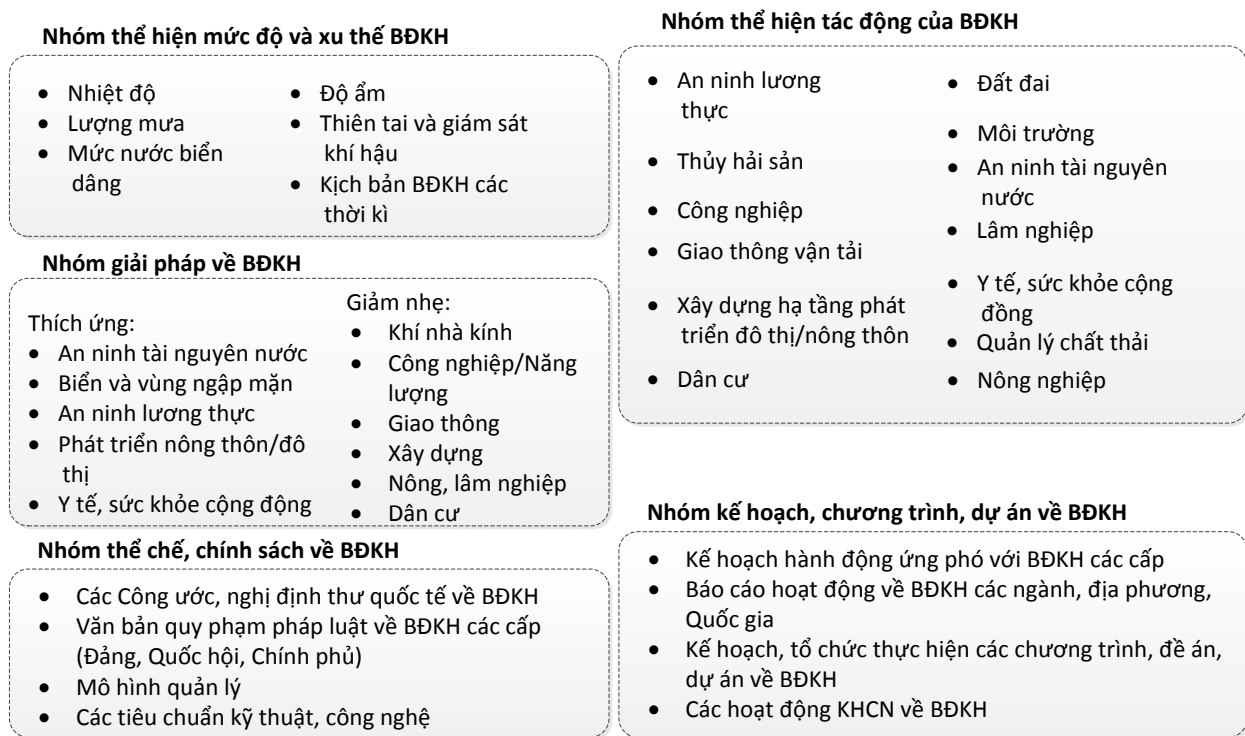
- Các đối tượng thụ hưởng: Các cơ quan bộ, ngành bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, được phân công thực hiện các nhiệm vụ đặc thù liên quan đến lĩnh vực BDKH, Ủy Ban nhân dân cấp tỉnh,

- Về nghiệp vụ: Đáp ứng các yêu cầu nghiệp vụ trong lĩnh vực ở tầm chiến lược, cấp Quốc gia, đồng thời hỗ trợ thực hiện các nhiệm vụ, nghĩa vụ của Việt Nam đối với khu vực và thế giới.

Bên cạnh đó, đề tài cũng tìm hiểu, nghiên cứu đề xuất một số các ý kiến, giải pháp mang tính tổng thể toàn hệ thống, gồm có:

- Khung thể chế, chính sách,
- Tiêu chuẩn: dữ liệu, dịch vụ CNTT...
- Các cơ chế kỹ thuật đảm bảo vận hành hệ thống về: khai thác, cập nhật, đồng bộ, chia sẻ dữ liệu...

Dựa trên nhu cầu thực tế cũng như hiện trạng quản lý và nghiên cứu của Việt Nam cũng như thế giới (đặc biệt là IPCC), nội dung đề xuất của CSDL quốc gia về BDKH có những thành phần dữ liệu như sau:

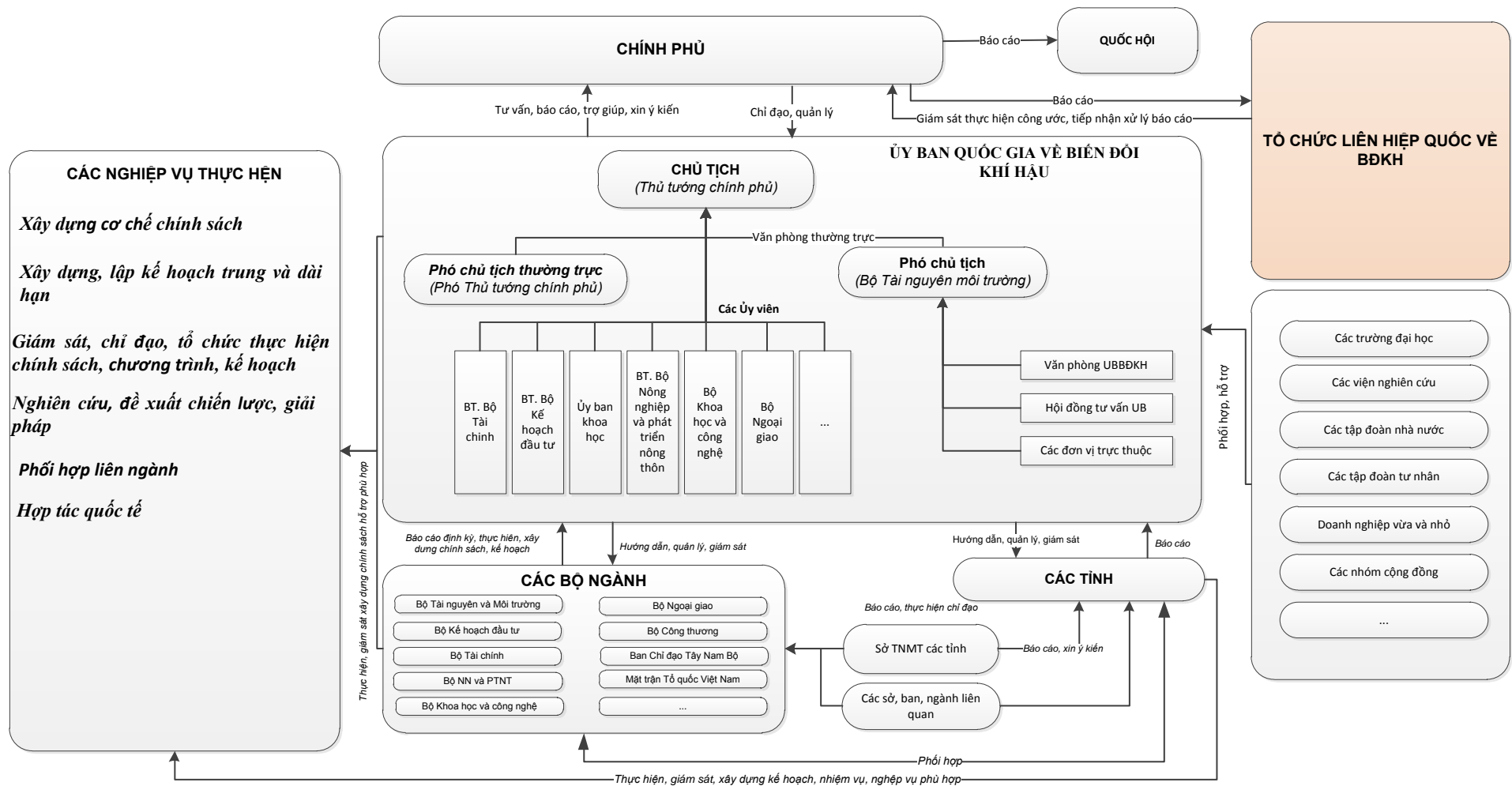


Hình 2.8 Mô hình tổ chức dữ liệu trong CSDLQg về BĐKH

2.2.1. Kiến trúc nghiệp vụ

2.2.1.1. Lược đồ nghiệp vụ mức khung cảnh

Lược đồ nghiệp vụ mức khung cảnh mô tả bức tranh tổng quan nhất về các đối tượng tham gia, các nghiệp vụ về BĐKH và mối quan hệ giữa các đối tượng, các thành phần tham gia trong CSDLQg về BĐKH.



Hình 2.9 Lược đồ nghiệp vụ mức khung cảnh

2.2.1.2. Tác nhân trong hệ thống

Danh sách tác nhân tham gia vào CSDLQG về BĐKH gồm: Ủy ban Biến đổi khí hậu, các bộ ban ngành có liên quan, các tổ chức liên hiệp quốc về BĐKH, các tỉnh, các trường Đại học, các Viện nghiên cứu, các doanh nghiệp liên quan.

Bảng 2.2 Danh sách các tổ chức trong nước tham gia vào CSDLQG về BĐKH

STT	Tên	Mô tả
1	Ủy ban quốc gia về Biến đổi khí hậu	Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu có chức năng tư vấn, giúp Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ trong việc nghiên cứu, đề xuất, chỉ đạo, điều hòa, phối hợp, đôn đốc giải quyết những công tác quan trọng, mang tính liên ngành, lĩnh vực, các chương trình, chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu; chỉ đạo, điều phối thực hiện các chiến lược, chương trình quốc gia về biến đổi khí hậu; chỉ đạo, tổ chức thực hiện hợp tác quốc tế về biến đổi khí hậu.
2	Bộ Tài nguyên và Môi trường	Bộ Tài nguyên và Môi trường là cơ quan của Chính phủ, thực hiện chức năng quản lý nhà nước về các lĩnh vực: Đất đai; tài nguyên nước; tài nguyên khoáng sản, địa chất; môi trường; khí tượng thủy văn; biến đổi khí hậu; đo đạc và bản đồ; quản lý tổng hợp và thống nhất về biển và hải đảo; quản lý nhà nước các dịch vụ công trong các ngành, lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý của Bộ. Là cơ quan thường trực của Ủy ban, giúp Chủ tịch Ủy ban trong việc xây dựng chương trình, kế hoạch công tác của Ủy ban; điều hòa, phối hợp kiểm tra, đôn đốc việc thực hiện các nhiệm vụ của các Bộ,

STT	Tên	Mô tả
		ngành, địa phương; tổng hợp, báo cáo các hoạt động chung về hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu; thực hiện một số nhiệm vụ khác do Chủ tịch Ủy ban giao.
3	Bộ tài chính	Bộ Tài chính chủ trì, phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường đề xuất cơ chế tài chính chi cho hoạt động của Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu, Hội đồng tư vấn của Ủy ban và Văn phòng Ủy ban.
	Bộ Kế hoạch và Đầu tư	<p>Là cơ quan của Chính phủ Việt Nam, thực hiện chức năng quản lý nhà nước về kế hoạch, đầu tư phát triển và thống kê; quy hoạch phát triển, cơ chế, chính sách quản lý kinh tế chung và một số lĩnh vực cụ thể; đầu tư trong nước, đầu tư của nước ngoài vào Việt Nam và đầu tư của Việt Nam ra nước ngoài; khu kinh tế, khu công nghiệp, khu kinh tế cửa khẩu, khu công nghệ cao và các loại hình khu kinh tế khác; quản lý nguồn hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) và viện trợ phi chính phủ nước ngoài; đấu thầu; thành lập, phát triển doanh nghiệp và khu vực kinh tế tập thể, hợp tác xã; quản lý nhà nước các dịch vụ công trong các ngành, lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý của Bộ theo quy định của pháp luật.</p> <p>Có vai trò trong việc lồng ghép các nội dung về BĐKH trong xây dựng chương trình, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội...</p>
4	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Chỉ đạo lồng ghép, điều phối và tổ chức thực hiện Chương trình giảm phát thải khí nhà kính thông qua

STT	Tên	Mô tả
		chống mất rừng và suy thoái rừng và các chương trình, quy hoạch, kế hoạch về biến đổi khí hậu của Bộ.
5	Bộ Khoa học và công nghệ	<p>Là cơ quan của Chính phủ Việt Nam thực hiện chức năng quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ, bao gồm: hoạt động khoa học và công nghệ; phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ; sở hữu trí tuệ; tiêu chuẩn đo lường chất lượng; năng lượng nguyên tử, an toàn bức xạ và hạt nhân; quản lý nhà nước các dịch vụ công trong lĩnh vực thuộc Bộ quản lý theo quy định của pháp luật.</p> <p>Về BDKH: Thực hiện phương hướng, mục tiêu, nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ 5 năm và hàng năm, chuyển giao công nghệ về BDKH. Lồng ghép nhiệm vụ nghiên cứu khoa học về biến đổi khí hậu vào chương trình, đề án có liên quan.</p>
6	Bộ Ngoại giao	<p>Là cơ quan thuộc Chính phủ Việt Nam thực hiện chức năng quản lý nhà nước về đối ngoại gồm: công tác ngoại giao, biên giới lãnh thổ quốc gia, cộng đồng người Việt Nam ở nước ngoài, ký kết và thực hiện điều ước quốc tế, quản lý Cơ quan đại diện Việt Nam ở nước ngoài; quản lý nhà nước các dịch vụ công và thực hiện đại diện chủ sở hữu phần vốn của nhà nước tại doanh nghiệp có vốn nhà nước trong các lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ theo quy định của pháp luật.</p> <p>Về BDKH: Lồng ghép các hoạt động đối ngoại của</p>

STT	Tên	Mô tả
		Ủy ban vào Chương trình hoạt động đối ngoại nhà nước, chương trình đối ngoại của các Bộ, ngành địa phương; Tham gia đàm phán, góp ý nội dung các văn bản pháp lý được ký kết trong khuôn khổ hợp tác quốc tế về BĐKH.
7	Bộ Công thương	Về BĐKH: Tổ chức thực hiện chương sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả và các chương trình khác về BĐKH thuộc thẩm quyền của Bộ.
8	Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội	Về BĐKH: Giúp Ủy ban báo cáo, giải trình các vấn đề liên quan đến BĐKH trước Quốc hội; Phối hợp xây dựng, giám sát, thực hiện các luật, nghị quyết của Quốc hội, pháp lệnh, nghị quyết của Ủy ban thường vụ Quốc hội về BĐKH.
10	Mặt trận Tổ quốc Việt Nam	Về BĐKH: Tuyên truyền vận động nhân dân xây dựng và thực hiện các giải pháp hiệu quả ứng phó với biến đổi khí hậu; thực hiện phản biện xã hội, giám sát đối với các hoạt động ứng phó với BĐKH.
11	Ban Chỉ đạo Tây Nam Bộ	Về BĐKH: Lồng ghép các hoạt động ứng phó với BĐKH trong công tác chỉ đạo, quản lý, điều hành phát triển kinh tế - xã hội khu vực Tây Nam Bộ đảm bảo đồng bộ, bền vững, phát huy hiệu quả.
12	Bộ Giao thông	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH.
13	Bộ Xây dựng	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về

STT	Tên	Mô tả
		BĐKH.
14	Bộ Công an	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH.
15	Bộ Quốc phòng	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH.
16	Bộ Y tế	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH.
17	Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH.
18	Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH.
19	Bộ Giáo dục và Đào tạo	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH.
20	Các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	
21	Các Viện nghiên cứu	Phối hợp, tham gia thực hiện chính sách liên quan về BĐKH; Thực hiện các nghiên cứu khoa học về BĐKH trong phạm vi của mình để làm cơ sở khoa học xây dựng chiến lược, chính sách... về BĐKH.
22	Các Trường đại học	
23	Các Doanh nghiệp	

STT	Tên	Mô tả
	liên quan	

Bảng 2.3 Các tổ chức quốc tế tham gia vào CSDLQG về BĐKH

STT	Tên	Mô tả
1	Liên hiệp chính phủ về biến đổi khí hậu IPCC	Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) là một cơ quan khoa học chịu trách nhiệm đánh giá rủi ro về thay đổi khí hậu do hoạt động con người gây ra. Ủy ban này đã được thành lập năm 1988 bởi Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) và Chương trình Môi trường Liên Hiệp Quốc (UNEP), hai tổ chức thuộc Liên Hiệp Quốc. Đây là một cơ quan khoa học dưới sự bảo trợ của Liên Hiệp Quốc (LHQ). Rà soát và đánh giá các thông tin kinh tế - xã hội khoa học, kỹ thuật, nó không thực hiện bất kỳ nghiên cứu cũng không giám sát dữ liệu liên quan đến khí hậu hay các hiện tượng liên quan.
2	Chương trình môi trường liên hợp quốc UNEP	
3	Tổ chức phát triển công nghiệp liên hiệp quốc - UNIDO	Viết tắt trong tiếng Pháp/Tây Ban Nha là ONUDI là một cơ quan trực thuộc Liên Hiệp Quốc có trụ sở đặt tại Viên, Áo.

STT	Tên	Mô tả
		<p>Mục tiêu ban đầu của cơ quan này là thúc đẩy phát triển công nghiệp ở các quốc gia đang phát triển và các quốc gia có nền kinh tế chuyển tiếp và thúc đẩy hợp tác quốc tế trong lĩnh vực công nghiệp.. Các nước công nghiệp hóa và phát triển cùng nhau xem xét cách thức để đẩy nhanh công nghiệp hóa bằng cách khuyến khích sự tham gia của chính phủ và ngành công nghiệp. Dựa trên các cuộc khảo sát và nghiên cứu, UNIDO tạo ra và cải tiến các khái niệm và phương pháp tiếp cận phát triển, góp phần thực hiện kế hoạch công, hợp tác xã và tư nhân, bao gồm cả việc khuyến khích hợp tác giữa các công ty quan tâm đến các lĩnh vực này. Ngoài ra, tổ chức các chương trình đào tạo công nghiệp, cung cấp tư vấn và hỗ trợ cho các nước để có được nguồn tài chính bên ngoài công bằng và công bằng, và thu thập, phân tích, xuất bản, tiêu chuẩn hóa và cải thiện các số liệu thống kê công nghiệp.</p>
4	Tổ chức khí tượng thế giới - WMO	

STT	Tên	Mô tả
5	Tổ chức quốc tế về phát triển nông nghiệp - IFAD	Mục tiêu hoạt động chủ yếu của IFAD là huy động các nguồn vốn bổ sung để phát triển nông nghiệp, tăng cường dinh dưỡng cho các nhóm dân cư có thu nhập thấp ở các nước đang phát triển bằng việc thực hiện các dự án và chương trình dành cho nông dân nghèo.
6	Tổ chức giáo dục, khoa học và văn hóa của Liên hiệp quốc - UNESCO	Là một trong những tổ chức chuyên môn lớn của Liên hiệp quốc, hoạt động với mục đích "thắt chặt sự hợp tác giữa các quốc gia về giáo dục, khoa học và văn hóa để đảm bảo sự tôn trọng công lý, luật pháp, nhân quyền và tự do cơ bản cho tất cả mọi người không phân biệt chủng tộc, nam nữ, ngôn ngữ, tôn giáo".
7	Tổ chức kinh tế thương mại - UNCTD	Được thành lập năm 1964 theo nghị quyết 1995 của Đại hội đồng Liên Hiệp quốc, UNCTAD hiện có 191 thành viên, đặt trụ sở tại Genève, Thụy Sĩ. UNCTAD được coi là tổ chức kinh tế thương mại lớn nhất thuộc hệ thống Liên Hiệp quốc. Mục đích của UNCTAD là thúc đẩy sự phát triển kinh tế nói chung và thương mại nói riêng của tất cả các nước thành viên, nhất là các nước đang phát triển.

STT	Tên	Mô tả
8	Chương trình nghiên cứu BĐKH toàn cầu - WCRP	Thành lập năm 1980, mục đích nghiên cứu cơ bản về khí tượng thế giới trên cơ sở đó đưa ra dự đoán và đánh giá mức độ ảnh hưởng của con người với khí hậu.
9	Chương trình khí hậu thế giới WCP	
10	Quỹ môi trường toàn cầu - GEF	Kết hợp 183 quốc gia trên toàn Thế giới với các tổ chức quốc tế, tổ chức xã hội dân sự (CSO) và các tổ chức tư nhân để giải quyết các vấn đề môi trường toàn cầu.
11	Chương trình QL lũ lụt - APFM	
12	Chương trình giảm thiểu rủi ro thiên tai - DRR	

2.2.1.3. Danh mục nghiệp vụ

Bảng 2.4 đưa ra danh sách các nghiệp vụ chính và thông tin mô tả mà hệ thống CSDLQg về BĐKH cần đáp ứng.

Bảng 2.4 Các nhóm nghiệp vụ chính trong lĩnh vực BĐKH

STT	Tên nghiệp vụ	Mô tả
1	Xây dựng cơ chế chính sách	- Các vấn đề liên quan đến BĐKH trong các cơ chế, thể chế, chính sách, chương trình, dự án đầu tư cấp quốc gia hoặc công trình quan trọng thuộc thẩm quyền quyết định chủ trương đầu tư của Quốc hội

STT	Tên nghiệp vụ	Mô tả
		<ul style="list-style-type: none"> - Các văn bản quy phạm pháp luật thuộc thẩm quyền ban hành của Quốc hội, Ủy ban thường vụ Quốc hội, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ liên quan đến ứng phó với BĐKH, - Đề xuất, kiến nghị điều chỉnh, sửa đổi, bổ sung chính sách, pháp luật, tiêu chuẩn công nghệ phù hợp tình hình trong nước và quốc tế,
2	<p>Xây dựng, lập kế hoạch trung và dài hạn</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đánh giá tác động của BĐKH đối với điều kiện tự nhiên, con người và sự phát triển KT-XH, - Đánh giá tác động của các chính sách về BĐKH toàn cầu đến sự phát triển KT-XH của Việt Nam, - Xác định chủ trương, phương hướng, biện pháp lớn ứng phó với BĐKH, - Xác định phương hướng, quan điểm tiếp cận của Việt Nam với vấn đề BĐKH trong các lĩnh vực, vấn đề trọng điểm, - Xây dựng, ban hành chiến lược, chương trình, quy hoạch trung và dài hạn,
3	<p>Giám sát, chỉ đạo, tổ chức thực hiện chính sách, chương trình, kế hoạch</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chỉ đạo, điều phối, theo dõi, đôn đốc việc thực hiện các chiến lược, chương trình về BĐKH đảm bảo hiệu quả, đồng bộ và thống nhất, - Theo dõi, giám sát, tổng hợp báo cáo giúp

STT	Tên nghiệp vụ	Mô tả
		<p>Thủ tướng Chính phủ đôn đốc các Bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan trực thuộc Chính phủ trong việc thực hiện những vấn đề quan trọng, liên ngành, lĩnh vực,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theo dõi, thẩm định và báo cáo các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, kiểm kê quốc gia khí nhà kính định kỳ,
4	Nghiên cứu, đề xuất chiến lược, giải pháp	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng, cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam - Nghiên cứu, đề xuất với Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ phương hướng, giải pháp để giải quyết những hoạt động ứng phó với BĐKH quan trọng, mang tính liên ngành, lĩnh vực,
5	Phối hợp liên ngành	Theo dõi, giám sát, báo cáo, giúp Thủ tướng Chính phủ chỉ đạo, điều hòa phối hợp giữa các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan trực thuộc Chính phủ trong việc giải quyết những vấn đề quan trọng, liên ngành, các chiến lược, chương trình quốc gia có liên quan đến ứng phó với BĐKH,
6	Hợp tác quốc tế	<ul style="list-style-type: none"> - Chỉ đạo, tổ chức thực hiện các hoạt động hợp tác quốc tế, tham gia đàm phán gia nhập điều ước, tổ chức quốc tế, tổ chức thực hiện các dự án, đề án hợp tác quốc tế

STT	Tên nghiệp vụ	Mô tả
		- Thực hiện các nghĩa vụ được quy định của các Công ước, điều ước, chương trình hành động quốc tế Việt Nam có tham gia, phê chuẩn

2.2.1.4. Nhóm chức năng

Để đáp ứng được các yêu cầu nghiệp vụ trong bảng 2.4, hệ thống CSDL quốc gia về BDKH cần có các nhóm chức năng sau:

- Khối dịch vụ hỗ trợ chỉ đạo điều hành:
 - + Nhóm chức năng về văn bản pháp quy: tổng hợp, theo dõi, cập nhật các văn bản pháp quy có liên quan trong lĩnh vực, tổ chức thông tin, giám sát các tiêu chí, chỉ tiêu kỹ thuật theo quy định.
 - + Nhóm chức năng quản lý giám sát nhiệm vụ, kế hoạch, chương trình, đề án:
 - Quản lý kế hoạch hành động quốc gia, các ngành, các địa phương,
 - Theo dõi tiến độ, chất lượng sản phẩm của các chương trình, đề án, dự án (bao gồm cả các hoạt động nghiên cứu khoa học, công nghệ)
 - + Hỗ trợ xây dựng kịch bản BDKH quốc gia: cung cấp các dịch vụ, công cụ cần thiết phục vụ xây dựng, cập nhật kịch bản BDKH của Việt Nam theo từng chủ đề trọng tâm của giai đoạn,
 - + Hỗ trợ xây dựng chiến lược, giải pháp
 - + Quản lý thông tin, báo cáo các hoạt động hợp tác quốc tế
- Khối dịch vụ hỗ trợ ra quyết định:
 - + Nhóm chức năng quản lý thông tin về BDKH: cập nhật, điều chỉnh, đồng bộ, sao lưu, chuẩn hóa... dữ liệu theo từng chuyên ngành, từng địa phương, làm cơ sở hình thành các số liệu tổng hợp, liên ngành, liên vùng. Cụ thể gồm có số liệu tổng hợp, các đánh giá tác động theo các chủ đề:
 - Chuyên ngành:

- Nông nghiệp, an ninh lương thực
- Thủy, hải sản
- Công nghiệp
- Giao thông vận tải
- Xây dựng, hạ tầng, phát triển đô thị/nông thôn
- Môi trường
- Tài nguyên nước
- Đa dạng sinh học
- Khí tượng thủy văn
- Đất đai
- Biển - hải đảo
- Địa chất
- Y tế, sức khỏe cộng đồng và các vấn đề xã hội
- Kinh doanh dịch vụ, thương mại, du lịch
- Dân cư
- Lâm nghiệp
- Khí nhà kính
- ...

▪ Các địa phương

+ Nhóm chức năng Tổng hợp thông tin: trên cơ sở các dữ liệu chuyên ngành và các địa phương cung cấp, tổng hợp thông tin theo nhu cầu, theo các chủ đề trọng tâm (ví dụ: kiểm kê khí nhà kính quốc gia với những lĩnh vực cụ thể, thống kê, đánh giá mức nước biển dâng cho từng khu vực...),

+ Nhóm chức năng phân tích thông tin: Cung cấp các dịch vụ, công cụ hỗ trợ phân tích số liệu theo nhu cầu của từng thời điểm, dựa trên các mô hình toán học được cung cấp,

+ Nhóm chức năng dự báo: Cung cấp các kết quả dự báo dựa trên các kết quả tính toán, phân tích đã có với những mô hình được cung cấp,

+ Nhóm chức năng thông kê: Cung cấp thông tin thống kê theo từng chủ đề, từng khu vực phục vụ xây dựng các báo cáo định kỳ, đột xuất (ví dụ: tình hình phát thải khí nhà kính, cùng với số liệu về các tiến trình công nghiệp, hoạt động thương mại, dịch vụ của khu vực cụ thể...)

- Khối dịch vụ hỗ trợ phối hợp, chia sẻ, công bố thông tin:

+ Nhóm các dịch vụ công về BDKH: cung cấp các dịch vụ công trong lĩnh vực BDKH phục vụ mục tiêu chính phủ điện tử của Việt Nam, hỗ trợ các đối tượng người dân và doanh nghiệp ở mức 3 và 4,

+ Nhóm ứng dụng hỗ trợ phân phối dữ liệu liên ngành: hỗ trợ chia sẻ, phân phối, truy cập, khai thác dữ liệu giữa các cơ quan, đơn vị thuộc các Bộ, tổ chức khác nhau dưới các hình thức (dịch vụ trực tuyến, metadata, số liệu tổng hợp, số liệu gốc, ...)

- Cổng thông tin Quốc gia về BDKH: công bố thông tin, dịch vụ về BDKH phục vụ các đối tượng trong xã hội, và quốc tế..

2.2.1.5. Bảng ánh xạ ràng buộc nghiệp vụ

Bảng ánh xạ giữa vai trò và trách nhiệm mỗi tác nhân (được thể hiện ở là các đơn vị, tổ chức) với từng chức năng, nhiệm vụ cụ thể trong ngành.

Bảng 2.5 Bảng ánh xạ ràng buộc nghiệp vụ

Ứng dụng/Các đối tượng tham gia	Các bộ																		Các đối tượng khác	Địa phương								
	Tổ chức liên hiệp quốc về BDKH	Ủy ban quốc gia về BDKH	Bộ Tài nguyên và Môi trường	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Bộ tài chính	Bộ Kế hoạch và Đầu tư	Bộ Khoa học và công nghệ	Bộ Ngoại giao	Bộ Công thương	Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội	Mặt trận Tổ quốc Việt Nam	Ban Chỉ đạo Tây Nam Bộ	Bộ Giao thông	Bộ Xây dựng	Bộ Công an	Bộ Quốc phòng	Bộ Y tế	Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội			Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch	Bộ Giáo dục và Đào tạo	Các Viện nghiên cứu	Các Trường đại học	Các Doanh nghiệp liên quan	Các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	Bộ, ngành khác	Tổ chức, cá nhân
B - Sử dụng tác nghiệp																												
S - Khai thác/Được chia sẻ thông tin																												
Nhóm ứng dụng quản lý chỉ đạo điều hành																												
Nhóm ứng dụng đánh giá tác động của BDKH		B	B	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	BS	S	S

Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng giải pháp ứng phó BĐKH		B S	B	B	S	S	S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	S	S	S	B	S	S
Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng giải pháp thích ứng với BĐKH		B S	B	B	S	S	S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	S	S	S	B	S	S
Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý nhiệm vụ, kế hoạch trung dài hạn về BĐKH		B S	B S	B S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý văn bản, tiêu chuẩn quy chuẩn		B S	B S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Nhóm ứng dụng giám sát, chỉ đạo, tổ chức thực hiện		B S	B																							

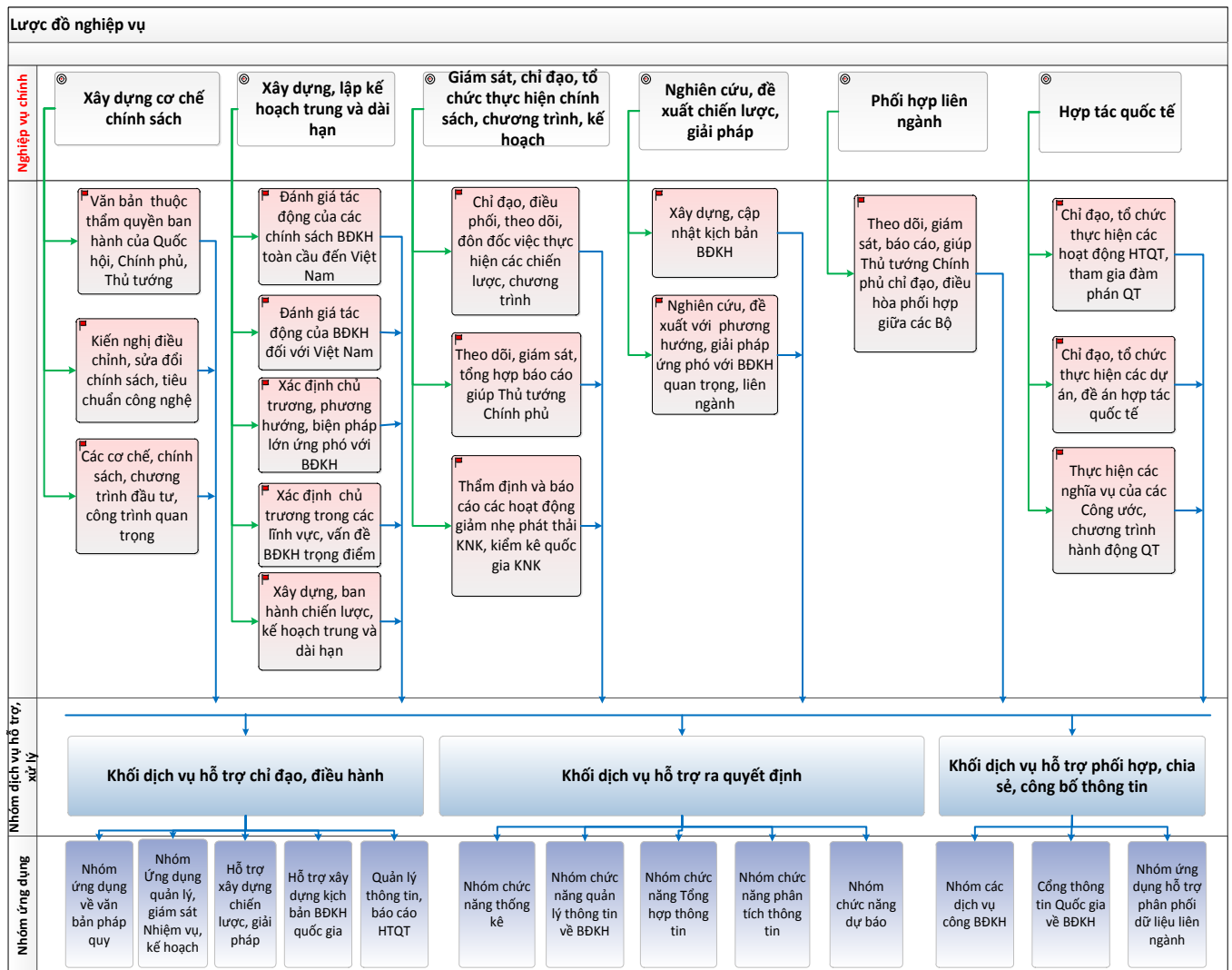
2.2.1.6. Kiến trúc nghiệp vụ cho hệ thống

Kiến trúc nghiệp vụ về BĐKH được xây dựng trên cơ sở mục tiêu, phạm vi đã được xác định:

- Chỉ đạo, điều phối thực hiện các chiến lược, chương trình quốc gia về biến đổi khí hậu.

- Tư vấn, giúp Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ trong việc nghiên cứu, đề xuất, chỉ đạo, điều hòa, phối hợp, đôn đốc giải quyết những công tác quan trọng, mang tính liên ngành, lĩnh vực, các chương trình, chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu.

- Chỉ đạo, tổ chức thực hiện hợp tác quốc tế về biến đổi khí hậu.



Hình 2.10 Lược đồ nghiệp vụ

2.2.2. Kiến trúc dữ liệu

2.2.2.1. Tổng quan về các mối quan hệ giữa các thành phần dữ liệu

Hệ thống CSDL QG về BDKH được phân thành 05 khối dữ liệu chính, gồm có:

- Khối dữ liệu về thể chế, chính sách
- Khối dữ liệu về kế hoạch, chương trình, dự án
- Khối dữ liệu thể hiện mức độ và xu thế BDKH
- Khối dữ liệu thể hiện tác động của BDKH
- Khối dữ liệu về giải pháp thích ứng

Ngoài 02 khối dữ liệu về thể chế chính sách và kế hoạch, chương trình, dự án thì 03 khối dữ liệu còn lại thuần túy là các dữ liệu mang tính chất chuyên môn, kỹ thuật. Đặc điểm chung của 03 khối dữ liệu này là đây đều là các dữ liệu thứ cấp, được điều tra, thu thập bởi các ngành, các lĩnh vực khác (như: Khí tượng, thủy văn, hải văn, nông nghiệp, lâm nghiệp, GTVT...). Các dữ liệu chuyên ngành này sau khi được điều tra, thu thập bởi các đơn vị chuyên môn phải qua quá trình xử lý, tổng hợp trước khi có thể đưa vào khai thác sử dụng trong lĩnh vực BDKH nói chung và lưu trữ, quản lý, khai thác trong CSDL QG BDKH nói riêng.

Ngoài việc các lớp dữ liệu chuyên ngành này có quan hệ với các dữ liệu của các đơn vị chuyên môn, chúng còn có quan hệ mật thiết với nhau (trong phạm vi lĩnh vực BDKH và cụ thể là trong CSDL QG BDKH). Mối quan hệ này được thể hiện rõ nét thông qua các hoạt động như: đánh giá tác động của BDKH và xây dựng các giải pháp thích ứng, hay công tác kiểm kê khí nhà kính...

Vì vậy, có thể nói dữ liệu trong lĩnh vực BDKH có những mối quan hệ khá phức tạp, đặc biệt về nguồn gốc dữ liệu có tính chất phân tán quản lý, rải rác ở

nhiều bộ ngành, cơ quan khác nhau. Cùng với đó là nhu cầu thiết yếu về trao đổi, chia sẻ, tổng hợp thông tin phục vụ cho các công tác quản lý của lĩnh vực BDKH. Từ đó đặt ra những yêu cầu quan trọng cho việc hình thành các cơ chế, kênh thông tin và các công cụ hỗ trợ phục vụ kết nối, liên thông giữa các thành phần của hệ thống.

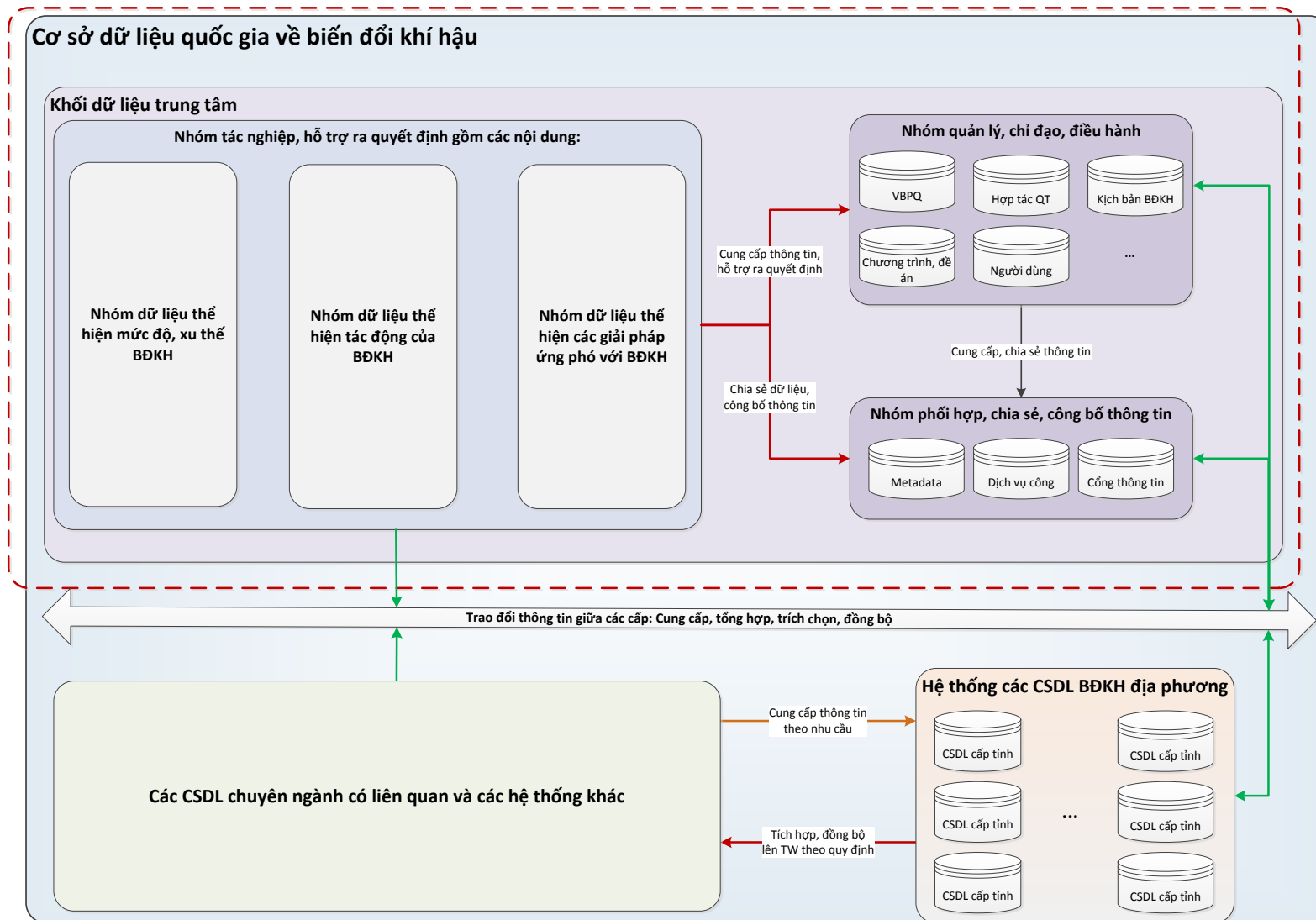
2.2.2.2. Kiến trúc dữ liệu cho hệ thống

Lược đồ dữ liệu mức khung cảnh

Hình dưới đây mô tả mối quan hệ, sự tương tác, trao đổi giữa các thành phần dữ liệu của hệ thống CSDL quốc gia về BDKH. Theo đó hệ thống CSDL quốc gia về BDKH gồm có 03 thành phần chính:

- Hệ thống trung tâm
- Hệ thống các CSDL chuyên ngành
- Hệ thống các CSDL BDKH địa phương

Trong đó, khuôn khổ đề tài tập trung nghiên cứu các thành phần dữ liệu của hệ thống trung tâm.



Hình 2.11 Lược đồ dữ liệu mức khung cảnh

Hệ thống CSDL trung tâm gồm có 02 thành phần chính:

- Khối dữ liệu phục vụ quản lý, chỉ đạo, điều hành
- Khối dữ liệu tác nghiệp, hỗ trợ ra quyết định
- Khối dữ liệu phục vụ phối hợp, chia sẻ, công bố thông tin

Tổ chức dữ liệu BDKH

Dữ liệu của CSDL quốc gia về BDKH trung tâm được tổ chức thành các nhóm dữ liệu với gồm có:

- Nhóm thể hiện mức độ và xu thế BDKH
- Nhóm thể hiện tác động của BDKH
- Nhóm giải pháp ứng phó BDKH
- Nhóm thể chế, chính sách về BDKH
- Nhóm dữ liệu về kế hoạch, chương trình, đề án

Nhóm thể hiện mức độ và xu thế BDKH

- Nhiệt độ
- Lượng mưa
- Mức nước biển dâng
- Độ ẩm
- Thiên tai và giám sát khí hậu
- Kịch bản BDKH các thời kì

Nhóm giải pháp về BDKH

- Thích ứng:
- An ninh tài nguyên nước
 - Biển và vùng ngập mặn
 - An ninh lương thực
 - Phát triển nông thôn/đô thị
 - Y tế, sức khỏe cộng đồng
- Giảm nhẹ:
- Khí nhà kính
 - Công nghiệp/Năng lượng
 - Giao thông
 - Xây dựng
 - Nông, lâm nghiệp
 - Dân cư

Nhóm thể chế, chính sách về BDKH

- Các Công ước, nghị định thư quốc tế về BDKH
- Văn bản quy phạm pháp luật về BDKH các cấp (Đảng, Quốc hội, Chính phủ)
- Mô hình quản lý
- Các tiêu chuẩn kỹ thuật, công nghệ

Nhóm thể hiện tác động của BDKH

- An ninh lương thực
- Thủy hải sản
- Công nghiệp
- Giao thông vận tải
- Xây dựng hạ tầng phát triển đô thị/nông thôn
- Dân cư
- Đất đai
- Môi trường
- An ninh tài nguyên nước
- Lâm nghiệp
- Y tế, sức khỏe cộng đồng
- Quản lý chất thải
- Nông nghiệp

Nhóm kế hoạch, chương trình, dự án về BDKH

- Kế hoạch hành động ứng phó với BDKH các cấp
- Báo cáo hoạt động về BDKH các ngành, địa phương, Quốc gia
- Kế hoạch, tổ chức thực hiện các chương trình, đề án, dự án về BDKH
- Các hoạt động KHCN về BDKH

Hình 2.12 Phân nhóm dữ liệu BDKH

Mục đích, nội dung cụ thể của từng nhóm dữ liệu như sau:

- Nhóm thể hiện mức độ và xu thế BDKH: là nhóm dữ liệu cơ bản được sử dụng để đánh giá về mức độ, diễn biến và xu thế của BDKH trên cả nước, theo từng khu vực hoặc theo từng nhóm lĩnh vực nhất định. Đây cũng là nguồn dữ liệu quan trọng của quá trình đánh giá tác động của BDKH đến các lĩnh vực của các ngành cũng như các địa phương. Dữ liệu của nhóm được thu thập, tổng hợp từ các nguồn với mức độ chi tiết phù hợp với đặc thù quản lý ở cấp quốc gia, phục vụ cho các công tác đánh giá, hoạch định chính sách vĩ mô, cung cấp thông tin tổng thể về tình hình, mức độ, diễn biến, xu thế của BDKH tại Việt Nam.

- Nhóm dữ liệu thể hiện tác động của BDKH: là tập hợp các thông tin, dữ liệu đánh giá tác động của BDKH đối với các lĩnh vực của các ngành và các địa phương. Tập hợp dữ liệu này được lưu trữ, tổng hợp phục vụ mục đích quản lý vĩ mô mang tính tiên ngành, liên vùng, là nguồn thông tin đầu vào quan trọng của quá trình ra quyết định, xây dựng giải pháp chung, lập kế hoạch dài hạn cho công tác ứng phó BDKH toàn quốc, hoặc từng khu vực trọng điểm.

- Nhóm dữ liệu về giải pháp ứng phó BDKH: gồm thông tin về các kịch bản BDKH quốc gia được xây dựng qua các thời kỳ, cùng với bộ các giải pháp (thích ứng, giảm thiểu, ứng phó) cho từng vấn đề, lĩnh vực cụ thể. Tập hợp các thông tin này cung cấp các lựa chọn, góp phần hỗ trợ trong quá trình ra quyết định về chính sách chung, kế hoạch trung và dài hạn, các giải pháp cho các vấn đề trọng điểm ở cấp vùng, khu vực và quốc gia.

- Nhóm dữ liệu về thể chế, chính sách: là tập hợp các dữ liệu về văn bản pháp quy của các cấp (Đảng, Quốc hội, Chính phủ, Bộ...) liên quan đến các nội dung của BDKH, cùng với đó là các tiêu chuẩn kỹ thuật, công nghệ được áp dụng trong lĩnh vực, và nội dung các quy định, cam kết quốc tế mà Việt Nam có tham

gia, phê chuẩn. Nhóm dữ liệu này hình thành một khuôn khổ pháp lý cũng như các ràng buộc của Việt Nam trong các hoạt động về BDKH.

- Nhóm dữ liệu về kế hoạch, chương trình, dự án: gồm các thông tin phục vụ công tác theo dõi, giám sát, đôn đốc việc thực hiện cơ chế, chính sách cũng như tiến độ thực hiện, các sản phẩm của các chương trình, đề án, công trình trọng điểm của các đơn vị, các cấp.

Các bảng ánh xạ

Bảng 2.6 Bảng ánh xạ mô tả tương tác nghiệp vụ và dữ liệu.

Chức năng nghiệp vụ/Dữ liệu	Dữ liệu văn bản pháp quy	Dữ liệu chương trình, kế hoạch	Dữ liệu về kịch bản BDKH	Dữ liệu về các hoạt động HTQT	Dữ liệu về chiến lược, giải pháp	Dữ liệu về dịch vụ công	Dữ liệu công thông tin điện tử	Dữ liệu mức độ, xu thế BDKH	Dữ liệu tác động BDKH
Xây dựng cơ chế chính sách									
Văn bản thuộc thẩm quyền phê duyệt của QH, CP, TTg	x		x	x		x	x	x	x
Kiến nghị sửa đổi chính sách, tiêu chuẩn công nghệ	x		x	x	x		x	x	x
Chính sách, chương trình đầu tư, công trình quan trọng		x	x	x	x			x	x
Xây dựng, lập kế hoạch trung và dài hạn									
Đánh giá tác động chính sách BDKH toàn cầu tới Việt Nam	x			x				x	x
Tổng hợp, đánh giá tác động BDKH đối với Việt Nam			x					x	x

Chức năng nghiệp vụ/Dữ liệu	Dữ liệu văn bản pháp quy	Dữ liệu chương trình, kế hoạch	Dữ liệu về kịch bản BDKH	Dữ liệu về các hoạt động HTQT	Dữ liệu về chiến lược, giải pháp	Dữ liệu về dịch vụ công	Dữ liệu công thông tin điện tử	Dữ liệu mức độ, xu thế BDKH	Dữ liệu tác động BDKH
Xác định chủ trương, biện pháp lớn ứng phó BDKH			X		X			X	X
Xác định chủ trương trong các vấn đề trọng điểm			X	X	X			X	X
Xây dựng, ban hành chiến lược, kế hoạch trung, dài hạn			X	X	X			X	X
Giám sát, chỉ đạo, tổ chức thực hiện chính sách, chương trình, kế hoạch									
Chỉ đạo, điều phối, theo dõi việc thực hiện chiến lược	X	X			X			X	
Theo dõi, giám sát, tổng hợp báo cáo Thủ tướng		X		X				X	
Thẩm định, báo cáo các hoạt động PTKNK, kiểm kê KNK QG						X		X	
Xây dựng, cập nhật kịch bản BDKH của Việt Nam			X				X	X	X
Nghiên cứu, đề xuất giải pháp ứng phó BDKH quan trọng, liên ngành		X	X		X		X	X	X
Phối hợp liên ngành									
Theo dõi, giám sát, báo cáo TTg chỉ đạo điều phối giữa các bộ		X			X		X	X	
Hợp tác quốc tế									

Chức năng nghiệp vụ/Dữ liệu	Dữ liệu văn bản pháp quy	Dữ liệu chương trình, kế hoạch	Dữ liệu về kịch bản BĐKH	Dữ liệu về các hoạt động HTQT	Dữ liệu về chiến lược, giải pháp	Dữ liệu về dịch vụ công	Dữ liệu công thông tin điện tử	Dữ liệu mức độ, xu thế BĐKH	Dữ liệu tác động BĐKH
Chi đạo, tổ chức thực hiện hoạt động HTQT, đàm phán QT		X		X					
Chi đạo, tổ chức thực hiện các dự án, đề án HTQT		X		X					
Thực hiện các nghĩa vụ đã cam kết với quốc tế			X	X			X	X	X

Bảng 2.7 Bảng ánh xạ ứng dụng - dữ liệu

Ứng dụng/Dữ liệu	Dữ liệu văn bản pháp quy	Dữ liệu chương trình, kế hoạch	Dữ liệu về kịch bản BĐKH	Dữ liệu về các hoạt động HTQT	Dữ liệu về chiến lược, giải pháp	Dữ liệu về dịch vụ công	Dữ liệu công thông tin điện tử	Dữ liệu mức độ, xu thế BĐKH	Dữ liệu tác động BĐKH
Khối dịch vụ hỗ trợ chỉ đạo, điều hành									
Nhóm ứng dụng về văn bản pháp quy	X			X			X	X	X
Nhóm ứng dụng quản lý, giám sát nhiệm vụ, kế hoạch		X	X		X		X	X	X

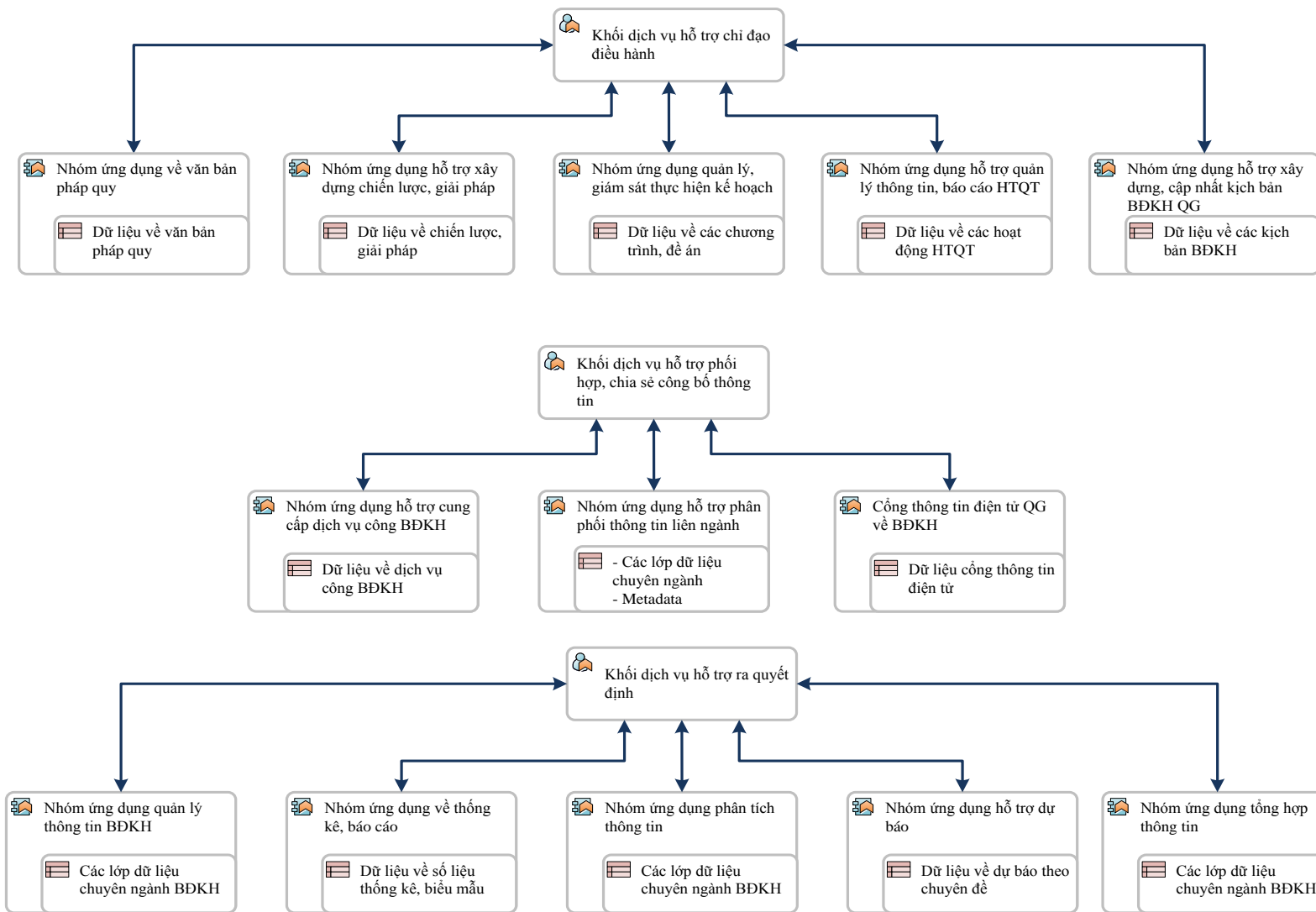
Ứng dụng/Dữ liệu	Dữ liệu văn bản pháp quy	Dữ liệu chương trình, kế hoạch	Dữ liệu về kịch bản BĐKH	Dữ liệu về các hoạt động HTQT	Dữ liệu về chiến lược, giải pháp	Dữ liệu về dịch vụ công	Dữ liệu công thông tin điện tử	Dữ liệu mức độ, xu thế BĐKH	Dữ liệu tác động BĐKH
Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng chiến lược, giải pháp		x	x	x	x			x	x
Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng kịch bản BĐKH Việt Nam			x					x	x
Nhóm ứng dụng quản lý thông tin, báo cáo HTQT		x	x	x	x		x	x	x
Khối dịch vụ hỗ trợ ra quyết định									
Nhóm chức năng thống kê, báo cáo		x		x			x	x	x
Nhóm chức năng quản lý thông tin BĐKH			x				x	x	x
Nhóm chức năng tổng hợp thông tin BĐKH			x		x		x	x	x
Nhóm chức năng hỗ trợ phân tích thông tin			x		x			x	x
Nhóm chức năng hỗ trợ dự báo, cảnh báo			x		x			x	x
Nhóm dịch vụ hỗ trợ phối hợp, chia sẻ, công bố thông tin									
Nhóm các dịch vụ công BĐKH	x	x					x	x	
Cổng thông tin Quốc gia về BĐKH		x	x	x			x	x	x
Nhóm ứng dụng hỗ trợ phân phối dữ liệu liên ngành							x	x	x

Bảng 2.8 Bảng ánh xạ dữ liệu - dữ liệu

Ứng dụng/Dữ liệu	Dữ liệu văn bản pháp quy	Dữ liệu chương trình, kế hoạch	Dữ liệu về kịch bản BDKH	Dữ liệu về các hoạt động HTQT	Dữ liệu về chiến lược, giải pháp	Dữ liệu về dịch vụ công	Dữ liệu công thông tin điện tử	Dữ liệu mức độ, xu thế BDKH	Dữ liệu tác động BDKH
Dữ liệu văn bản pháp quy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu chương trình, kế hoạch	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu kịch bản BDKH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu về các hoạt động HTQT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu về chiến lược, giải pháp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu về dịch vụ công	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu công thông tin điện tử	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu mức độ, xu thế BDKH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dữ liệu tác động BDKH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Lược đồ kiến trúc dữ liệu

Lược đồ chỉ ra mối quan hệ giữa ba thành phần đó là dữ liệu, ứng dụng và dịch vụ nghiệp vụ.



Hình 2.13 Lược đồ kiến trúc dữ liệu

2.2.3. Kiến trúc ứng dụng

2.2.3.1. Khái quát chung

Trên cơ sở kết quả phân tích nghiệp vụ, xác định phạm vi nghiên cứu của đề tài, hệ thống CSDL quốc gia về BDKH đã xây dựng 3 khối dịch vụ nghiệp vụ chính gồm: khối dịch vụ công tác chỉ đạo điều hành, khối dịch vụ hỗ trợ ra quyết định, khối dịch vụ trong việc phối hợp chia sẻ và công bố thông tin thì trong nội dung xây dựng kiến trúc ứng dụng sẽ hướng tới giải quyết các yêu cầu về nghiệp vụ đó.

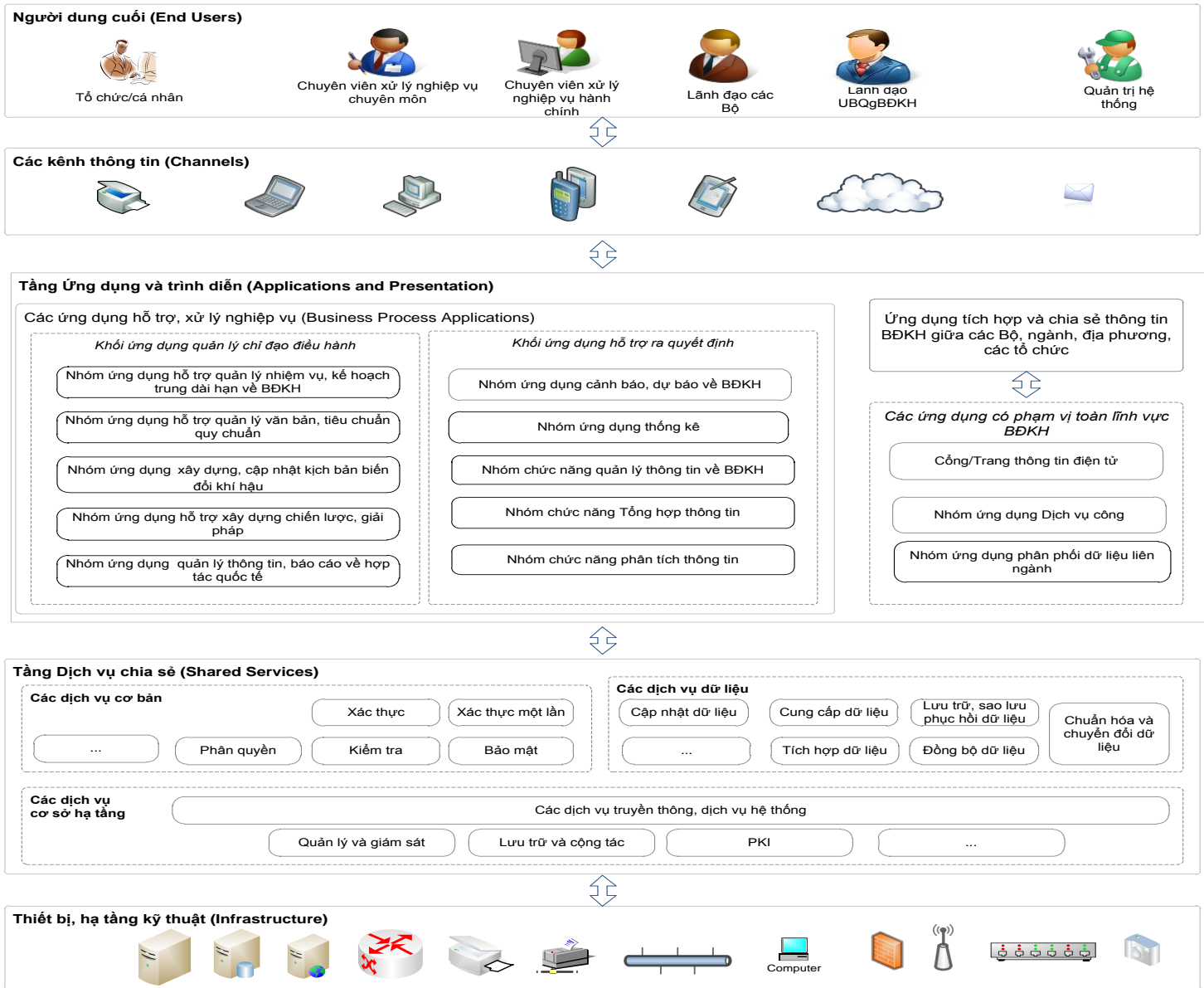
Để thực hiện chuyên đề nhóm nghiên cứu tiến hành nghiên cứu các vấn đề liên quan thiết thực để có thể xây dựng kiến trúc với những mục tiêu, định hướng phục vụ tốt nhất các nghiệp vụ về BDKH hiện nay, đồng thời các ứng dụng, nhóm ứng dụng khi xây dựng cần phù hợp xu hướng phát triển CNTT tại Việt Nam và trên thế giới và đặc thù phân bố dữ liệu của ngành. Do vậy các vấn đề nội dung chuyên đề này hướng tới gồm:

- Nghiên cứu và phân tích xu hướng phát triển ứng dụng công nghệ thông tin trong lĩnh vực BDKH và trên thế giới.
- Nghiên cứu các kỹ thuật về tích hợp ứng dụng trong hệ thống
- Xây dựng kiến trúc ứng dụng đối với BDKH.

2.2.3.2. Kiến trúc ứng dụng cho hệ thống

Kiến trúc ứng dụng phân tầng

Mô hình kiến trúc ứng dụng phân tầng là mức tổng quát về kiến trúc ứng dụng của BDKH theo hình sau:



Hình 2.14 Lược đồ ứng dụng mức khung cảnh

Kiến trúc ứng dụng phân tầng gồm 5 tầng chính, được tổ chức theo mức độ phân cấp trong cung cấp, xử lý dịch vụ về BDKH và tổ chức quản lý dưới góc độ công nghệ thông tin, bao gồm:

Tầng người dùng: Thể hiện thông tin người dùng tương tác với các hệ thống, ứng dụng phục vụ nghiệp vụ về BDKH.

Tầng truy cập (kênh thông tin): Thể hiện cách thức các hệ thống thông tin, các ứng dụng có thể hỗ trợ người dùng khai thác, tác nghiệp... với hệ thống như: điện thoại thông minh, máy tính, internet, desktop, lưu trữ đám mây thông tin...

Tầng Ứng dụng: Phân vùng các khối ứng dụng sẽ được triển khai thực hiện để đáp ứng nhu cầu về nghiệp vụ, phục vụ chiến lược kế hoạch về BDKH, giải quyết các vấn đề cấp bách trong công bố, trao đổi thông tin giữa các bộ, ngành, địa phương và quốc tế.

Tầng dịch vụ chia sẻ: Tầng này nằm ngay bên dưới tầng ứng dụng và gần như trong suốt đối với người dùng, ở tầng này trong kiến trúc xác định các vấn đề liên quan đến thực thi ứng dụng như phân quyền, tích hợp, chuẩn hóa, sao lưu dữ liệu, đồng bộ dữ liệu... chịu trách nhiệm tham gia trong việc cân bằng tải trong cung cấp dịch vụ.

Tầng Thiết bị hạ tầng kỹ thuật: Tầng này bao gồm các thiết bị hạ tầng kỹ thuật yêu cầu để đảm bảo cho các ứng dụng hoạt động tốt, phục vụ công tác sao lưu, chia sẻ...

Danh mục nhóm chức năng nghiệp vụ

Trên cơ sở các hoạt động nghiệp vụ đã nêu, nằm trong phạm vi nghiên cứu của đề tài, hệ thống CSDL quốc gia về BDKH cần cung cấp các nhóm chức năng nghiệp vụ hỗ trợ công tác quản lý, ứng phó BDKH ở cấp quốc gia như sau:

- Nhóm chức năng về văn bản pháp quy: tổng hợp, theo dõi, cập nhật các văn bản pháp quy có liên quan trong lĩnh vực, tổ chức thông tin, giám sát các tiêu chí, chỉ tiêu kỹ thuật theo quy định,

- Nhóm chức năng quản lý thông tin về BĐKH: cập nhật, điều chỉnh, đồng bộ, sao lưu, chuẩn hóa... dữ liệu theo từng chuyên ngành, từng địa phương, làm cơ sở hình thành các số liệu tổng hợp, liên ngành, liên vùng.

- Nhóm chức năng quản lý các chương trình, đề án, dự án:

+ Quản lý kế hoạch hành động quốc gia, các ngành, các địa phương,

+ Theo dõi tiến độ, chất lượng sản phẩm của các chương trình, đề án, dự án (bao gồm cả các hoạt động nghiên cứu khoa học, công nghệ)

- Nhóm chức năng Tổng hợp thông tin: trên cơ sở các dữ liệu chuyên ngành và các địa phương cung cấp, tổng hợp thông tin theo nhu cầu, theo các chủ đề trọng tâm (ví dụ: kiểm kê khí nhà kính quốc gia với những lĩnh vực cụ thể, thống kê, đánh giá mức nước biển dâng cho từng khu vực...),

- Nhóm chức năng phân tích thông tin: Cung cấp các dịch vụ, công cụ hỗ trợ phân tích số liệu theo nhu cầu của từng thời điểm, dựa trên các mô hình toán học được cung cấp,

- Nhóm chức năng dự báo: Cung cấp các kết quả dự báo dựa trên các kết quả tính toán, phân tích đã có với những mô hình được cung cấp,

- Nhóm chức năng thống kê: Cung cấp thông tin thống kê theo từng chủ đề, từng khu vực phục vụ xây dựng các báo cáo định kỳ, đột xuất (ví dụ: tình hình phát thải khí nhà kính, cùng với số liệu về các tiến trình công nghiệp, hoạt động thương mại, dịch vụ của khu vực cụ thể...)

- Hỗ trợ xây dựng kịch bản BĐKH quốc gia: cung cấp các dịch vụ, công cụ cần thiết phục vụ xây dựng, cập nhật kịch bản BĐKH của Việt Nam theo từng chủ đề trọng tâm của giai đoạn,

- Nhóm chức năng trợ giúp ra quyết định: cung cấp các dịch vụ, công cụ mô hình hóa, biểu diễn trực quan các kết quả phân tích, trình bày số liệu đầy đủ kịp thời, chính xác hỗ trợ quá trình ra quyết định ở các đơn vị có thẩm quyền.

Danh mục nhóm ứng dụng

Bảng 2.9 Danh mục nhóm ứng dụng

Stt	Nhóm ứng dụng	Mô tả
Nhóm ứng dụng quản lý chỉ đạo điều hành		
1	Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý, giám sát nhiệm vụ, kế hoạch trung và dài hạn	Bao gồm các ứng dụng phục vụ quản lý, giám sát các nhiệm vụ, kế hoạch trung và dài hạn của Ủy Ban
2	Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý văn, tiêu chuẩn, quy chuẩn	Bao gồm các ứng dụng hỗ trợ việc quản lý các văn bản liên quan về cơ chế, thể chế, chính sách, chương trình, dự án đầu tư cấp quốc gia hoặc công trình quan trọng thuộc thẩm quyền quyết định chủ trương đầu tư của Quốc hội; Các văn bản quy phạm pháp luật thuộc thẩm quyền ban hành của Quốc hội, Ủy ban thường vụ Quốc hội, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ liên quan đến ứng phó với BĐKH; Các văn bản liên quan hiện hành phục vụ công tác BĐKH.
3	Nhóm ứng dụng xây dựng, cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu	Gồm các ứng dụng xây dựng phục vụ xây dựng, cập nhật các

		kịch bản biến đổi khí hậu trên cơ sở số liệu tổng hợp, mô hình nghiên cứu áp dụng để hỗ trợ chỉ đạo điều hành.
4	Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng chiến lược, giải pháp	Gồm các ứng dụng xây dựng phục vụ xây dựng chiến lược, giải pháp về BĐKH.
5	Nhóm ứng dụng quản lý thông tin, báo cáo về hợp tác quốc tế	Các ứng dụng hỗ trợ chỉ đạo, tổ chức thực hiện các hoạt động hợp tác quốc tế, tham gia đàm phán gia nhập điều ước, tổ chức quốc tế, tổ chức thực hiện các dự án, đề án hợp tác quốc tế; Thực hiện các nghĩa vụ được quy định của các Công ước, điều ước, chương trình hành động quốc tế Việt Nam có tham gia, phê chuẩn
Nhóm ứng dụng hỗ trợ ra quyết định		
6	Nhóm ứng dụng cảnh báo, dự báo về BĐKH	Trên thông tin số liệu thu thập được, các ứng dụng đưa ra các dự báo, cảnh báo đối với BĐKH theo nhiều tiêu chí khác nhau như thời gian, đặc tính, đặc thù khác nhau về BĐKH để phục vụ hỗ trợ ra quyết định và

		làm nền tảng đưa ra các giải pháp phù hợp.
7	Nhóm ứng dụng thống kê	Gồm các ứng dụng phục vụ thống kê, lập báo cáo tổng hợp từ các đơn vị liên quan về BDKH.
8	Nhóm ứng dụng quản lý thông tin về BDKH	Gồm các ứng dụng trợ giúp quản lý các thông tin liên quan về BDKH.
9	Nhóm ứng dụng Tổng hợp thông tin	
10	Nhóm ứng dụng phân tích thông tin	Dựa trên những số liệu thu nhận, tổng hợp được từ các đơn vị các ứng dụng trên cơ sở số liệu, mô hình tính toán để phân tích, đưa ra hỗ trợ quyết định từ thông tin sau phân tích.
Nhóm ứng dụng phối hợp và chia sẻ, công bố thông tin		Các ứng dụng trong nhóm được xây dựng nhằm phục vụ theo dõi, giám sát, báo cáo, giúp Thủ tướng Chính phủ chỉ đạo, điều hòa phối hợp giữa các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan trực thuộc Chính phủ trong việc giải quyết những vấn đề quan trọng, liên ngành, các chiến lược, chương trình quốc gia có liên
11	Cổng/Trang thông tin điện tử	
12	Nhóm ứng dụng Dịch vụ công	
13	Nhóm ứng dụng phân phối dữ liệu liên ngành	

Bảng ánh xạ ràng buộc

Bảng ánh xạ được thiết kế dạng ma trận về mối quan hệ giữa các thành phần liên quan trong xây dựng ứng dụng gồm: chức năng, nghiệp vụ và ứng dụng. Các ma trận này chỉ ra các mối quan hệ cốt lõi giữa các thực thể trong mô hình liên kết. Ma trận tạo thành nguyên liệu cho việc phát triển các lược đồ và cũng đóng vai trò như một nguồn lực quan trọng để đánh giá tác động.

Khi danh mục các ứng dụng cần đầu tư được lắp ghép với nhau, thì cần thiết phải ánh xạ các ứng dụng với mục đích của chúng trong việc hỗ trợ nghiệp vụ. Việc ánh xạ ban đầu sẽ tập trung vào các dịch vụ nghiệp vụ trong kiến trúc nghiệp vụ.

Khi các ứng dụng được ánh xạ vào các dịch vụ nghiệp vụ, nó cũng có thể tạo ra các liên kết từ các ứng dụng đến dữ liệu, thông qua lược đồ thông tin-nghiệp vụ được phát triển trong kiến trúc nghiệp vụ.

❖ Bảng ánh xạ giữa đơn vị tham gia và các ứng dụng

Bảng này chỉ ra mối quan hệ giữa ứng dụng và các đơn vị, sẽ xác định:

- Đơn vị nào sử dụng ứng dụng nào để hỗ trợ/xử lý chức năng nghiệp vụ;
- Yêu cầu và khả năng hỗ trợ của ứng dụng trong mỗi đơn vị;
- Tập các ứng dụng được sử dụng trong mỗi đơn vị.

Ứng dụng/Các đối tượng tham gia	Các bộ																				Các đối tượng khác		Địa phương				
	Tổ chức liên hiệp quốc về BĐKH	Ủy ban quốc gia về BĐKH	Bộ Tài nguyên và Môi trường	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Bộ tài chính	Bộ Kế hoạch và Đầu tư	Bộ Khoa học và công nghệ	Bộ Ngoại giao	Bộ Công thương	Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội	Mặt trận Tổ quốc Việt Nam	Ban Chi đạo Tây Nam Bộ	Bộ Giao thông	Bộ Xây dựng	Bộ Công an	Bộ Quốc phòng	Bộ Y tế	Bộ Lao động- Thương binh và Xã hội	Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch	Bộ Giáo dục và Đào tạo	Các Viện nghiên cứu	Các Trường đại học	Các Doanh nghiệp liên quan	Các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương	Bộ, ngành khác	Tổ chức, cá nhân	
Nhóm ứng dụng quản lý chỉ đạo điều hành																											
Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý nhiệm vụ, kế hoạch trung dài hạn về BĐKH		B S	B																								
Nhóm ứng dụng về văn bản pháp quy		B S	B S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	S	S	S
Nhóm ứng dụng xây dựng kịch		B S	B	B	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	BS	S	S	S

tích thông tin																										
<i>Nhóm ứng dụng tích hợp và chia sẻ thông tin</i>																										
Công/Trang thông tin điện tử	S	B S	B S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Nhóm ứng dụng Dịch vụ công BDKH		B	B	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	BS	S	S
Nhóm ứng dụng phân phối dữ liệu liên ngành		B	B	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	BS	S	S

Bảng 2.10 Bảng ánh xạ giữa đơn vị tham gia và các ứng dụng

Bảng 2.11 Bảng ánh xạ giữa các ứng dụng

<p><i>CS = ConSumes/Sử dụng</i> <i>CM = ComMunicates with/Trao đổi</i></p>	Nhóm ứng dụng quản lý, giám sát nhiệm vụ, kế hoạch	Nhóm ứng dụng về văn bản pháp quy	Nhóm ứng dụng xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu	Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng chiến lược, giải pháp	Nhóm ứng dụng quản lý thông tin, báo cáo hợp tác quốc tế	Nhóm ứng dụng cảnh báo, dự báo về BĐKH	Nhóm ứng dụng thông kê	Nhóm chức năng quản lý thông tin về BĐKH	Nhóm chức năng Tổng hợp thông tin	Nhóm chức năng phân tích thông tin	Công/Trang thông tin điện tử	Nhóm ứng dụng Dịch vụ công BĐKH	Nhóm ứng dụng phân phối dữ liệu liên ngành
Nhóm ứng dụng quản lý chỉ đạo điều hành													
Nhóm ứng dụng quản lý, giám sát nhiệm vụ, kế hoạch		CS	CS	CM	CM	CS	CS	CM	CM	CM	CM	CM	CM
Nhóm ứng dụng về văn bản pháp quy			CM	CM	CM	CM	CM	CS	CS	CM	CM	CM	CM
Nhóm ứng dụng xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu				CM	CM	CM	CS	CS	CS	CS	CM	CM	CM
Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng chiến lược, giải pháp					CM	CM	CS	CS	CS	CS	CM	CM	CM
Nhóm ứng dụng quản lý thông tin, báo cáo hợp tác quốc tế						CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
Nhóm ứng dụng hỗ trợ ra quyết định													
Nhóm ứng dụng cảnh báo, dự báo về BĐKH							CS	CS	CS	CS	CM	CM	CM

Nhóm ứng dụng thống kê									CM	CM	CM	CM	CM	CM
Nhóm chức năng quản lý thông tin về BDKH										CM	CM	CM	CM	CM
Nhóm chức năng Tổng hợp thông tin											CM	CM	CM	CM
Nhóm chức năng phân tích thông tin												CM	CM	CM
<i>Nhóm ứng dụng tích hợp và chia sẻ thông tin</i>														
Công/Trang thông tin điện tử													CM	CM
Nhóm ứng dụng Dịch vụ công BDKH														CM
Nhóm ứng dụng phân phối dữ liệu liên ngành														

❖ Bảng ánh xạ giữa nhóm ứng dụng và nghiệp vụ

Bảng này mô tả mối quan hệ giữa ứng dụng với nghiệp vụ, sẽ xác định:

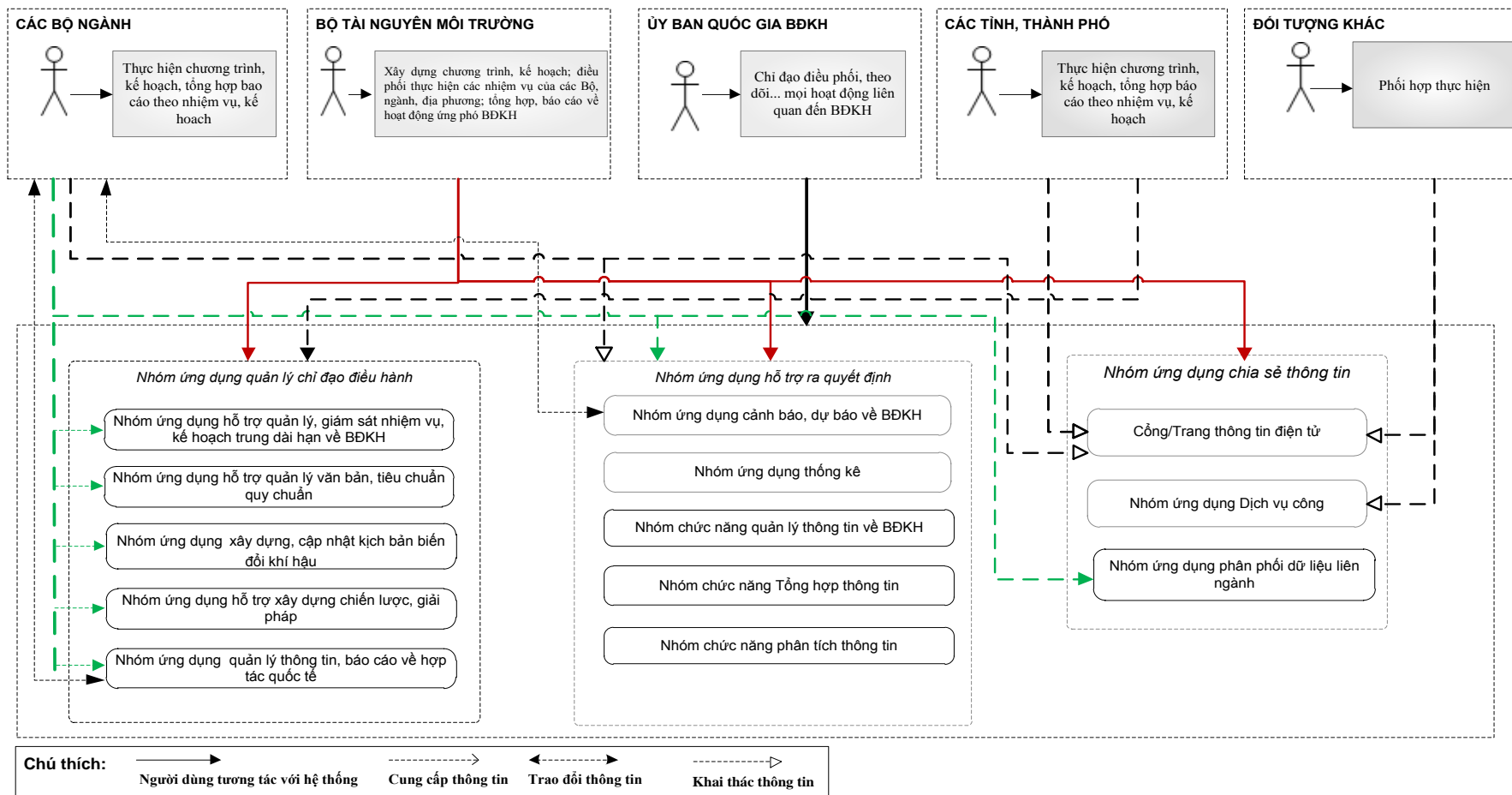
- Ứng dụng nào hỗ trợ/xử lý chức năng nghiệp vụ nào;
- Yêu cầu và khả năng hỗ trợ của ứng dụng cho các chức năng nghiệp vụ;

Bảng 2.12 Bảng ánh xạ nhóm ứng dụng và nghiệp vụ

Chức năng nghiệp vụ/Ứng dụng <i>H - Hỗ trợ</i> <i>T - Trực tiếp</i>	Xây dựng cơ chế chính sách	Xây dựng, lập kế hoạch trung và dài hạn	Giám sát, chỉ đạo, tổ chức thực hiện chính sách, chương trình, kế hoạch	Nghiên cứu, đề xuất chiến lược, giải pháp	Phối hợp liên ngành	Hợp tác quốc tế
Nhóm ứng dụng quản lý chỉ đạo điều hành						
Nhóm ứng dụng đánh giá tác động của BĐKH	H	H	H	H		
Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng giải pháp ứng phó BĐKH	T	H	H	H		
Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng giải pháp thích ứng với BĐKH	T	H	H	H		
Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý nhiệm vụ, kế hoạch trung dài hạn về BĐKH	T	T	T	H		
Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý văn bản, tiêu chuẩn quy chuẩn	H	H	H	H		
Nhóm ứng dụng giám sát, chỉ đạo, tổ chức thực hiện chính sách, kế hoạch	H	H	T	H		
Nhóm ứng dụng quản lý, điều phối dữ liệu liên ngành	H	H	T	H	T	
Nhóm ứng dụng hỗ trợ nghiệp vụ nghiên cứu, đề xuất chiến lược, giải pháp	T	H	H	T		
Nhóm ứng dụng quản lý thông tin, báo cáo về hợp tác quốc tế	H	H	H	H		T
Nhóm ứng dụng hỗ trợ ra quyết định						

Nhóm ứng dụng cảnh báo, dự báo về BDKH	H	H	H	H		
Nhóm ứng dụng kiểm kê, báo cáo thực hiện giải pháp thích ứng, ứng phó BDKH	H	H	H	H		
<i>Nhóm ứng dụng tích hợp và chia sẻ thông tin</i>						
Cổng/Trang thông tin điện tử	H	H	H	H	H	H
Nhóm ứng dụng Dịch vụ công	H	H	H	H	H	H

Lược đồ kiến trúc ứng dụng mô tả các vị trí nghiệp vụ mà từ đó người dùng (người xử lý nghiệp vụ) tương tác với các ứng dụng và mô tả vị trí triển khai hạ tầng ứng dụng



Hình 2.15 Lược đồ kiến trúc ứng dụng

2.2.4. Kiến trúc công nghệ và an ninh bảo mật

Kiến trúc công nghệ cung cấp cái nhìn tổng quát về các thành phần công nghệ cơ bản, mối liên hệ với hợp phần khác, cụ thể là hợp phần kiến trúc dữ liệu, ứng dụng. Việc xây dựng kiến trúc tạo điều kiện ứng dụng CNTT sẽ vừa căn cứ theo tiêu chuẩn chung của công nghệ, lại vừa linh hoạt điều chỉnh cho phù hợp với đặc thù của từng lĩnh vực cụ thể.

Mô hình tổng quát về công nghệ cho hệ thống thông tin được thể hiện phân cấp và phân loại bao gồm các thành phần cơ bản:



Hình 2.16 Mô hình thành phần công nghệ

Mô hình này có thể được tùy biến, mở rộng để phù hợp với nhu cầu của lĩnh vực BDKH.

Nhóm công nghệ: đại diện cho một tầng kỹ thuật công nghệ, hỗ trợ xây dựng, trao đổi và cung cấp các thành phần dịch vụ của hệ thống thông tin. Mỗi nhóm công nghệ bao gồm các hạng mục công nghệ và thành phần công nghệ.

Hạng mục công nghệ: Phân loại cấp thấp hơn của nhóm công nghệ và các tiêu chuẩn liên quan đến các nghiệp vụ hoặc chức năng công nghệ. Mỗi hạng mục công nghệ bao gồm một hoặc nhiều thành phần công nghệ.

Trong đó:

Dịch vụ thông tin: xác định, cung cấp các khung công nghệ cho ứng dụng và việc quản lý hệ thống thông tin nghiệp vụ.

+ **Nền tảng nghiệp vụ thông minh:** cung cấp các kỹ thuật trên máy tính, được sử dụng để đồng nhất, trích xuất và phân tích các dữ liệu nghiệp vụ.

+ **Nền tảng tích hợp:** xác định các công nghệ, giải pháp trên máy tính để tích hợp các dữ liệu với các ứng dụng nghiệp vụ của tổ chức, đảm bảo hiệu năng làm việc của các hệ thống thông tin, tính đồng nhất của dữ liệu.

An ninh, bảo mật: xác định tập hợp các công nghệ cung cấp khung kiểm soát an ninh cho tất cả các công nghệ ở các dịch vụ công nghệ khác.

+ **Kiểm soát định danh và truy cập:** xác định các cá nhân trong hệ thống và kiểm soát truy cập các nguồn tài nguyên trong hệ thống, bằng cách hạn chế truy cập dựa trên các định danh đã được thiết lập của cá nhân.

+ **Kiểm soát nguy cơ và xâm nhập:** xác định các nền tảng được sử dụng để ngăn chặn sự tái diễn, hay sự cố an ninh bằng cách kiểm soát nguy cơ mất an ninh và các lỗ hổng bảo mật.

+ **Kiểm soát tính bảo mật và toàn vẹn:** Kiểm soát tính bảo mật và toàn vẹn đề cập đến các nền tảng và công nghệ được sử dụng để bảo vệ bí mật và xác thực của thông tin.

Dữ liệu: Xác định tập hợp các công nghệ liên quan đến lưu trữ dữ liệu, sử dụng phát triển hệ thống... phù hợp với tính chất, mục tiêu và tập nhìn của dữ liệu ở hiện tại và tương lai.

Hệ thống và nền tảng: xác định tập hợp các hệ thống, ứng dụng và công nghệ nền tảng phát triển; cung cấp khung thực hiện cơ bản cho các công nghệ ở mức cao hơn.

+ **Nền tảng hệ thống:** xác định các phần mềm chạy trên phần cứng máy tính, quản lý nguồn tài nguyên và cung cấp các dịch vụ phổ biến để thực thi các phần mềm ứng dụng khác ở mức cao hơn.

+ **Nền tảng ứng dụng:** xác định các phần mềm ứng dụng chạy trên nền tảng hệ thống, cung cấp khung cơ bản và các dịch vụ để thực thi các phần mềm ứng dụng ở mức cao hơn.

+ **Nền tảng phát triển:** xác định các phần mềm và khung được sử dụng trong quá trình phát triển phần mềm ứng dụng.

Mạng và cơ sở hạ tầng: xác định tập hợp các hệ thống, ứng dụng và công nghệ nền tảng phát triển; cung cấp khung thực hiện cơ bản cho các công nghệ ở mức cao hơn.

+ **Nền tảng mạng:** xác định các công nghệ được sử dụng cho việc truyền thông mạng thông tin giữa các thành phần ứng dụng và người sử dụng.

+ **Dịch vụ cơ sở hạ tầng:** xác định các dịch vụ mạng chia sẻ, được sử dụng để quản lý hoặc tích hợp các thành phần cơ sở hạ tầng khác.

+ **Nền tảng phần cứng:** xác định các thành phần thiết bị vật lý khác nhau của phần cứng máy tính, hoặc các hệ thống tích hợp; phần mềm nền tảng hệ thống có thể được cài đặt trên các thiết bị vật lý này.

Danh mục công nghệ

Danh mục tiêu chuẩn công nghệ đưa ra tài liệu các tiêu chuẩn thống nhất về công nghệ trên toàn tổ chức/doanh nghiệp bao gồm các công nghệ, và các phiên bản, các vòng đời công nghệ, và các chu kỳ làm mới cho công nghệ.

Nó có thể thực hiện như là phần mở rộng đối với danh mục đầu tư công nghệ: dịch vụ nền, thành phần công nghệ logic, thành phần công nghệ vật lý...

Bảng 2.13 Danh mục nền tảng, công nghệ

TT	Tên	Mô tả
Hệ thống và nền tảng		
Nền tảng hệ thống		
	Hệ điều hành máy chủ	Xác định kiểu nền tảng hệ thống hoạt động, tương tác trên phần cứng máy chủ.
	Hệ điều hành ảo hóa	Đưa ra các kiểu nền tảng hệ thống cho phép ảo hóa phần cứng hoặc ảo hóa nền tảng.
Nền tảng ứng dụng		
	Máy chủ ứng dụng	Xác định các loại phần mềm ứng dụng nền tảng được sử dụng để phục vụ các thành phần logic ứng dụng, hoạt động như tầng xử lý nghiệp vụ (ứng dụng) trong kiến trúc phân tầng (n-tier).
	Máy chủ CSDL	Xác định các loại phần mềm ứng dụng nền tảng được sử dụng để phục vụ lưu trữ, quản lý dữ liệu có cấu trúc, hoạt động như tầng dữ liệu trong kiến trúc phân tầng (n-tier).
	Máy chủ trung gian	Xác định các loại phần mềm ứng dụng nền tảng được sử dụng để cung cấp kết nối và khả năng tương tác giữa các phần mềm ứng dụng.
Nền tảng phát triển		
	Công cụ mô hình hóa	Công cụ sử dụng để thể hiện thông tin hoặc hệ thống trong một cấu trúc, được xác định bởi một tập các quy tắc. Các quy tắc này giải thích ý nghĩa của các thành phần trong cấu trúc.
	Công cụ phát triển	Các phần mềm được sử dụng chủ yếu trong quá trình phát triển phần mềm.
	Nền tảng phát triển	Chương trình khung (framework) cung cấp API, thư viện, và môi trường thực thi chung cho các ứng dụng

TT	Tên	Mô tả
		đang được phát triển.
	Quản lý cấu hình phần mềm	Phần mềm sử dụng để theo dõi và kiểm soát những thay đổi trong quá trình phát triển phần mềm.
	Quản lý kiểm thử phần mềm	Phần mềm cung cấp môi trường tích hợp cho việc phát triển và thực hiện kiểm thử trong quá trình phát triển phần mềm.
Các dịch vụ bảo mật		
Kiểm soát định danh và truy cập		
	Quản lý định danh	Nền tảng phần mềm quản lý nhằm xác định và ủy quyền một đối tượng cụ thể qua mạng máy tính.
	Xác thực	Các giao thức bảo mật được sử dụng để xác nhận danh tính của một thực thể.
	Kiểm soát truy cập	Hệ thống quản lý cho phép kiểm soát truy cập các vùng, tài nguyên vật lý hoặc hệ thống thông tin.
	Đánh giá	Liên quan đến hồ sơ đánh giá các hoạt động hệ thống để đảm bảo an ninh.
Kiểm soát mối đe dọa và xâm nhập		
	Quản lý xâm nhập	Nền tảng phần mềm được sử dụng để phát hiện và giảm thiểu các lỗ hổng được phát hiện trên hệ thống bị ảnh hưởng.
	Quản lý đe dọa	Nền tảng phần mềm được sử dụng để phát hiện và ngăn chặn các mối đe dọa bảo mật, như chống lại các hoạt động tấn công vào các hệ thống được bảo vệ.
Kiểm soát tính bảo mật và toàn vẹn		
	Nền tảng cơ sở hạ tầng khóa công khai (PKI)	Nền tảng phần mềm cho phép sự khởi tạo, quản lý, phân phối, sử dụng, lưu trữ và thu hồi giấy chứng nhận kỹ thuật số.

TT	Tên	Mô tả
	Mã hóa mạng	Phương thức để giữ bí mật và tính toàn vẹn của thông tin được truyền ở tầng mạng hoặc tầng giao vận.
	Mã hóa kho lưu trữ	Phương pháp để giữ bí mật và tính toàn vẹn của thông tin được lưu trữ.
	Xác minh tính toàn vẹn	Phương pháp để chứng thực tính toàn vẹn của hệ thống thông tin và dữ liệu.
Nền tảng tích hợp		
	Công nghệ middleware	Tập hợp giao thức, tiêu chuẩn cho các ứng dụng, phần mềm trung gian phục vụ tích hợp, tương tác giữa các thành phần khác nhau trong hệ thống.
	Enterprise Service Bus (ESB)	Mô hình cho việc tích hợp các ứng dụng thông qua một cơ cấu thông điệp thông dụng.
	Công cụ trao đổi thông điệp	Phần mềm trung gian hỗ trợ việc truyền tin dễ dàng giữa các hệ thống khác nhau hoặc các thành phần theo các định dạng chuẩn, thường sử dụng XML, SOAP hoặc dịch vụ web.
	Enterprise Application Integration (EAI)	Tập hợp các công nghệ và dịch vụ, cho phép tích hợp các hệ thống và ứng dụng một cách dễ dàng. Đồng thời, tránh tác động đến ứng dụng hiện tại hoặc cấu trúc dữ liệu.
	Electronic data interchange (EDI)	Trao đổi dữ liệu điện tử (EDI) là việc truyền tải dữ liệu có cấu trúc giữa các tổ chức bằng phương tiện điện tử.
	Công cụ ảo hóa dữ liệu	Công cụ thực hiện quá trình trích lục, chuyển đổi, liên kết, cung cấp dữ liệu chứa trong nhiều nguồn thông tin khác nhau, phục vụ việc khai thác của người dùng hoặc ứng dụng, mà không liên quan đến lưu trữ vật lý hay

TT	Tên	Mô tả
		cấu trúc dữ liệu không đồng nhất.
Dịch vụ mạng và cơ sở hạ tầng		
Nền tảng mạng		
	Mạng phân phối	Loại mạng cho phép phân phối ứng dụng và thông tin tới người dùng.
	Giao vận mạng	Giao thức giao vận mạng là giao thức cho phép truyền các gói dữ liệu giữa các mạng và làm việc phối hợp với giao thức liên mạng LAN/WAN.
	Giao vận ứng dụng	Các giao thức và phương pháp trong việc truyền thông tiến trình tới tiến trình trên môi trường mạng.
	Giao diện vật lý và liên kết	Các giao thức truyền thông cung cấp địa chỉ và cơ chế kiểm soát kênh truy cập tạo khả năng giao tiếp cho các thiết bị đầu cuối một số hoặc các nút mạng trong một mạng đa điểm.
	Hỗ trợ dịch vụ mạng	Xác định các giao thức phục vụ quản lý mạng.
Dịch vụ cơ sở hạ tầng		
	Quản lý cơ sở hạ tầng	Nền tảng phần mềm sử dụng để thực hiện quản lý hệ thống, quản lý mạng, và quản lý lưu trữ.
	Giao tiếp và cộng tác	Nền tảng phần mềm cho phép phân phối các loại kênh trực tuyến, như: tin nhắn, email, giọng nói hoặc video.
	Dịch vụ thư mục	Hệ thống phần mềm lưu trữ, tổ chức và cấp quyền truy cập vào thông tin trong một thư mục.
	Quản lý cấu hình	Nền tảng phần mềm cho phép kiểm soát tập trung cơ sở hạ tầng trên môi trường mạng.
	Quản lý đám mây riêng	Tập hợp nền tảng phần mềm cho phép mở rộng nền tảng ảo hóa cơ bản để cung cấp "cơ sở hạ tầng như một

TT	Tên	Mô tả
		dịch vụ" trong mô hình điện toán đám mây của ngành, lĩnh vực.
	Thiết bị máy chủ	Xác định các loại nền tảng phần cứng phục vụ hoạt động hệ điều hành máy chủ.
	Thiết bị sao lưu	Thiết bị phần cứng được sử dụng để tạo các bản sao dữ liệu. Đồng thời, phục vụ công tác khôi phục các bản sao dữ liệu trong trường hợp xảy ra sự cố.
	Thiết bị mạng	Các thiết bị trung gian đóng vai trò truyền dữ liệu trong mạng máy tính.
Dịch vụ dữ liệu		
	Công nghệ lưu trữ dữ liệu	Xác định công nghệ sử dụng lưu trữ dữ liệu về BDKH như: dữ liệu không gian, phi không gian, ảnh viễn thám, dữ liệu cấu trúc, phi cấu trúc để phục vụ phát triển hệ thống tác nghiệp, tích hợp dễ dàng và đảm bảo tính bền vững
	Công nghệ lưu trữ đám mây	Lưu trữ dữ liệu trên đám mây
	...	

Bảng ánh xạ

Bảng ánh xạ mô tả tương tác giữa các thành phần công nghệ với các khối ứng dụng trong hệ thống kiến trúc tổng thể BDKH

Bảng 2.14 Bảng ánh xạ giữa thành phần công nghệ và các nhóm ứng dụng

Công nghệ/Ứng dụng		Khối ứng dụng quản lý, chỉ đạo, điều hành					Khối ứng dụng hỗ trợ ra quyết định					Khối ứng dụng chia sẻ, công bố thông tin		
R: Bắt buộc O: Tùy chọn		Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý nhiệm vụ, kế hoạch trung dài hạn về BDKH	Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý văn bản, tiêu chuẩn quy chuẩn	Nhóm ứng dụng xây dựng, cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu	Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng chiến lược, giải pháp	Nhóm ứng dụng quản lý thông tin, báo cáo về hợp tác quốc tế	Nhóm ứng dụng cảnh báo, dự báo về BDKH	Nhóm ứng dụng thống kê	Nhóm chức năng quản lý thông tin về BDKH	Nhóm chức năng tổng hợp thông tin	Nhóm chức năng phân tích thông tin	Công/Trang thông tin điện tử	Nhóm ứng dụng dịch vụ công	Nhóm ứng dụng phân phối dữ liệu liên ngành
		Dịch vụ hệ thống và nền tảng												
Nền tảng hệ thống														
1	Hệ điều hành máy chủ	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Hệ điều hành ảo hóa	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Nền tảng ứng dụng														
1	Máy chủ ứng dụng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Máy chủ CSDL	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Máy chủ trung gian	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Nền tảng phát triển														
1	Công cụ mô hình hóa	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
2	Công cụ phát triển	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	Nền tảng phát triển	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	Quản lý cấu hình phần mềm	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5	Quản lý kiểm thử phần mềm	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Các dịch vụ bảo mật														
Kiểm soát danh và truy cập														
1	Quản lý định danh	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Xác thực	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Kiểm soát truy cập	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Kiểm soát mối đe dọa và xâm nhập														
1	Quản lý xâm nhập	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Quản lý đe dọa	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Kiểm soát tính bảo mật và toàn vẹn														
1	Nền tảng cơ sở hạ tầng khóa công khai (PKI)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
2	Mã hóa mạng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Mã hóa kho lưu trữ	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	Xác minh tính toàn vẹn	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Các dịch vụ thông tin														
Nền tảng tích hợp														
1	Công nghệ middleware	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
2	Enterprise Service Bus (ESB)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	Trao đổi thông điệp	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
4	Enterprise Application Integration (EAI)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5	Electronic data interchange (EDI)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
6	Công cụ ảo hóa dữ liệu	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Dịch vụ mạng và cơ sở hạ tầng														
Nền tảng mạng														
1	Mạng phân phối	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Giao vận mạng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Truyền tải ứng dụng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	Giao diện vật lý và liên kết	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
5	Hỗ trợ dịch vụ mạng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Dịch vụ cơ sở hạ tầng														
1	Quản lý cơ sở hạ tầng													
2	Giao tiếp và cộng tác	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	Dịch vụ thư mục													O
4	Quản lý cấu hình													

5	Quản lý đám mây riêng													
6	Thiết bị máy chủ													
7	Thiết bị sao lưu													
8	Thiết bị mạng													
Dữ liệu														
	Lưu trữ dữ liệu	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

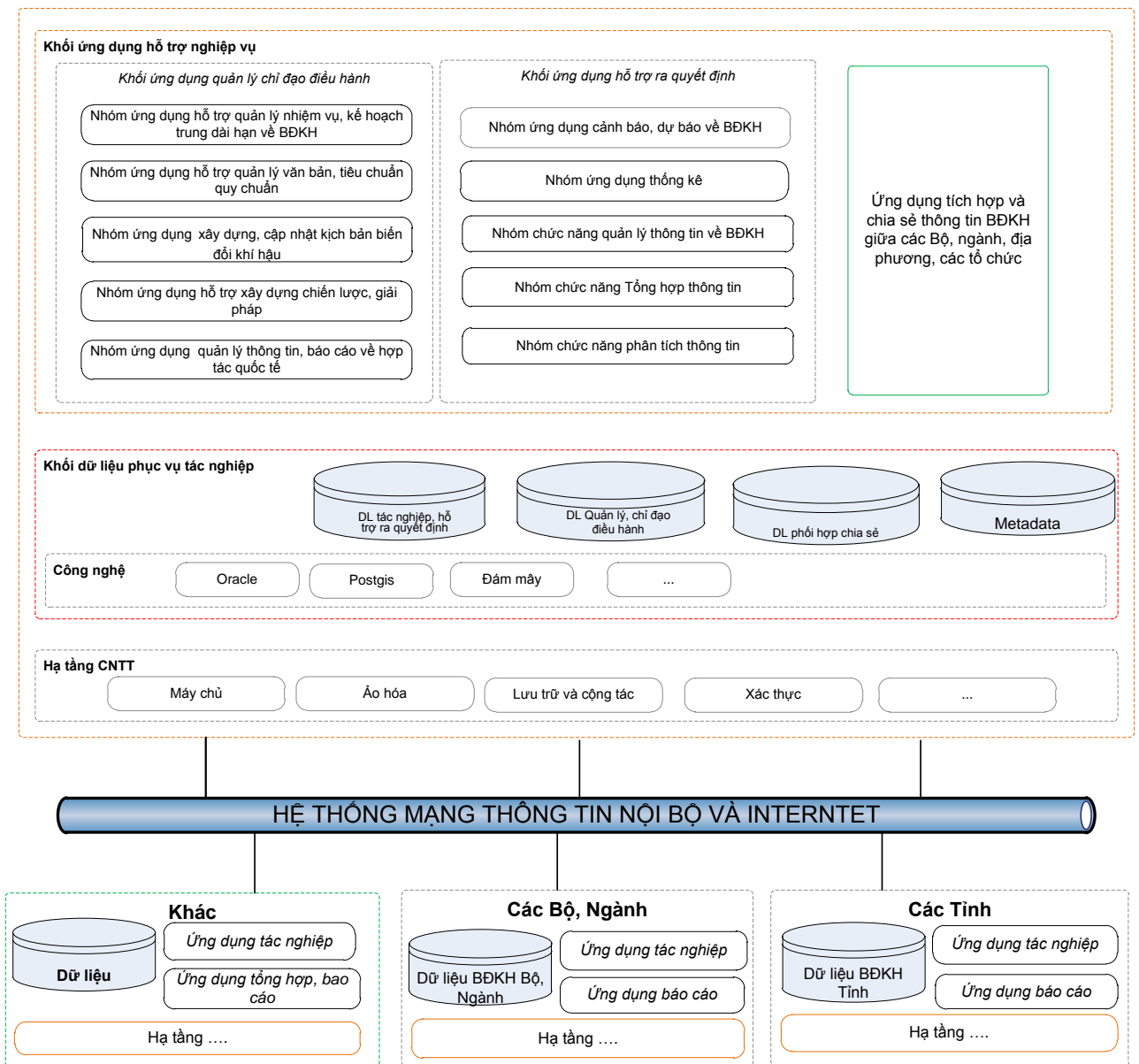
Lược đồ công nghệ

Lược đồ này thể hiện phân bố hạ tầng và truyền thông cơ bản cho phép các thành phần kiến trúc đã mô tả phía trên (kiến trúc dữ liệu, ứng dụng), có thể triển khai nhằm đảm bảo vận hành, liên thông của hệ thống thông tin và chia sẻ giữa các hệ thống thông tin thành phần với nhau.

Tại các bộ, ngành, tỉnh, các đơn vị liên quan, có thể có các Trung tâm dữ liệu lĩnh vực lưu trữ và quản lý dữ liệu về biến đổi khí hậu của của lĩnh vực đó.

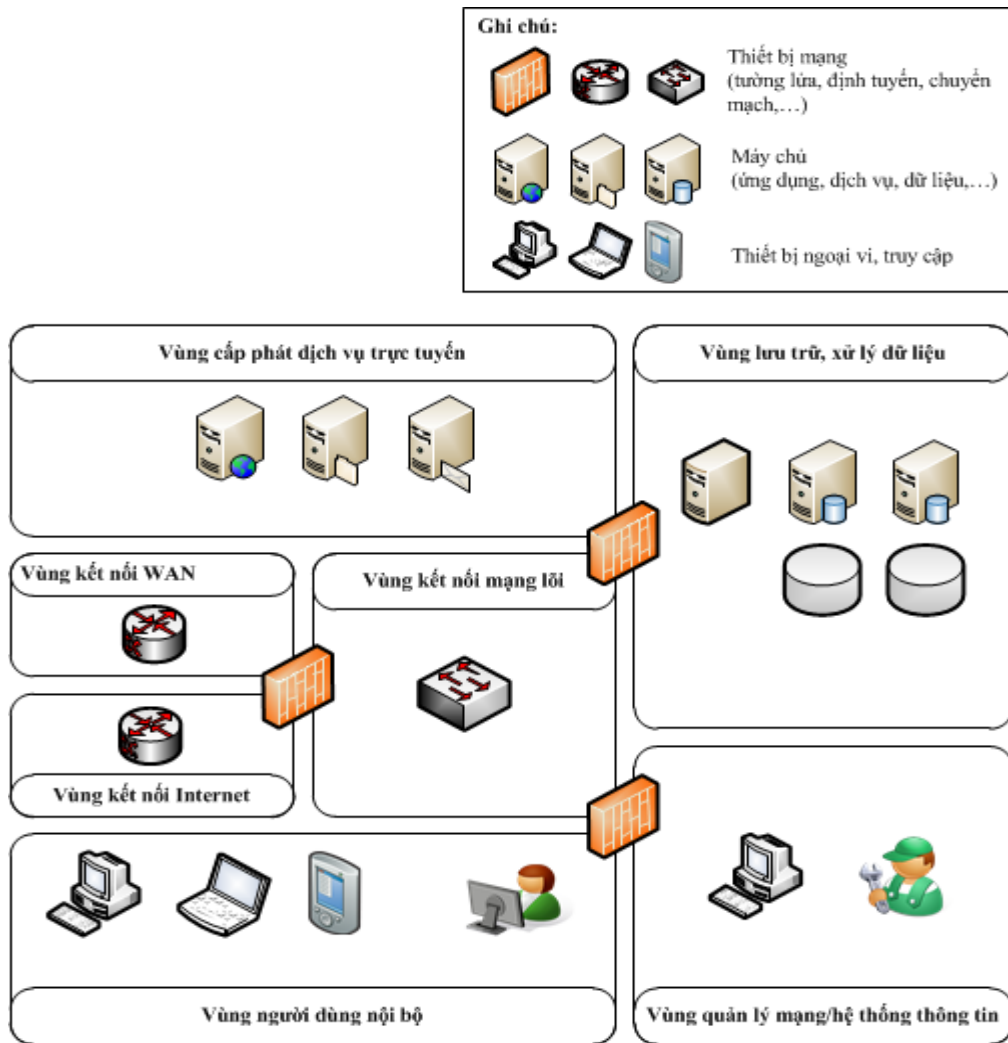
Truyền thông giữa các Trung tâm dữ liệu thông qua đường truyền mạng riêng, có tốc độ truyền cao, sử dụng các công nghệ truyền dẫn hiện đại, đảm bảo độ ổn định, các yếu tố an toàn và bảo mật.

Tại mỗi điểm kết nối trong ngành, ngoài đường truyền riêng của ngành, có thể sử dụng đường truyền Internet riêng, phục vụ nhu cầu nghiệp vụ đặc thù của đơn vị và khả năng cung cấp các dịch vụ, ứng dụng cho cộng đồng, phù hợp với quy định của Nhà nước.



Hình 2.17 Lược đồ công nghệ

Mô hình triển khai ứng dụng trong phân vùng mạng



Hình 2.18 Mô hình tổng quan phân vùng mạng

Mỗi phân vùng bao gồm các trang thiết bị (máy chủ, lưu trữ, thiết bị mạng, thiết bị ngoại vi,..) có các chức năng riêng. Việc chia các phân vùng giúp các hệ thống thông tin có thể vận hành ổn định, đảm bảo hiệu năng và an ninh, bảo mật.

Vùng kết nối mạng thông tin: có chức năng kết nối các đơn vị khác trong ngành với hệ thống.

Vùng kết nối Internet: điểm kết nối cho phép cung cấp các dịch vụ của hệ thống thông tin cho cộng đồng (nếu có) và người dùng tại đơn vị khai thác thông tin, dịch vụ từ Internet.

Vùng kết nối mạng lõi: kết nối các vùng trong hệ thống, là lớp nền tảng cho cả mạng nội bộ của đơn vị. Do đó, triển khai thiết bị để có thể chuyển mạch thông tin với tốc độ cao nhất, đảm bảo khả năng mở rộng hệ thống mạng khi có nhu cầu.

Vùng người dùng nội bộ: điểm kết nối cho phép người dùng trong đơn vị có thể truy cập hệ thống mạng, khai thác và sử dụng hệ thống thông tin.

Vùng quản lý mạng/hệ thống thông tin: gồm các máy chủ, trang thiết bị giám sát, điều khiển, phục vụ mục đích quản lý tập trung hệ thống mạng, thông tin.

Vùng cấp phát các dịch vụ trực tuyến: bao gồm hệ thống máy chủ cung cấp các dịch vụ trực tuyến, như: Cổng/trang thông tin điện tử, thư điện tử, thư viện điện tử, dịch vụ công trực tuyến,...

Vùng lưu trữ, xử lý dữ liệu: bao gồm có hệ thống máy chủ phục vụ tích hợp, quản lý và các hệ thống lưu trữ dữ liệu.

Các vùng mô tả theo lược đồ là cơ bản, giúp các đơn vị trong ngành có thể tham chiếu, chuẩn hóa mạng phục vụ hệ thống thông tin của đơn vị. Tuy nhiên, số lượng vùng có thể nhiều hoặc ít hơn, tùy thuộc vào nhu cầu triển khai ứng dụng, dữ liệu, hay mức độ phức tạp trong tổ chức, địa điểm,... của đơn vị, sao cho việc chuẩn hóa mô hình, triển khai thiết bị, phần mềm công nghệ mang lại hiệu năng tốt nhất cho hệ thống và đảm bảo hiệu quả đầu tư.

Thiết lập an ninh mô hình kiến trúc bảo mật mạng

An ninh vùng truy nhập/vùng Người dùng nội bộ (User access)

Vùng truy nhập cung cấp các điểm truy cập mạng cho 2 loại đối tượng: người dùng nội bộ và khách thông qua hai hình thức: truy cập có dây và truy cập không dây. Với số lượng cán bộ thuộc các đơn vị tham gia CSDLQg về BDKH rất lớn, gồm: Ủy ban Biến đổi khí hậu, các bộ ban ngành có liên quan, các tổ chức liên hiệp quốc về BDKH, các tỉnh, các trường Đại học, các Viện nghiên

cứu, các doanh nghiệp liên quan. Do đó, nguy cơ mất an ninh, bảo mật là rất cao. Các nguy cơ an ninh được phân tích trên các phân lớp sau:

Nguy cơ an ninh lớp vật lý.

Nguy cơ an ninh lớp mạng.

Nguy cơ an ninh mức hệ thống.

Nguy cơ an ninh mức ứng dụng.

Nguy cơ an ninh mức người dùng.

Vì những nguy cơ nêu trên, cần thiết phải đưa ra các biện pháp cụ thể để khắc phục hoặc hạn chế những rủi ro có thể xảy ra:

Chính sách an ninh cho vùng truy nhập

Dựa vào việc phân tích các luồng thông tin cũng như việc phân tích các nguy cơ an ninh mạng, các chính sách an ninh cho vùng truy nhập bao gồm:

Người dùng khi truy cập mạng phải được nhận dạng và bị giám sát.

Người dùng khi truy cập phải đảm bảo không làm lây nhiễm phát tán virus. Các phần mềm diệt virus cũng như các phần mềm được cài đặt trên máy trạm cần phải được cập nhật thường xuyên.

Nghiêm cấm mọi hành vi tấn công dò quét hệ thống.

Người dùng chỉ được truy cập vào các trang web được kiểm duyệt.

Các thiết bị mạng trong vùng truy nhập (switch) cần phải được cấu hình loại bỏ các dịch vụ không cần thiết, cấu hình chống các kiểu tấn công lớp mạng như MAC flooding, ARP spoofing...Việc truy cập Quản lý vào thiết bị mạng cần được bảo mật thông qua SSH hoặc HTTPS.

Giải pháp an ninh

Điều khiển truy cập: sử dụng hệ thống AAA để xác thực, cấp quyền và giám sát người dùng từ khi truy cập vào mạng. Mỗi khi người dùng khởi động yêu cầu tới hệ thống mạng, thiết bị sẽ tích hợp với hệ thống AAA đưa yêu cầu

đòi hỏi username/password. Dựa trên cơ sở dữ liệu người dùng, hệ thống sẽ chứng thực (Authentication), phân quyền (Authorization) và giám sát (Accounting) truy cập của thành phần này.

Phân chia VLAN cho từng nhóm người dùng

Sử dụng các tính năng an ninh hiện có trên thiết bị mạng để phòng chống tấn công lớp mạng: DAI; DHCP snooping; STP guard; VTP password; routing authentication; 802.1x....

Thiết bị người dùng đầu cuối: cài đặt các phần mềm diệt virus, cập nhật các bản patch mới nhất và triển khai hệ thống Quản lý bản vá (Patch management).

Cấu hình access-list trên distribution switch cho phép người dùng nội bộ được truy cập vào chính xác các dịch vụ tương ứng với phân quyền của họ

Chống giả mạo người Quản lý hoặc cướp phiên Quản lý: yêu cầu người Quản lý truy cập thiết bị sử dụng các kênh mã hoá: SSH, SSL, Isec, https....; đặt thời gian cho phiên truy nhập (session timeout) cho mỗi loại truy cập.

Triển khai phần mềm diệt virus, anti-spam, host IPS trên các máy trạm.

Triển khai hệ thống có khả năng điều khiển truy cập nhằm đảm bảo thiết bị người dùng trước khi truy cập vào mạng đã được trang bị đủ mọi công cụ an ninh.

Triển khai hệ thống xác thực hai nhân tố (token card) cho các ứng dụng quan trọng.

Các máy chủ cần phải được cập nhật bản vá cho cả hệ điều hành và các phần mềm nền như Web service.

Các ứng dụng Web trước khi đưa vào triển khai cần phải được kiểm tra lỗi coding nhằm phát hiện kịp thời các lỗ hổng có thể bị lợi dụng qua xss hoặc sql injection...

Email khi đi ra hoặc đi vào hệ thống đều được kiểm soát và kiểm tra nội dung xem có phải là spam mail hoặc mail chứa mã độc hay không

Người Quản lý Web hay mail server ... khi truy cập Quản lý phải truy cập qua các kênh bảo mật như SSL VPN; SSH;.....

Cần trang bị các thiết bị chuyên dụng để chặn các cuộc tấn công DoS/DDoS từ ngoài mạng cũng như trong mạng nội bộ

Cần trang bị các thiết bị chuyên dụng nhằm phát hiện các kiểu tấn công dò quét hoặc phát hiện xâm nhập.

Sử dụng firewall và IPS để bảo vệ các server cung cấp dịch vụ Web, Email, DNS...

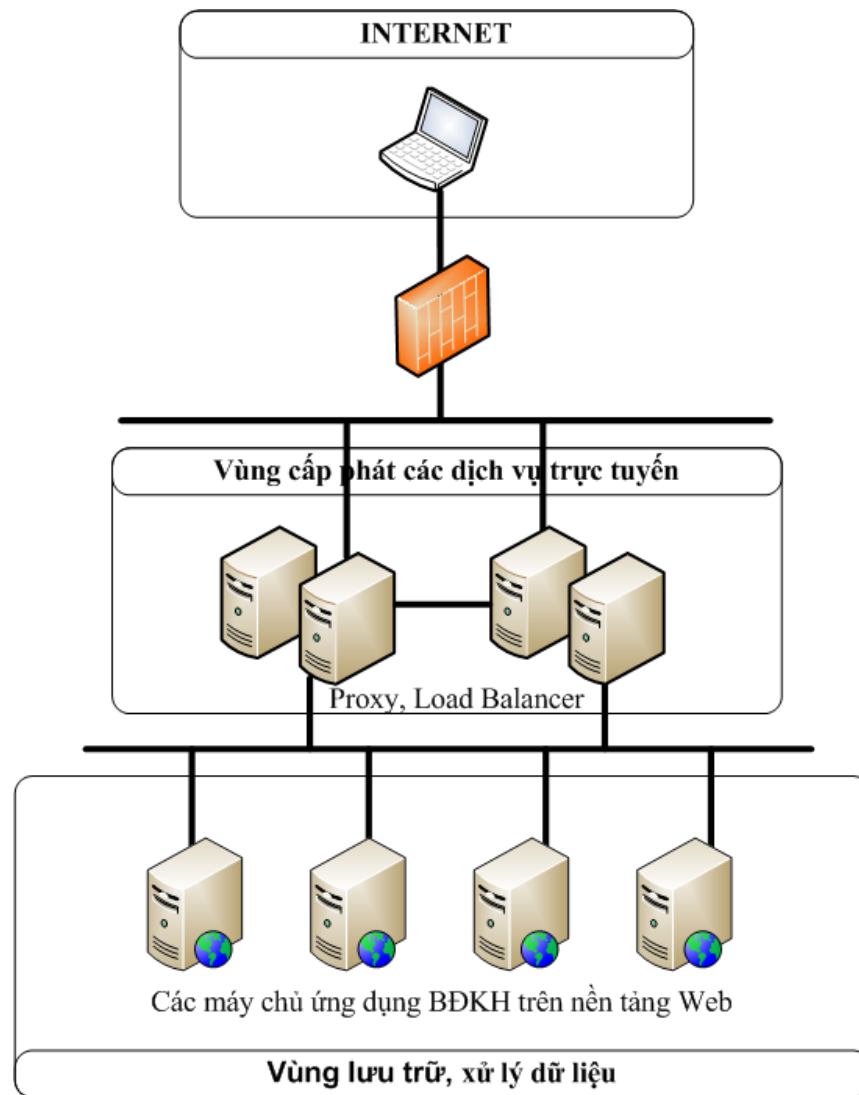
Triển khai hệ thống xác thực, phân quyền, thống kê AAA (Authentication, Authorization, Accounting).

Triển khai Firewall chống các kiểu tấn công DdoS/DoS, triển khai hệ thống chống xâm nhập IPS, hệ thống kết nối VPN.

Triển khai hệ thống Quản lý bản vá (patch management) cho phép các máy trạm, máy chủ của vùng khác có thể cập nhật bản vá mới nhất.

Triển khai hệ thống phòng chống Virus (Anti-Virus) toàn diện

Mô hình bảo mật ứng dụng



Hình 2.19 Mô hình tổng quan bảo mật ứng dụng cho hệ thống

Các ứng dụng BDKH và ứng dụng liên quan được triển khai trong 02 vùng chính: (1) Vùng cấp phát các dịch vụ trực tuyến; (2) Vùng lưu trữ, xử lý dữ liệu, cụ thể:

Nhóm ứng dụng quản lý chỉ đạo điều hành

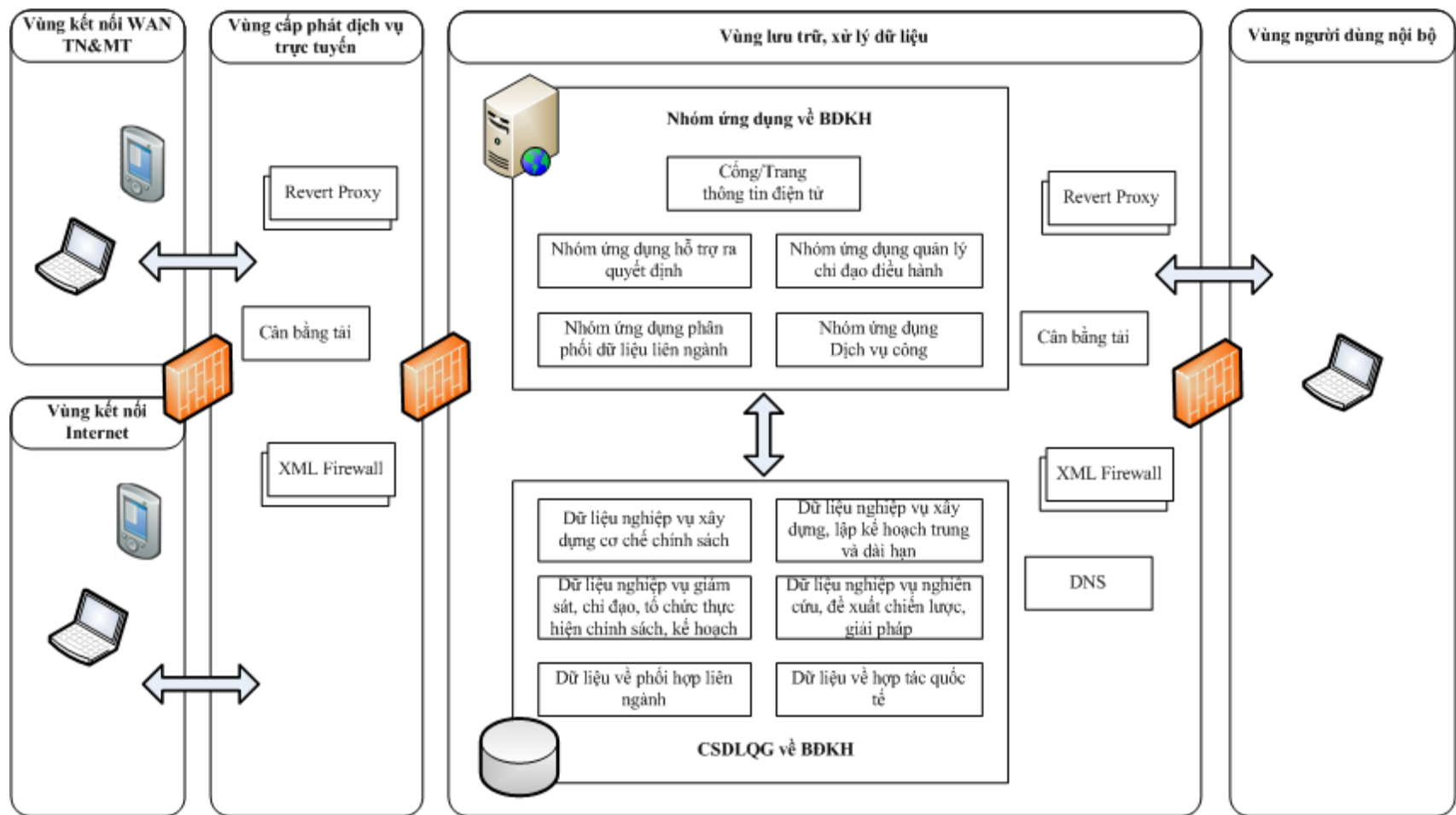
- + Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý, giám sát nhiệm vụ, kế hoạch trung và dài hạn
- + Nhóm ứng dụng hỗ trợ quản lý văn, tiêu chuẩn, quy chuẩn
- + Nhóm ứng dụng xây dựng, cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu
- + Nhóm ứng dụng hỗ trợ xây dựng chiến lược, giải pháp
- + Nhóm ứng dụng quản lý thông tin, báo cáo về hợp tác quốc tế

Nhóm ứng dụng hỗ trợ ra quyết định

- + Nhóm ứng dụng cảnh báo, dự báo về BDKH
- + Nhóm ứng dụng thống kê
- + Nhóm chức năng quản lý thông tin về BDKH
- + Nhóm chức năng Tổng hợp thông tin
- + Nhóm chức năng phân tích thông tin

Nhóm ứng dụng tích hợp và chia sẻ thông tin

- + Cổng/Trang thông tin điện tử
- + Nhóm ứng dụng Dịch vụ công
- + Nhóm ứng dụng phân phối dữ liệu liên ngành



Hình 2.20 Mô hình chi tiết bảo mật ứng dụng cho hệ thống

Triển khai trên hạ tầng hiện đại có hiệu năng cao như những năm vừa qua tại Bộ và các đơn vị trực thuộc, là điều kiện thuận lợi để triển khai các hệ thống thông tin về BDKH. Với thông tin được quan tâm lớn và khối lượng lớn dữ liệu, chức năng ứng dụng về BDKH, kéo theo nguy cơ mất an ninh, bảo mật, mất ổn định liên tục của hệ thống cao.

Ứng dụng và dữ liệu BDKH sẽ đặt trong vùng Lưu trữ, xử lý số liệu. Đây là vùng có cơ chế, giải pháp bảo mật cao. Những nội dung thông tin tĩnh được đặt trong vùng Cấp phát dịch vụ trực tuyến.

Để đảm bảo an ninh, bảo mật và độ ổn định của toàn bộ hệ thống ứng dụng, ngoài các giải pháp tường lửa, phòng chống thâm nhập, phòng chống Virus, việc triển khai Proxy, Load Balancer là cần thiết. Các giải pháp thiết bị này sẽ phân mạng thành những vùng mạng bảo mật.

Kết hợp Proxy, Load Balancer hỗ trợ xử lý của máy chủ ứng dụng BDKH được giảm thiểu, hạn chế các cuộc tấn công trực tiếp vào ứng dụng. Bên cạnh đó, phân tải các kết nối đến máy chủ ứng dụng một cách hợp lý, phòng trường hợp máy chủ, ứng dụng bị quá tải. Bên cạnh đó, hỗ trợ người dùng có thể khai thác được chức năng ứng dụng nhanh hơn, do cơ chế cache trên Proxy, Load Balancer.

2.3. Kết luận

Trong chương này, nhóm thực hiện đã trình bày tổng quan các phương pháp luận về xây dựng kiến trúc hệ thống thông tin, trên cơ sở phân tích đánh giá các phương pháp này, nhóm lựa chọn ra phương pháp TOGAF để xây dựng khung kiến trúc cho hệ thống CSDLQG về BDKH. Các kiến trúc nghiệp vụ, dữ liệu, ứng dụng, công nghệ và an ninh bảo mật được xây dựng sẽ làm nền tảng triển khai các hoạt động về công nghệ thông tin phục vụ các nghiệp vụ trong lĩnh vực biến đổi khí hậu, đảm bảo tính phù hợp, hiệu quả của công tác ứng dụng công nghệ thông tin. Các kết quả trình bày trong chương 2 sẽ được áp dụng và chứng minh tính thực tiễn, khả thi trong các chương tiếp theo.

CHƯƠNG 3: ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KỸ THUẬT XÂY DỰNG, KHAI THÁC VÀ VẬN HÀNH CSDL QUỐC GIA VỀ BDKH

Việc nghiên cứu, đánh giá và lựa chọn trước khi xây dựng một hệ thống công nghệ thông tin là một hạng mục quan trọng đóng góp vào sự thành công của các nhiệm vụ, dự án về công nghệ thông tin. Chính vì vậy, việc đầu tư thời gian vào hoạt động nghiên cứu, lựa chọn công nghệ phù hợp là rất cần thiết. Trong đề tài này, nhóm nghiên cứu cũng đã tiến hành nghiên cứu, đề xuất các giải pháp kỹ thuật công nghệ phù hợp, đáp ứng việc xây dựng, khai thác và vận hành CSDLQG về BDKH hiệu quả.

Theo các kiến trúc về CSDLQG về BDKH được đề xuất trong chương 2 thì hệ thống là tổng hợp của rất nhiều loại, nguồn dữ liệu: dữ liệu dạng file, dữ liệu không gian, dữ liệu phi không gian và các dạng dữ liệu khác. Để xây dựng được hệ thống dữ liệu này, nhóm thực hiện đã nghiên cứu và đề xuất các giải pháp kỹ thuật công nghệ đối với các loại dữ liệu lớn và đặc trưng bao gồm dữ liệu không gian và dữ liệu phi không gian. Các giải pháp đưa ra cần đảm bảo:

- Tính khả thi và dễ dàng áp dụng khi triển khai vào thực tế;
- Có tính bảo mật cao và thường xuyên được tăng cường qua các bản vá lỗi;
- Dễ dàng tìm kiếm sự hỗ trợ từ nhà cung cấp, cộng đồng phát triển;
- Hướng tới việc giảm thiểu chi phí bản quyền;
- Được triển khai rộng rãi trên thế giới;
- Phù hợp với mô hình, kiến trúc đã đề xuất của CSDL quốc gia về BDKH.

Chương này trình bày ba nhóm giải pháp kỹ thuật công nghệ bao gồm:

- Giải pháp kỹ thuật phục vụ xây dựng CSDL quốc gia về BDKH (bao gồm các giải pháp về cập nhật và lưu trữ dữ liệu).
- Giải pháp kỹ thuật phục vụ khai thác CSDL quốc gia về BDKH.
- Giải pháp kỹ thuật phục vụ vận hành CSDL quốc gia về BDKH.

3.1. Cơ sở khoa học đề xuất giải pháp kỹ thuật

Các giải pháp kỹ thuật phục vụ việc xây dựng, khai thác và vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về BDKH thuộc phạm vi thực hiện của đề tài được thực hiện trên các cơ sở khoa học sau:

- Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật công nghệ tiên tiến hiện nay trên thế giới, phân tích các ưu nhược điểm của các giải pháp qua đó lựa chọn giải pháp phù hợp với đề tài.

- Phân tích các nội dung yêu cầu theo mô hình kiến trúc đã đề xuất, với mỗi nội dung yêu cầu đưa ra các giải pháp khác nhau, trên cơ sở đó phân tích, đánh giá để lựa chọn giải pháp phù hợp.

- Tổ chức các hội thảo kỹ thuật để lấy ý kiến của các chuyên gia về các lĩnh vực, đặc biệt là lĩnh vực biến đổi khí hậu và chuyên ngành công nghệ thông tin. Đây là kênh thông tin tham khảo quan trọng trong việc đánh giá, lựa chọn các giải pháp kỹ thuật phù hợp.

- Phân tích các quy định mang tính pháp lý bắt buộc hoặc khuyến nghị áp dụng về các giải pháp kỹ thuật, công nghệ, tiêu chuẩn kỹ thuật của Bộ Thông tin và Truyền thông, Bộ Tài nguyên và Môi trường, các Bộ, ngành và các tổ chức quốc tế khác.

3.2. Giải pháp kỹ thuật phục vụ xây dựng CSDL quốc gia về BDKH

3.1.1. Giải pháp kỹ thuật cập nhật dữ liệu

Thu thập, cập nhật dữ liệu là một giai đoạn có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong quá trình xây dựng CSDL nói chung. Tuy nhiên, việc thu thập, cập nhật dữ liệu lại thường tốn nhiều thời gian, công sức và chi phí. Do đó, cần phải nắm chắc các phương pháp thu thập, cập nhật dữ liệu từ đó chọn ra các phương pháp thích hợp với hiện trạng làm cơ sở để lập kế hoạch thu thập, cập nhật dữ liệu một cách khoa học nhằm đạt được hiệu quả cao nhất.

Giải pháp cập nhật dữ liệu không gian

Dữ liệu không gian còn được gọi là dữ liệu không gian địa lý hoặc thông tin địa lý, nó là các dữ liệu hoặc thông tin nhận dạng vị trí địa lý của các đối tượng

trên trái đất, chẳng hạn như các đối tượng tự nhiên, xây dựng, đại dương, nhà cửa... Dữ liệu không gian thường được lưu giữ như tọa độ và cấu trúc liên kết, và dữ liệu có thể được ánh xạ. Dữ liệu không gian thường được truy cập, chế tác hoặc phân tích thông qua hệ thống thông tin địa lý (GIS). Dữ liệu không gian bao gồm dữ liệu vector (điểm, đường, vùng, multipatch), và dữ liệu raster (ảnh vệ tinh, hàng không...)

Việc cập nhật cơ sở dữ liệu là dựa trên thông tin dữ liệu của quá trình thu thập dữ liệu đã được kiểm tra, nghiệm thu và được lưu trữ tại cơ quan chuyên môn theo một hoặc nhiều dạng khác nhau. Vì vậy, việc cập nhật dữ liệu không gian cần tiến hành:

- Phân tích, xác định chi tiết các thông tin dữ liệu đã được thu thập: Đây là giai đoạn để xác định được các phương pháp, giải pháp và thời gian cập nhật dữ liệu.

- Chuẩn hóa dữ liệu dữ liệu không gian: chuẩn hóa các dạng dữ liệu đã được thu thập theo đúng mô hình cũng như cấu trúc trong mô hình quản lý CSDL. Việc chuẩn hóa dữ liệu không gian cần phải sử dụng các phần mềm chuyên về phân tích, xử lý và cập nhật dữ liệu không gian. Các phần mềm thương mại tiên tiến hiện nay trên thế giới có thể kể đến để phân tích xử lý, cập nhật dữ liệu không gian như:

- + Bộ phần mềm ArcGIS của hãng ESRI: là bộ phần mềm cho phép thu thập, cập nhật dữ liệu không gian rất tiên tiến hiện nay, phần mềm cho phép kết nối tới rất nhiều nguồn dữ liệu: dạng file, dạng cơ sở dữ liệu, dạng dịch vụ dữ liệu; hỗ trợ rất nhiều các định dạng về dữ liệu không gian; hỗ trợ các phương pháp phân tích, xử lý dữ liệu một cách tiện lợi.

- + Phần mềm AutoCAD của hãng AutoDesk, Inc: là phần mềm ứng dụng CAD để vẽ các bản vẽ kỹ thuật cũng như bản đồ số. Phần mềm cho phép người dùng thực thi một cách dễ dàng, tiện lợi; hỗ trợ thao tác bằng các dòng lệnh, truy bắt điểm một cách chính xác và hỗ trợ, trao đổi với nhiều định dạng khác nhau.

- + Bộ phần mềm Microstation được sản xuất và phân phối bởi Bentley Systems: là phần mềm có môi trường đồ họa rất mạnh cho phép xây dựng, quản lý

các đối tượng đồ họa thể hiện các yếu tố bản đồ. Microstation còn được sử dụng để làm nền cho các ứng dụng khác như: GEOVEC, IRASB, IRASC, MSFC, Mrfclean chạy trên đó. Các công cụ của Microstation được sử dụng để số hóa các đối tượng trên nền ảnh Raster, sửa chữa, biên tập dữ liệu và trình bày bản đồ. Phần mềm này hiện đang được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam trong lĩnh vực đo đạc bản đồ.

- Cập nhật dữ liệu vào CSDL: là giai đoạn kiểm tra, đánh giá và chuyển dữ liệu vào kho dữ liệu chung của hệ thống. Giai đoạn này có thể sử dụng các phần mềm thương mại ở trên để đưa vào CSDL hoặc có thể phát triển các ứng dụng để tự động hóa quy trình cũng như đảm bảo độ chính xác của mô hình dữ liệu.

Giải pháp cập nhật dữ liệu phi không gian

Dữ liệu phi không gian là dạng dữ liệu phổ biến được lưu trữ ở dạng file hoặc cơ sở dữ liệu. Việc cập nhật dữ liệu phi không gian cần được thực hiện một cách bài bản, tuân thủ các hướng dẫn, quy định, đảm bảo quá trình cập nhật được nhanh chóng và chính xác, cần có cơ chế kiểm soát chất lượng dữ liệu sau khi cập nhật.

Nếu dữ liệu ở dạng số: thực hiện các thao tác chuẩn hóa và sử dụng các phần mềm thuộc hệ thống các phần mềm ứng dụng của CSDLQG về BĐKH để cập nhật dữ liệu vào hệ thống.

Nếu dữ liệu chưa ở dạng số: thực hiện thao tác số hóa (quét, chụp, nhập tay...) sau đó chuẩn hóa và chuyển đổi về dạng chuẩn của cơ sở dữ liệu. Công việc này có thể sử dụng các công cụ quét, chụp và bộ sản phẩm của phần mềm Office để cập nhật dữ liệu hoặc sử dụng các ứng dụng trong hệ thống phần mềm ứng dụng của CSDLQG về BĐKH.

Sau khi cập nhật phải thực hiện bước kiểm tra lại dữ liệu nhằm đảm bảo tính đầy đủ, chính xác và phù hợp của dữ liệu trước khi đưa vào hệ thống.

3.1.2. Giải pháp kỹ thuật lưu trữ dữ liệu

Giải pháp lưu trữ dữ liệu không gian

Do dung lượng dữ liệu gia tăng không ngừng, yêu cầu ngày càng cao về hiệu năng truy xuất, tính ổn định và sự sẵn sàng của dữ liệu; việc lưu trữ đã và đang trở nên rất quan trọng. Lưu trữ dữ liệu không còn đơn giản là cung cấp các thiết bị lưu trữ dung lượng lớn mà còn bao gồm cả khả năng quản lý, chia sẻ cũng như sao lưu và phục hồi dữ liệu trong mọi trường hợp. Dựa trên cơ sở đó, cùng với mục tiêu của đề tài, nhóm thực hiện đã nghiên cứu và tập hợp các giải pháp lưu trữ hiện đại của quốc tế để phân tích, đánh giá và đề xuất giải pháp phù hợp cho đề tài.

- Quản lý, lưu trữ dữ liệu không gian dựa theo phương pháp sử dụng công nghệ của hãng ESRI, đây là công nghệ hỗ trợ lưu trữ dữ liệu lớn và quá trình xử lý phân tích, xử lý tốt.

- Đây là giải pháp vừa đảm bảo quá trình quản lý, lưu trữ cũng như hỗ trợ quá trình xây dựng các ứng dụng hỗ trợ quá trình xử lý nghiệp vụ chuyên ngành cũng như các bài toán ứng phó với biến đổi khí hậu.

Giải pháp quản lý dữ liệu phi không gian

Lưu trữ dữ liệu phi không gian là vấn đề hết sức cần thiết bởi dữ liệu thường xuyên có quan hệ chặt chẽ với nhau, nó được thu thập, cập nhật thường xuyên để xác định sự thay đổi và phục vụ các nhu cầu sử dụng và khai thác. Trong nội dung nghiên cứu của chuyên đề “*Xây dựng giải pháp kỹ thuật về quản lý, lưu trữ dữ liệu phi không gian*” đã nghiên cứu, phân tích, đánh giá các giải pháp quản lý và lưu trữ dữ liệu phi không gian tiên tiến hiện nay. Từ nội dung đã nghiên cứu trong chuyên đề, nhóm thực hiện đề xuất lựa chọn giải pháp quản lý, lưu trữ dữ liệu phi không gian:

- Đối với cơ sở dữ liệu phi không gian tại cấp Trung tâm: lựa chọn giải pháp Oracle 11g.

- Đối với cơ sở dữ liệu phi không gian ở các lĩnh vực, địa phương lựa chọn giải pháp quản lý lưu trữ dữ liệu mã nguồn mở MySQL, PostgreSQL.

3.2. Giải pháp kỹ thuật phục vụ khai thác CSDL quốc gia về BDKH

3.2.1. Khai thác dữ liệu Metadata

Metadata của dữ liệu đã được nghiên cứu và ứng dụng trên thế giới từ những năm 1970 và đã đạt được những thành công nhất định. Hiện nay, có nhiều tiêu chuẩn ban hành liên quan tới nội dung metadata cho phép xây dựng metadata cho bộ dữ liệu dễ dàng hơn. Trong thực tế, các mô hình ứng biến đổi khí hậu trên thế giới đều sử dụng metadata như một giải pháp chiến lược nhằm khai phá dữ liệu. Việc nghiên cứu mô hình lưu trữ và quản lý metadata là rất phổ biến để đề xuất khung lý thuyết đảm bảo việc khai thác trong thực tế.

Các chuẩn metadata hiện nay:

Chuẩn metadata quốc tế cho dữ liệu không gian

Chuẩn ISO 19115: Chuẩn ISO 19115 nằm trong bộ chuẩn ISO 211, cung cấp mô hình khái niệm chuẩn của metadata phục vụ cho việc mô tả các cơ sở dữ liệu địa lý. Chuẩn được sử dụng cho 4 mục đích chính: tìm kiếm, lựa chọn, truy cập và sử dụng dữ liệu địa lý.

Chuẩn dữ liệu địa lý liên bang Mỹ - FGDC: do ủy ban dữ liệu Địa lý liên bang Mỹ (FGDC) công bố vào năm 1994. Phiên bản mới nhất là phiên bản 2.0 công bố năm 1998. Chuẩn này được áp dụng dưới dạng một chuẩn quốc gia và là một phần của cơ sở hạ tầng thông tin không gian Mỹ.

Chuẩn ANZLIC Metadata: Phiên bản đầu tiên của ANZLIC Metadata được xuất bản năm 1996. Mục đích của ANZLIC Metadata đó là giúp cho người sử dụng dữ liệu không gian của Australia và NewZealand có thể truy cập các thông tin của các cơ sở dữ liệu không gian của 2 nước một cách trực tuyến. Người sử dụng có thể xác định dễ dàng hơn mức độ chính xác cũng như tính hiện thời của các CSDL không gian mà họ muốn truy cập.

Chuẩn ISO 19139: quy định định dạng dữ liệu metadata ở định dạng XML (Geographic Metadata XM:gmd) là thành phần định dạng XML được dẫn xuất từ chuẩn ISO 19115. Chuẩn ISO 19139 dùng ngôn ngữ XML để mô hình hóa nội dung dữ liệu một metadata. Đưa ra quy định chuyển một lớp được thể kế bằng ngôn ngữ UML thành định dạng XML theo nguyên tắc mỗi lớp ở dạng UML sẽ được chuyển thành ba thành phần XML

+ Loại lớp XML (Xml Class type - XCT) mô tả các thuộc tính bảng mã của lớp UML

+ Các thành phần toàn cục của lớp dạng XML (XML Class Global Element - XCGE) được sử dụng để mô tả các thuộc tính toàn cục của lớp UML

+ Nội dung (XML Class Property Tpe - XCPT) quản lý và mô hình hóa nội dung của lớp UML.

Chuẩn Metadata quốc tế cho dữ liệu phi không gian

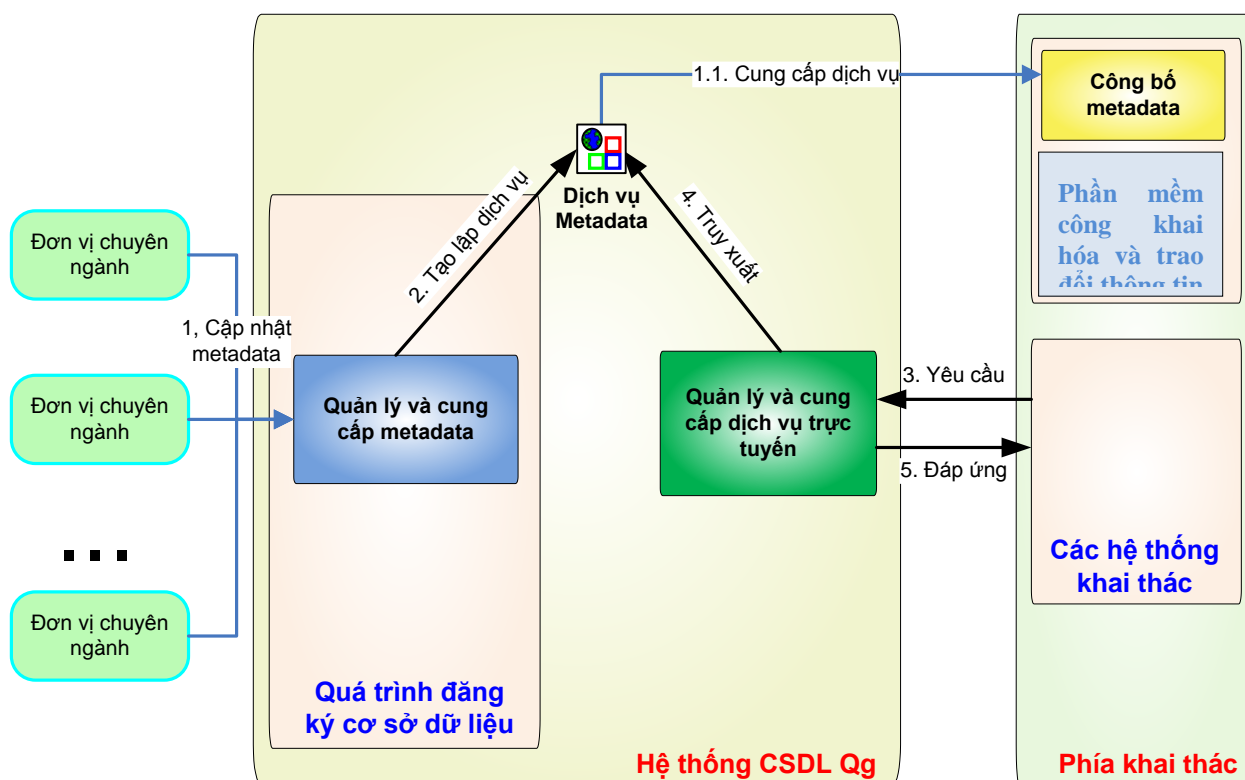
Chuẩn Dublin Core: là một trong những sơ đồ yếu tố siêu dữ liệu phổ biến và được nhiều người biết đến. Bộ yếu tố này được hình thành lần đầu tiên vào năm 1995 bởi sáng kiến Yếu tố Siêu dữ liệu Dublin Core (Dublin Core Metadata Element Initiative).

Chuẩn MARC21: Vào những năm 1960, các nhân viên thư viện ở Thư viện Quốc hội Mỹ sau khi tham khảo ý kiến đóng góp của các thư viện khác đã phát triển một khổ mẫu phục vụ cho việc lưu trữ các thông tin biên mục trên bang từ máy tính. Khổ mẫu đó được đặt tên là Machine Readable Cataloging, gọi tắt là MARC. Sự phát triển của MARC đã cho phép các thư viện trên toàn thế giới trao đổi dữ liệu mới nhau.

Công nghệ khai thác dữ liệu Metadata

Metadata áp dụng trong CSDLQG về BDKH gồm ba loại: metadata cho dữ liệu không gian áp dụng theo chuẩn ISO 1915; metadata cho dữ liệu không gian đã được số hóa sử dụng chuẩn DublinCore; metadata cho dữ liệu chưa được số hóa sử dụng chuẩn MARC 21.

Hệ thống CSDL QG về BDKH là một hệ thống hướng dịch vụ, cung cấp nhiều loại dịch vụ khác nhau. Các dịch vụ được tạo lập và xuất bản bởi các phần mềm xử lý dữ liệu trong hệ thống. Phần mềm quản lý và cung cấp dịch vụ trực tuyến được thiết kế với nhiệm vụ làm công kết nối duy nhất giữa người khai thác và các dịch vụ thuộc hệ thống. Mô hình tổng quan như sau:



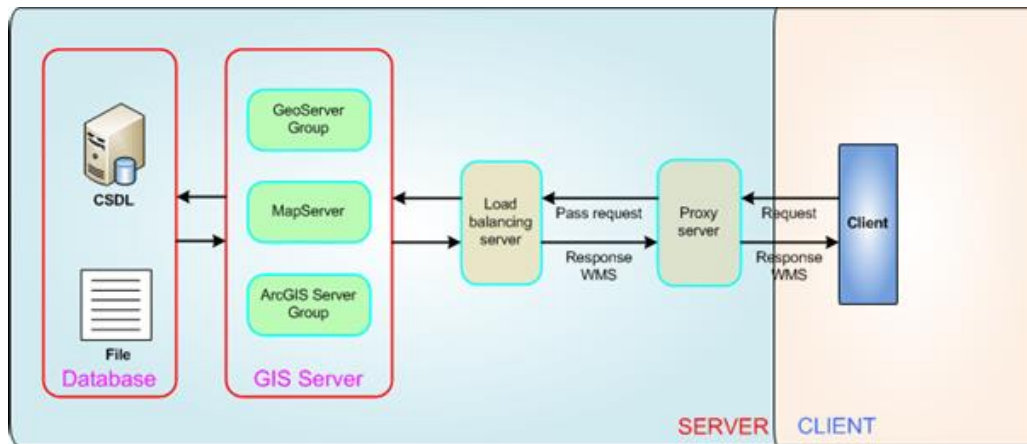
Hình 3.1 Mô hình thiết kế tổng quan phần mềm phân phối dịch vụ Metadata

Theo mô hình trên, sau khi đơn vị chuyên ngành cập nhật metadata vào hệ thống CSDL QG về BDKH, phần mềm quản lý và cung cấp metadata làm nhiệm vụ xuất bản nội dung metadata dưới dạng dịch vụ web. Dịch vụ sau khi được xuất bản, sẽ được công bố ngay tại trang thông tin điện tử. Vì toàn bộ nội dung metadata là miễn phí nên bất cứ người dân nào khi truy cập vào trang thông tin điện tử của Hệ thống CSDL QG về BDKH đều được tiếp cận tới tất cả metadata được xuất bản bởi hệ thống.

Tuy metadata là miễn phí nhưng đối với các hệ thống ngoài, để sử dụng dịch vụ metadata cần thiết phải quản lý được quá trình khai thác dịch vụ của các hệ thống này nhằm tránh các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình người dùng khai thác dịch vụ. Ví dụ, một nhóm các địa chỉ trên web gửi số lượng truy vấn lớn tới dịch vụ metadata gây ra tình trạng tràn bộ nhớ, ảnh hưởng tới các người khai thác khác. Vì vậy, giải pháp kỹ thuật đề xuất thiết kế phần mềm quản lý và cung cấp dịch vụ trực tuyến như một công duy nhất hỗ trợ giao tiếp giữa người khai thác và dịch vụ. Phần mềm này có nhiệm vụ kiểm soát quá trình cung cấp toàn bộ dịch vụ trực

tuyến thuộc Hệ thống CSDL QG về BĐKH. Đối với dịch vụ metadata, người khai thác phải đăng ký mới có thể sử dụng dịch vụ.

3.2.2. Khai thác dữ liệu không gian



Hình 3.2 Mô hình khai thác dữ liệu không gian

Theo mô hình trên, một dịch vụ phân phối dữ liệu không gian có thể được xuất bản bởi các loại GIS Server như: Geoserver, ArcGIS Server và MapServer. Các máy chủ này có nhiệm vụ tạo lập dịch vụ bản đồ từ nguồn dữ liệu lưu trữ dưới dạng tệp tin hoặc trong cơ sở dữ liệu. Khi yêu cầu dịch vụ bản đồ, máy khách sẽ gửi yêu cầu tới máy chủ Proxy. Đây là máy chủ vừa đóng vai trò lọc gói tin và vai trò quản lý quá trình khai thác dịch vụ. Các yêu cầu hợp lệ, tiếp sau sẽ được chuyển tiếp tới máy chủ LoadBalancing - đóng nhiệm vụ điều hướng yêu cầu tới các máy chủ cụ thể. Máy chủ Load Balancing có tác dụng tăng khả năng chịu tải của toàn giải pháp cung cấp dịch vụ dữ liệu không gian. Khi một GIS Server gần tới quá tải, máy chủ Load Balancing sẽ tự động điều hướng yêu cầu tới GIS Server khác. Sau khi nhận yêu cầu gửi tới, GIS Server gửi trả đáp ứng ở dạng chuẩn tương ứng nhờ đó, máy khách có dữ liệu và có thể làm việc với dịch vụ bản đồ.

Phần mềm cung cấp dịch vụ Web theo chuẩn OGC có thể cung cấp dữ liệu theo chuẩn OGC WMS, WFS trực tiếp đến các hệ thống hay người dùng thông qua Internet, VPN. Qua mô hình nêu trên, các giải pháp kỹ thuật liên quan cần phải thực hiện như sau:

- Giải pháp kỹ thuật đối với Phần mềm cung cấp dịch vụ Web theo chuẩn OGC.

- Giải pháp kỹ thuật phân phối dịch vụ WMS.
- Giải pháp kỹ thuật phân phối dịch vụ WFS.

Trong bất cứ hệ thống cung cấp bản đồ trực tuyến nào, GIS Server luôn đóng vai trò trung tâm vô cùng quan trọng. Máy chủ này có nhiệm vụ sinh ra tệp tin hình ảnh bản đồ và các dữ liệu liên quan từ nguồn dữ liệu GIS. Có hai giải pháp có thể áp dụng để thiết kế GIS Server là:

- Tự xây dựng GIS Server
- Sử dụng các phần mềm đã có gồm cả phần mềm mã nguồn mở và phần mềm thương mại.

Đối với tùy chọn tự xây dựng GIS Server, công việc này cần sự đầu tư thích đáng về thời gian và nguồn nhân lực. Vì vậy, giải pháp kỹ thuật đề xuất sử dụng các phần mềm đã có dựa trên cơ sở lựa chọn các sản phẩm tốt, đáp ứng được nhu cầu xuất bản dịch vụ bản đồ từ nhiều nguồn dữ liệu khác nhau. Hiện nay, trên thế giới có nhiều sản phẩm dạng này. Đặc biệt nổi bật là ba sản phẩm: ArcGIS Server, Geoserver và Mapserver.

3.2.3. Hình thức khai thác, trao đổi dữ liệu

Trao đổi thông tin, dữ liệu giữa các hệ thống với nhau là nhu cầu tất yếu của thời đại CNTT hiện nay. Ở Việt Nam hay ở trên thế giới cũng vậy, việc trao đổi thông tin luôn xuất phát từ việc phân tích nhu cầu thông tin, dữ liệu cần là gì và muốn chia sẻ thông tin, dữ liệu gì ra bên ngoài (cho các hệ thống thông tin khác), trên cơ sở phân loại thông tin, dữ liệu muốn trao đổi sẽ nghiên cứu, đưa ra các giải pháp kỹ thuật thực hiện việc này. Trên tất cả, các giải pháp kỹ thuật này cần tuân theo các tiêu chuẩn của các tổ chức uy tín trên thế giới đã ban hành hoặc khuyến cáo sử dụng. Ngược lại, giữa hai hệ thống thông tin muốn trao đổi thông tin, dữ liệu với nhau cần phải có các thống nhất ban đầu về định dạng, phương thức trao đổi thông tin, dữ liệu.

CSDL QG về BDKH được đầu tư xây dựng không chỉ có nhu cầu khai thác, sử dụng trong ngành TN&MT, mà CSDL này còn phục vụ cho mục đích khai thác, sử dụng từ nhiều Bộ ngành khác. Chính vì vậy, việc nghiên cứu giải pháp trao đổi,

chia sẻ thông tin, dữ liệu về BDKH với các Bộ ngành khác là cần thiết. Trong khuôn khổ đề tài, nhóm thực hiện đã nghiên cứu và đề xuất hai giải pháp bao gồm:

Giải pháp trao đổi thông tin, dữ liệu qua Webservice

Web Service là phương pháp cho phép trao đổi thông tin giữa các hệ thống dựa trên giao thức HTTP và SOAP, hoàn toàn độc lập với hệ điều hành hoặc ngôn ngữ lập trình được sử dụng trên máy chủ và máy khách. Không như các công nghệ trước kia, Web Service không nhất thiết bắt buộc hai đầu kết nối phải cùng hệ điều hành hoặc cùng ngôn ngữ lập trình. Thí dụ, chương trình phía máy chủ có thể viết bằng ngôn ngữ VB.NET cài đặt trên hệ điều hành Windows 2000 trong khi chương trình phía máy khách viết bằng ngôn ngữ lập trình khác chạy trên hệ điều hành Unix, hay ngược lại. Nói cách khác, công nghệ cũ yêu cầu các kết nối là kết nối chặt chẽ, thì Web Service cho phép máy khách và máy chủ kết nối lỏng lẻo. Máy khách và máy chủ đều nhận được sự hỗ trợ của giao thức chuẩn HTTP, SOAP và XML. HTTP là giao thức được dùng bởi Web, còn SOAP là giao thức hướng đối tượng dựa trên XML lại trở thành chuẩn cho việc định dạng và tổ chức thông tin.

Web Service là sự kết hợp các máy tính cá nhân với các thiết bị khác, các cơ sở dữ liệu và các mạng máy tính để tạo thành một cơ cấu tính toán ảo mà người sử dụng có thể làm việc thông qua các trình duyệt mạng. Bản thân các dịch vụ này sẽ chạy trên các máy chủ trên nền Internet chứ không phải là các máy tính cá nhân, do vậy có thể chuyển các chức năng từ máy tính cá nhân lên Internet. Người sử dụng có thể làm việc với các dịch vụ thông qua bất kỳ loại máy nào có hỗ trợ web service và có truy cập Internet, kể cả các thiết bị cầm tay. Do đó các web service sẽ làm Internet biến đổi thành một nơi làm việc chứ không phải là một phương tiện để xem và tải nội dung.

Giải pháp trao đổi thông tin dữ liệu qua RSS

RSS được dùng phổ biến bởi cộng đồng weblog để chia sẻ những tiêu đề tin tức mới nhất hay toàn bộ nội dung của nó, và ngay cả các tập tin đa phương tiện đính kèm. Vào giữa năm 2000, việc sử dụng RSS trở nên phổ dụng đối với hãng tin tức lớn, bao gồm Reuters, CNN, và BBC. Những nhà cung cấp tin này cho phép

các website khác tổng hợp những tiêu đề tin tức "được chia sẻ" hay cung cấp các tóm tắt ngắn gọn của các bản tin chính dưới nhiều hình thức thỏa hiệp khác nhau. RSS ngày nay được dùng cho nhiều mục đích, bao gồm tiếp thị, báo cáo lỗi (bug-reports), hay các hoạt động khác bao gồm cập nhật hay xuất bản định kì.

Một trong những điều kỳ diệu nhất về web là khả năng đem tới cho người dùng những thông tin cập nhật mới nhất vào bất cứ thời điểm nào, không chỉ các tiêu đề tin tức mới nhất mà cả với nội dung mới cập nhật của toàn bộ trang web. Khác với mô hình cũ là độc giả phải vào các trang web để xem tin tức, mô hình mới được đưa ra là thông tin mà độc giả quan tâm sẽ tự động được đưa đến cho họ.

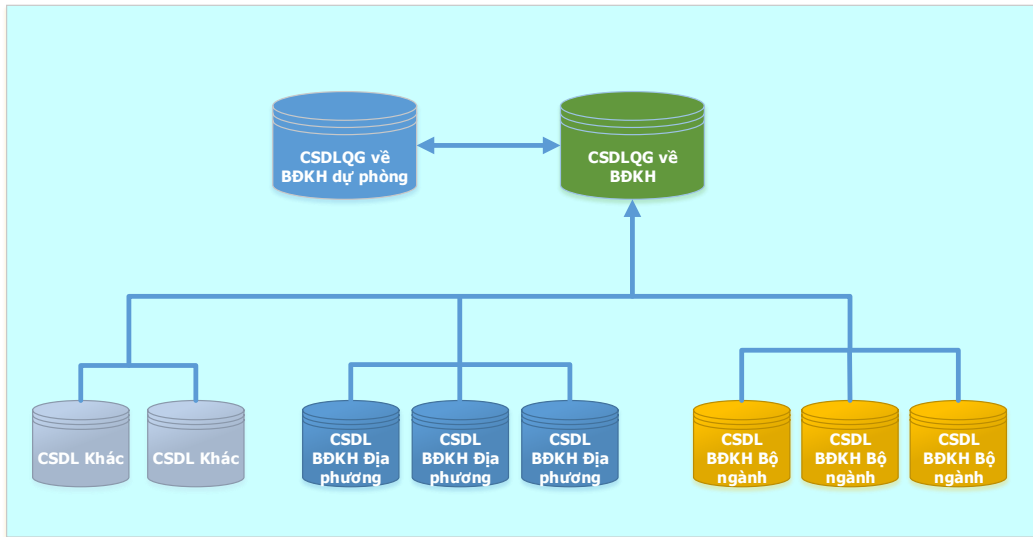
Với công nghệ RSS, người dùng không cần phải vào từng trang web cũng có thể biết được các trang web có tin tức gì mới. Các tin tức mới nhất, cập nhật nhất được tự động đưa tới người đọc nếu họ đăng ký để nhận RSS.

3.3. Giải pháp kỹ thuật phục vụ vận hành CSDLQG về BDKH

Mô hình triển khai

Dựa trên lược đồ mức khung cảnh và kiến trúc dữ liệu cho hệ thống CSDLQG về BDKH đã trình bày ở trên, nhóm chuyên đề đưa ra mô hình triển khai CSDL chung như sau:

- CSDLQG về BDKH là cơ sở dữ liệu trung tâm: đây là tập hợp thống nhất toàn bộ dữ liệu về biến đổi khí hậu trên phạm vi toàn quốc
- CSDLQG về BDKH dự phòng là cơ sở dữ liệu dự phòng cho CSDL QG về BDKH nhằm tránh sao lưu, phục hồi CSDL khi xảy ra sự cố
- Nhóm CSDL BDKH các Bộ ngành là cơ sở dữ liệu về Biến đổi khí hậu nằm ở các Bộ ngành
- Nhóm CSDL BDKH ở Địa phương là cơ sở dữ liệu về Biến đổi khí hậu nằm ở cấp Tỉnh



Hình 3.3 Mô hình triển khai CSDL

Cân bằng tải

Cân bằng tải là một phương pháp phân phối khối lượng trên nhiều máy tính hoặc một cụm máy tính để có thể sử dụng tối đa các nguồn lực, tối đa hóa thông lượng, giảm thời gian đáp ứng và tránh tình trạng quá tải trên máy chủ.

Các lợi ích khi sử dụng phương pháp cân bằng tải:

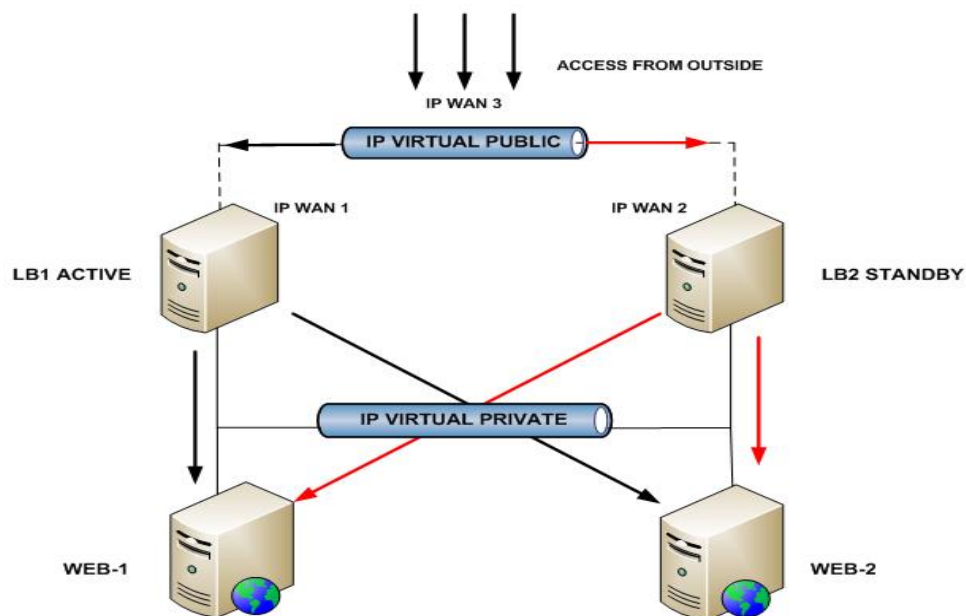
- Tăng khả năng đáp ứng, tránh tình trạng quá tải trên máy chủ, đảm bảo tính linh hoạt và mở rộng cho hệ thống.
- Tăng độ tin cậy và khả năng dự phòng cho hệ thống: Sử dụng cân bằng tải giúp tăng tính HA (High Availability) cho hệ thống, đồng thời đảm bảo cho người dùng không bị gián đoạn dịch vụ khi xảy ra lỗi sự cố lỗi tại một điểm cung cấp dịch vụ.
- Tăng tính bảo mật cho hệ thống: Thông thường khi người dùng gửi yêu cầu dịch vụ đến hệ thống, yêu cầu đó sẽ được xử lý trên bộ cân bằng tải, sau đó thành phần cân bằng tải mới chuyển tiếp các yêu cầu cho các máy chủ bên trong. Quá trình trả lời cho khách hàng cũng thông qua thành phần cân bằng tải, vì vậy mà người dùng không thể biết được chính xác các máy chủ bên trong cũng như phương pháp phân tải được sử dụng. Bằng cách này có thể ngăn chặn người dùng giao tiếp trực tiếp với các máy chủ, ẩn các thông tin và cấu trúc mạng nội bộ, ngăn ngừa các cuộc tấn công trên mạng hoặc các dịch vụ không liên quan đang hoạt động trên các cổng khác.

Hệ thống sẽ bao gồm các hệ thống con

- *Web Server*: Đây là hệ thống public, phục vụ công khai hóa CSDLQG về BDKH; hệ thống cho phép tất cả người dùng internet đều có thể tìm kiếm thông tin về BDKH. Do vậy cần phải đảm bảo về tốc độ truy cập, tính ổn định.

- *Database Server*: Hệ thống Database dùng để Webserver truy cập vào lấy dữ liệu và nơi quản lý lưu trữ dữ liệu về BDKH. Do vậy, hệ thống Database phải đủ mạnh, ổn định và an toàn dữ liệu.

- *Proxy Server (Load Balancing)*: Là hệ thống chuyên tiếp thông tin và kiểm soát thông tin, tạo sự an toàn cho server web, database server. Chức năng Load Balancing (LB) cho các web server sẽ được cài đặt trên máy chủ Proxy này.



Hình 3.4 Mô hình kết nối cân bằng tải 1

Cách thức hoạt động

- 2 Server đảm nhận vai trò là LoadBalancer và Firewall.

- Load Balancer :

+ 1 Server đóng vai trò là active. (ở đây là LB1)

+ Server còn lại giữ vai trò standby. (LB2)

+ Khi bên ngoài truy cập đến website thông qua địa chỉ: IP WAN3 sẽ được redirect theo đường dẫn (mũi tên màu đen) đến server LB1

(Active). LB1 sẽ tự động thực hiện nắm giữ việc load balancing tới 2 Web Server.

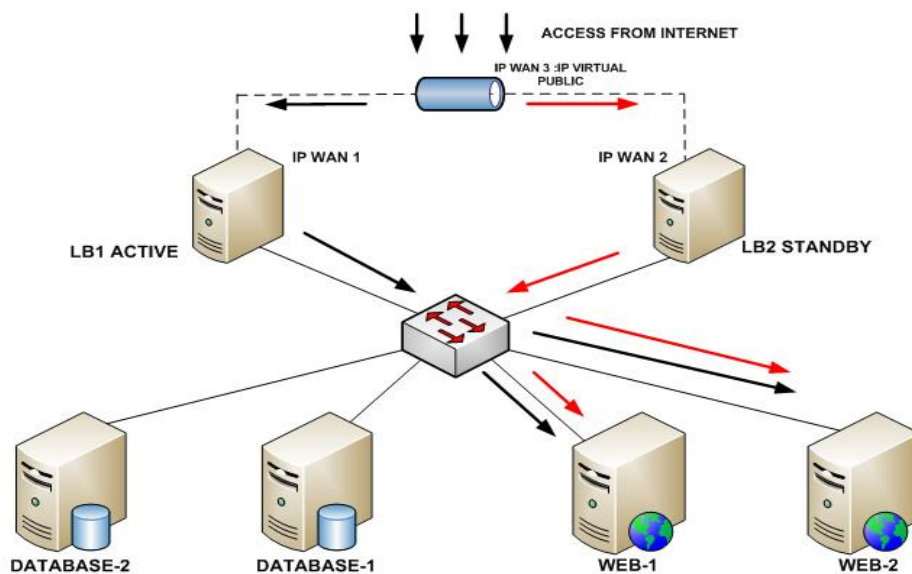
+ Khi Server LB1 không còn khả năng phục vụ , lúc này server LB2 sẽ được tự động chuyển lên Active tiếp tục nắm giữ việc load balancing đến 2 Web Server , đảm bảo cho việc truy cập đến website liên tục đối với người dùng internet (đường dẫn mũi tên màu đỏ).

+ Khi Server LB1 up lên lại, vai trò sẽ được tự động chuyển lại cho LB1.

+ Bằng cách này ta có thể đảm bảo độ sẵn sàng cao và cân bằng tải cho website.

- Firewall :

+ Các Web Server sẽ được đặt trong vùng DMZ được bảo vệ bởi LoadBalancer (Nhờ vào Firewall được cài đặt trên Load Balancer)



Mô hình 6 Servers – Loadbalancing

Hình 3.5 Mô hình cân bằng tải 2

- Với mô hình trên :

+ Web Server và Database chạy độc lập trên mỗi Server vật lý.

+ Có thể triển khai cấu hình phần cứng thích hợp cho Web Server và Database Server.

- + Đảm bảo Secure. Trường hợp Hacker tấn công nắm quyền kiểm soát trên Web Server => Vẫn còn phải thao tác kết nối đến Database Server
- + Việc Replicate giữa 2 Database Server sẽ không ảnh hưởng nhiều đến khả năng hoạt động của Web Server (Do chạy độc lập).
- + Tăng khả năng chịu tải của Web Server (Do không phải share resource với database).
- + Việc truy xuất dữ liệu chỉ trong mạng LAN và không ảnh hưởng đến 2 Load Balancer.

Giám sát hệ thống

Hệ thống thông tin với sự tham gia của các thành phần phức tạp, đa dạng về công nghệ thì việc theo dõi các hoạt động của hệ thống là hết sức cần thiết. Việc giám sát hệ thống một cách liên tục, tự động giúp cho các nhà quản lý hệ thống, quản lý dữ liệu thu thập được những thông tin gây ảnh hưởng đến hệ thống, hỗ trợ cho việc ra quyết định trong vận hành hệ thống.

Việc theo dõi, giám sát hệ thống nhằm ngăn chặn và kiểm soát những truy cập không mong muốn từ bên ngoài cũng nhưng giám sát quá trình sử dụng, vận hành hệ thống của những người dùng trong hệ thống, từ đó dễ dàng trong việc xác định trách nhiệm và nghĩa vụ khi có vấn đề xảy ra.

Các yếu tố cần giám sát và giải pháp giám sát hệ thống

Dữ liệu: Dữ liệu sử dụng, dữ liệu trung chuyển, dữ liệu thanh lý; giải pháp giám sát bao gồm:

- Quy định về thiết kế CSDL
- Lập trình truy xuất và cập nhật dữ liệu
- Quản lý và theo dõi kết nối CSDL
- Theo dõi đồng bộ dữ liệu

Ứng dụng: Là các ứng dụng được xây dựng trong hệ thống CSDLQG về BDKH, các ứng dụng cần được chú trọng các vấn đề bảo mật sau:

- Thiết kế theo đúng chuẩn lập trình của đơn vị đưa ra, tránh để lại những comment có thông tin về người phát triển như tên, tuổi, email, số điện thoại, ... vì đây là cơ sở để đoán biết mật khẩu đăng nhập của các hacker.

- Sử dụng các công cụ lập trình trên nền tảng công nghệ hiện đại, an toàn

- Nên mã hóa các tham số cấu hình hệ thống (vì thường những tham số này sẽ được lưu trữ ra tệp dạng text hoặc trong cơ sở dữ liệu để thay đổi dễ dàng).

- Đối với ứng dụng Web, những tham số mang tính thay đổi đến dữ liệu hoặc dùng để truy cập dữ liệu riêng thì không được để trên url.

- Đối với các hệ thống đăng nhập, phải luôn yêu cầu về độ khó của mật khẩu, tự động phát hiện các truy cập không được phép và có phương án giải quyết.

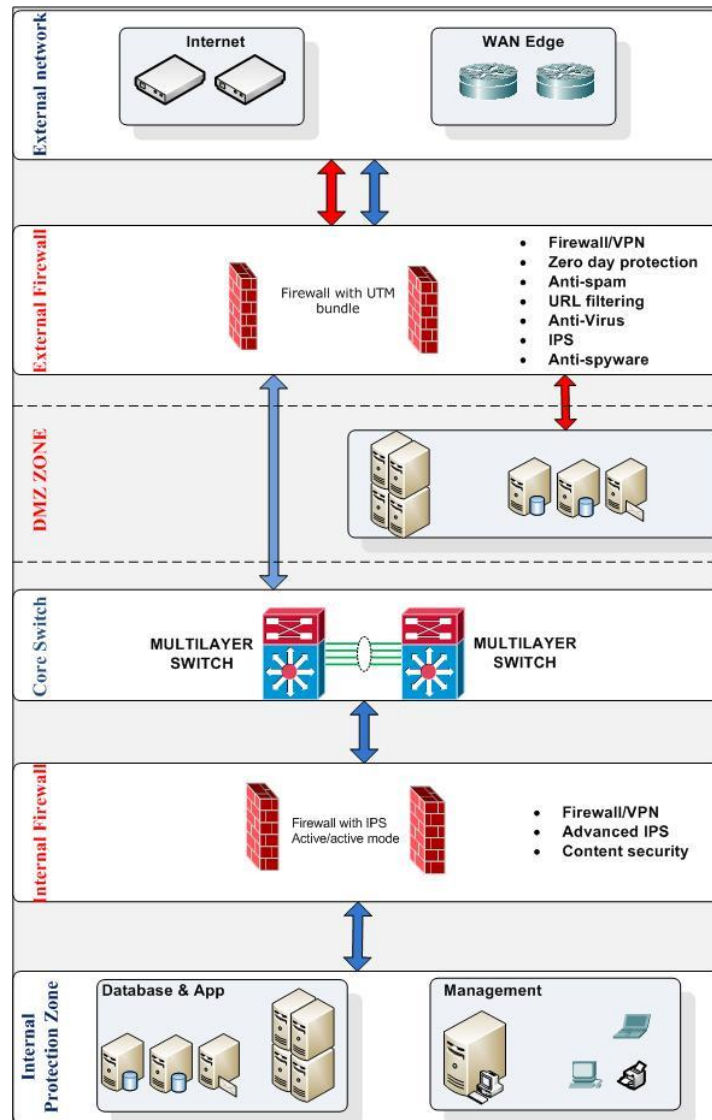
- Những thông tin trao đổi qua lại giữa các ứng dụng qua mạng cần được mã hóa.

- Các ứng dụng luôn phải có một hệ thống ghi nhật ký nhằm giám sát mọi truy cập của người dùng.

- Có quy trình sao lưu, phục hồi hệ thống khi có sự cố.

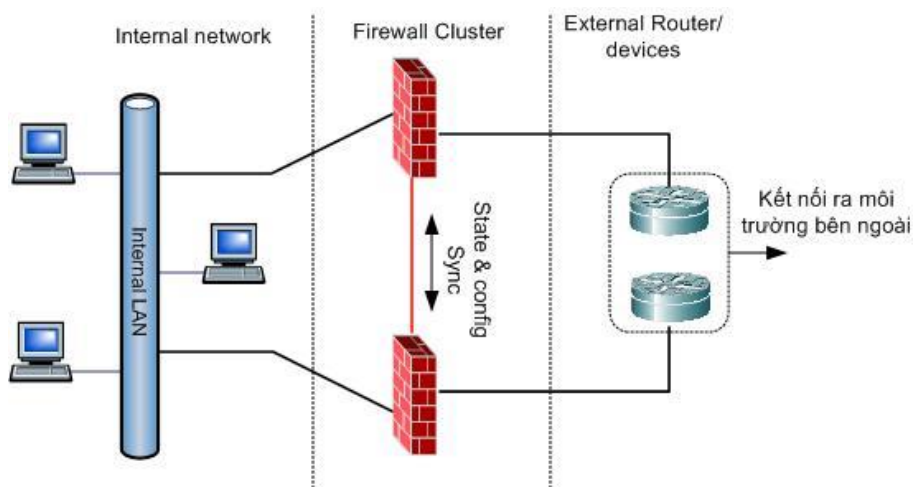
Hệ thống mạng và phân cứng

Hệ thống phân cứng đã được bố trí để bảo vệ như sơ đồ sau:



Hình 3.6 Hệ thống mạng và phân cứng

Trong đó lớp Firewall bên ngoài:



Hình 3.7 Sơ đồ lớp firewall bên ngoài

Đây là lớp an ninh chủ lực chuyên dùng để chống lại các cuộc tấn công từ môi trường bên ngoài như hacker, virus, spam... bảo vệ hệ thống giảm thiểu tối đa các ảnh hưởng xấu từ bên ngoài. Khi được kết nối với môi trường bên ngoài. Trong thực tế: nguy cơ xâm nhập vào hệ thống nội bộ từ các đối tượng ngoại vi (như hacker, virus...), thông tin cung cấp tới người dùng/khách hàng phải được toàn vẹn và các người dùng được phép từ bên ngoài dễ dàng truy cập được.

Sao lưu, phục hồi

Cơ sở dữ liệu Quốc gia về Biến đổi khí hậu bao gồm rất nhiều dạng dữ liệu và hệ quản trị, phương thức lưu trữ CSDL khác nhau. Do vậy đặt ra một vấn đề là làm thế nào để toàn hệ thống xuyên suốt và đồng bộ với nhau, trong đó có vấn đề quản lý sao lưu, phục hồi dữ liệu hệ thống. Đối với các hệ thống lớn và quan trọng như CSDLQG về BĐKH dữ liệu liên tục được cập nhật và tang trưởng về khối lượng theo thời gian. Việc quan trọng là phải sao lưu dữ liệu ra một nơi và phục hồi nhanh chóng khi có sự cố xảy ra, bảo vệ dữ liệu là việc thiết yếu để tồn tại và phát triển của CSDLQG về BĐKH.

Đối với dữ liệu của CSDLQG về BĐKH đòi hỏi phải có cơ chế, quy trình, quy định trọng quá trình sao lưu dữ liệu. Có mức độ ưu tiên và lên lịch cụ thể để tiến hành sao lưu các loại dữ liệu khác nhau. Cần đáp ứng đầy đủ định dạng các loại dữ liệu trong hệ thống.

- Giải pháp sao lưu dữ liệu lớn, ít thay đổi lưu trữ dạng tệp: Đối với dạng dữ liệu này phương pháp sao lưu không phức tạp về giải pháp mà yêu cầu thiết bị lưu trữ dữ liệu sao lưu phải có dung lượng lớn. Bên cạnh đó việc quản lý dữ liệu sao lưu phải có quy trình quy định, lưu vết sao lưu để đảm bảo được cho quá trình phục hồi dữ liệu sau này. Sao lưu dạng dữ liệu này còn phụ thuộc vào việc sao lưu dữ liệu của hệ thống máy chủ, vì đây là dạng dữ liệu lưu trữ trực tiếp trên máy chủ. Dạng sao lưu này có thể áp dụng hai dạng sao lưu dữ liệu đã trình bày ở trên (LAN/SAN) phụ thuộc vào sự ưu tiên sao lưu máy chủ.

- Giải pháp sao lưu dữ liệu phi không gian: Đây là dạng dữ liệu được lưu trữ bởi các hệ quản trị CSDL đã chọn để xây dựng hệ thống, dạng dữ liệu này có

dung lượng không lớn bằng dữ liệu không gian. Đặc trưng của dữ liệu này thường thay đổi và cập nhật nên việc sao lưu cần thường xuyên hơn và ưu tiên sao lưu định kỳ theo lịch cụ thể đối với từng loại dữ liệu. Để tiến hành sao lưu dữ liệu này cần có một công cụ đảm bảo các tính năng sau:

- + Cài đặt phân mềm đơn giản, nhanh chóng
- + Giao diện phân mềm dễ sử dụng (chuẩn Tiếng Việt) áp dụng cho cả Trung ương và địa phương
- + Hỗ trợ các chế độ sao lưu theo yêu cầu: Sao lưu dữ liệu tự động theo lịch (hàng ngày/tuần/tháng), sao lưu bằng tay, sao lưu toàn bộ dữ liệu hoặc sao lưu dữ liệu thay đổi
- + Dữ liệu sao lưu được nén và mã hóa bảo mật
- + Lưu trữ tất cả các phiên bản sao lưu dữ liệu của hệ thống
- + Sao lưu dữ liệu với độ tin cậy và sẵn sàng cao
- + Quản trị sao lưu hệ thống tốn ít thời gian
- + Hỗ trợ chạy trên nhiều nền tảng hạ tầng công nghệ thông tin khác nhau
- + Hỗ trợ nhiều loại cơ sở dữ liệu Oracle, Sql Server, MySQL...
- + Hỗ trợ chạy trên nhiều môi trường hệ điều hành khác nhau: XP, Vista, Win7, Window Server ...
- + Chương trình có khả năng sao lưu ra nhiều hệ thống lưu trữ khác nhau đảm bảo dữ liệu luôn được an toàn khi có sự cố xảy ra.
- + Hệ thống có khả năng hoạt động liên tục 24/24
- + Thông báo trạng thái sao lưu tới mail người quản trị
- + Quản lý Log của quá trình sao lưu dữ liệu

Việc lựa chọn công cụ sao lưu phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- Sử dụng các công cụ sẵn có trên hệ quản trị CSDL như đã trình bày ở mục công cụ sao lưu CSDL của các Hệ quản trị CSDL, đối với các công cụ này không

cần phải đầu tư xây dựng mới, chi phí mà cần tìm hiểu rõ và sử dụng thành thạo các bước trong lệnh hoặc giao diện khi thực hiện sao lưu.

- Xây mới ứng dụng sao lưu dữ liệu là một biện pháp nhằm nâng cao và phục vụ một lúc nhiều tác vụ để sao lưu nhiều dạng cơ sở dữ liệu trên một ứng dụng, đáp ứng các yêu cầu đặt ra đối với công tác sao lưu dữ liệu

- Sử dụng các công cụ, phần mềm thương mại thì phải mất chi phí để mua, có thể đáp ứng được các yêu cầu đối với việc sao lưu dữ liệu. Các phần mềm này phải được tính toán lựa chọn khi mua sắm.

- Sử dụng phần mềm miễn phí: hầu như các phần mềm miễn phí sẽ được sử dụng cho một loại cơ sở dữ liệu, không đáp ứng hết được các chức năng và yêu cầu đối với công tác sao lưu và kiểm soát dữ liệu sao lưu.

3.4. Kết luận

Giải pháp kỹ thuật là thành phần không thể thiếu khi thiết kế, xây dựng và triển khai một hệ thống thông tin, các giải pháp kỹ thuật là những lựa chọn tốt nhất để việc giải quyết một vấn đề nào đó trong hệ thống. CSDLQG về BDKH là một hệ thống lớn, bao gồm rất nhiều các hạng mục cần giải quyết như: thu thập, cập nhật, quản lý dữ liệu; khai thác và vận hành hệ thống; an ninh bảo mật hệ thống ... Vì vậy, việc phân tích lựa chọn giải pháp cần phải được nghiên cứu một cách nghiêm túc; việc lựa chọn giải pháp cần phải được lấy ý kiến của các chuyên gia trước khi áp dụng. Trong chương này, dựa trên cơ sở đặc tính dữ liệu của CSDLQG về BDKH nhóm thực hiện đã trình bày các giải pháp công nghệ phù hợp phục vụ cho việc xây dựng, khai thác và vận hành hệ thống CSDLQG về BDKH. Các công nghệ, giải pháp đưa ra đảm bảo phù hợp với khung kiến trúc về công nghệ được xây dựng và đề xuất. Trong phạm vi của đề tài, hai ứng dụng phần mềm được xây dựng thử nghiệm sử dụng các giải pháp công nghệ đã được đề xuất tại chương này và đã được triển khai thành công.

CHƯƠNG 4: ĐỀ XUẤT CHUẨN DỮ LIỆU VÀ KHUNG CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH CHO HỆ THỐNG CSDL QUỐC GIA VỀ BDKH

Theo kiến trúc dữ liệu của hệ thống CSDL Quốc gia về BDKH đã trình bày ở chương 2, hệ thống có 05 nhóm dữ liệu và trong đó bao gồm rất nhiều các cơ sở dữ liệu thành phần được tạo lập bởi nhiều cơ quan khác nhau và có đặc điểm cơ bản như sau:

- Cơ sở dữ liệu về BDKH đa dạng và phức tạp (bao gồm dữ liệu không gian, phi không gian; dữ liệu có cấu trúc và phi cấu trúc)
- Khối lượng dữ liệu được sinh ra hàng năm là tương đối lớn
- Được quản lý bởi nhiều cơ quan khác nhau (TW, địa phương và các tổ chức phi chính phủ)
- Nhu cầu sử dụng và chia sẻ dữ liệu là rất lớn

Nhằm tạo sự thống nhất trong việc xây dựng, quản lý, cung cấp và khai thác dữ liệu giữa các cấp, giữa các hệ thống ứng dụng CNTT phục vụ ứng phó và thích ứng với BDKH thì việc nghiên cứu và đưa ra các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho việc xây dựng, quản lý vận hành hệ thống CSDL Quốc gia về BDKH là hết sức cần thiết.

Trong chương 4, nhóm thực hiện đề tài sẽ trình bày những nghiên cứu, phân tích và đề xuất các quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn cho những nội dung cơ bản đối với CSDL Quốc gia về BDKH, bao gồm:

- Nghiên cứu, đề xuất áp dụng các tiêu chuẩn của thế giới và Việt Nam phục vụ việc xây dựng, quản lý, cung cấp và khai thác CSDL BDKH;
- Đưa ra các quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu cho các cơ sở dữ liệu cơ bản của Hệ thống CSDL Quốc gia về BDKH;
- Đề xuất áp dụng các chuẩn về đảm bảo an ninh và an toàn truy cập trong quá trình chia sẻ và đồng vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu.
- Những yêu cầu về khung cơ chế, chính sách cho hệ thống CSDL Quốc gia về BDKH.

4.1. Cơ sở khoa học của các đề xuất

4.1.1. Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng

Nhóm thực hiện đã sử dụng kết hợp nhiều phương pháp nghiên cứu nhằm phù hợp với mục đích và yêu cầu của từng nội dung:

- Phương pháp điều tra khảo sát: trong ngành tài nguyên môi trường đã đầu tư xây dựng rất nhiều các cơ sở dữ liệu và hệ thống thông tin nhằm đáp ứng các yêu cầu quản lý nhà nước. Trong lĩnh vực biến đổi khí hậu và các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu cũng đã có xây dựng các cơ sở dữ liệu nhưng chỉ trong một phạm vi nhỏ, trên một vùng, một tỉnh, hoặc một khu vực nên dẫn đến thiếu thống nhất giữa các cơ sở dữ liệu về kiến trúc, tiêu chí đánh giá và xây dựng, và đặc biệt là các chuẩn dữ liệu lưu trữ, chuẩn dữ liệu trao đổi, ... Do đó quá trình điều tra khảo sát sẽ giúp làm rõ hơn các nội dung cần thực hiện để xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu. Mặt khác, kết quả khảo sát cũng sẽ giúp làm rõ phạm vi thực hiện, đánh giá được các điểm được và chưa được của các hệ thống hiện tại để xây dựng yêu cầu đặt ra đối với một hệ thống mới.

- Phương pháp nghiên cứu tài liệu khoa học: do các công nghệ, tiêu chuẩn sẽ xây dựng và áp dụng trong hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu sẽ ưu tiên các công nghệ và tiêu chuẩn mới nhất hiện nay trên thế giới và Việt Nam. Mặt khác các tiêu chuẩn và công nghệ này ngày càng được tiêu chuẩn hóa không chỉ áp dụng trong một quốc gia mà có thể trao đổi giữa các hệ thống trong phạm vi quốc tế. Do đó phương pháp nghiên cứu các tài liệu khoa học có nội dung về các công nghệ và tiêu chuẩn mới, đặc điểm và cách áp dụng, ... là đặc biệt cần thiết.

- Phương pháp chuyên gia: do đặc thù của sự phức tạp về dữ liệu biến đổi khí hậu, của hệ thống thông tin biến đổi khí hậu với sự tham gia của nhiều tác nhân với nhiều vai trò khác nhau, quá trình áp dụng các công nghệ và tiêu chuẩn mới có thể cần phải sửa đổi cho phù hợp với điều kiện hạ tầng, nhân lực, hội nhập quốc tế, ... Do đó rất cần có sự tham gia góp ý, xây dựng của các chuyên gia trong các lĩnh vực liên quan, đặc biệt là các lĩnh vực công nghệ thông tin, môi trường, khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu.

- Phương pháp thực nghiệm: Để có thể đánh giá được tính đúng đắn và hiệu quả của các công nghệ, tiêu chuẩn, hệ thống thông tin mới cần có sự triển khai thử nghiệm trong thực tế. Quá trình thử nghiệm có thể giúp tìm ra những thiếu sót và giúp hoàn thiện các đề xuất.

4.1.2. Nghiên cứu các các hệ thống đã được triển khai

Nhóm thực hiện đề tài đã nghiên cứu các Công ước quốc tế về BĐKH; Quy chế hoạt động của các tổ chức về BĐKH trên thế giới và các hệ thống cơ sở dữ liệu của các tổ chức này làm cơ sở đề xuất các tiêu chuẩn cho CSDL Quốc gia về BĐKH của Việt Nam. Các tổ chức, hệ thống và quốc gia được nhóm thực hiện tập trung nghiên cứu bao gồm:

- Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) là một cơ quan khoa học chịu trách nhiệm đánh giá rủi ro về biến đổi khí hậu do hoạt động con người gây ra. Ủy ban này đã được thành lập năm 1988 bởi Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) và Chương trình Môi trường Liên Hiệp Quốc (UNEP), hai tổ chức này trực thuộc Liên Hiệp Quốc. Một trong những hoạt động chính của IPCC là xuất bản các báo cáo đặc biệt về các chủ đề liên quan tới việc thực thi hiệp ước quốc tế công nhận khả năng thay đổi khí hậu gây nguy hại (UNFCCC), việc thực thi UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change);

- Hệ thống CSDL phục vụ cho hoạt động của Liên hợp quốc được phân loại theo khu vực, nước như : Bắc Mỹ, Mỹ Latin và Caribbean, Châu Phi, Châu Âu, Châu Á, Châu Đại Dương và các quần đảo Thái Bình Dương...; Phân loại các chủ đề, như chủ đề thích ứng: quản lý những nguy cơ thay đổi môi trường, chủ đề tài chính: quan tâm tới sử dụng kinh phí cho việc thúc đẩy sự phát triển kinh tế thân thiện với môi trường, thúc đẩy sự thích nghi với môi trường và sự phát triển các ngành công nghiệp đặt chỉ tiêu hàm lượng carbon thấp, chủ đề REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation) giải quyết vấn đề giảm phát thải từ nạn phá rừng và sự suy thoái môi trường, chủ đề công nghệ quản lý chuyển giao những công nghệ xu hướng thân thiện với môi trường. Đây là định hướng cho việc xây dựng và phân loại theo chủ đề cho CSDL biến đổi khí hậu của Việt Nam. Cấu

trúc CSDL của các CSDL cần được xem xét nghiên cứu kỹ khi nghiên cứu đề xuất xây dựng CSDL quốc gia về biến đổi khí hậu của Việt Nam;

- Cổng thông tin kiến thức biến đổi khí hậu của World Bank tại địa chỉ <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal>. Cổng cung cấp nhanh chóng thông tin liên quan đến biến đổi khí hậu cho các nhà hoạch định chính sách, các công cụ trực quan hỗ trợ lập bản đồ (webGIS) có hiển thị các thông tin về biến đổi khí hậu và dữ liệu liên quan. Ngoài ra còn có hệ thống bản đồ trực tuyến (hạ lưu các sông, bản đồ tưới tiêu, dịch bệnh, nhiệt độ bình quân, dân số,...), các liên kết tới cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu khác và dữ liệu (gồm hơn 100 chỉ số) có liên quan đến biến đổi khí hậu của 40 quốc gia trên thế giới;

- Trang thông tin về biến đổi khí hậu của cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ tại địa chỉ <http://www.epa.gov/climatechange>. Trang thông tin cung cấp thông tin, các chính sách, luật, văn bản của chính phủ về biến đổi khí hậu và những ảnh hưởng mà biến đổi khí hậu tác động đến môi trường, nông nghiệp, rừng;

- Dự án ứng dụng CNTT về BĐKH được tiến hành tại nước Nga (nguồn: <http://www.climatechange.ru/node/74>). Hiện nay nước Nga đã có một hệ thống CSDL chuyên về BĐKH khá hoàn thiện;

- Cơ sở dữ liệu hành động thích ứng với biến đổi khí hậu đặt tại địa chỉ http://www.ukcip.org.uk/?option=com_content&task=view&id=286. Cơ sở dữ liệu này thu thập các kinh nghiệm về thích ứng với biến đổi khí hậu được cung cấp bởi các tổ chức của Vương Quốc Anh. Người dùng có thể tìm kiếm thông tin về các hành động thích ứng biến đổi khí hậu theo khu vực, theo ngành hoặc theo các hoạt động thích ứng biến đổi khí hậu;

- Philippine là một trong năm quốc gia ở Đông Nam Á có khả năng sẽ chịu ảnh hưởng nặng nề nhất bởi những tác động của BĐKH, một phần do hiện tượng nước biển dâng và sự gia tăng các trận bão nhiệt đới với mức độ tàn phá khốc liệt. Để thực thi những hành động khẩn cấp nhằm đối phó với những tác động trên, trước khi ký và phê chuẩn chấp thuận về Công ước của Liên hợp quốc về BĐKH, việc thành lập Ủy ban liên ngành về BĐKH là một tuyên bố rõ ràng cho những nỗ

lực của Philippine để giải quyết các vấn đề liên quan đến BĐKH. Tiếp theo đó, năm 2009 Philippine đã thông qua bộ luật về BĐKH (Climate Change Act of 2009), trong đó nhấn mạnh rằng “đây là cơ chế cho phép bảo vệ toàn diện và gia tăng quyền con người đối với một hệ sinh thái cân bằng và lành mạnh... nhằm đáp ứng đầy đủ nhu cầu của con người trong khi duy trì chất lượng của môi trường tự nhiên cho thế hệ hiện tại và tương lai”.

- Cơ sở dữ liệu về thiên tai của Việt Nam (<http://www.ccfsc.gov.vn/dmis>). Bao gồm số liệu về các trận thiên tai của Việt Nam từ năm 1989 tới năm 2012, chi tiết tới từng tỉnh;

- Số liệu cơ bản ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn tại địa chỉ <http://vukehoach.mard.gov.vn/statistic>. Nội dung bao gồm số liệu thu thập, lưu trữ trong cơ sở dữ liệu từ nguồn số liệu thống kê chính thức, tư liệu kinh tế xã hội các tỉnh/thành phố và số liệu điều tra nông nghiệp nông thôn, điều tra mức sống dân cư của Tổng cục Thống kê và nguồn từ các cơ quan, địa phương khác được tổ chức thành các bảng số liệu, với hơn 330 chỉ tiêu có thể đưa ra theo 12 mẫu báo cáo khác nhau;

4.1.3. Nghiên cứu các chuẩn dữ liệu không gian trên thế giới

Chuẩn, tiêu chuẩn liên quan đến thông tin địa lý chủ yếu được xây dựng và phát triển bởi ISO (ISO Technical Mommittee 211 -ISO/TC211) và tổ chức Open Geospatial Consortium (OGC).

Việc phát triển và áp dụng các chuẩn cho thông tin địa lý được bắt đầu từ năm 1994 khi ISO/TC211 và OGC được thành lập. Ngay từ đầu các chuẩn thông tin địa lý đã được hình thành dựa trên các chuẩn về công nghệ thông tin và truyền thông khác. ISO/TC211 và OGC có mối cộng tác khá chặt chẽ và có mục tiêu chung được thể hiện trong một thỏa thuận hợp tác, về cơ bản hai tổ chức này định nghĩa và phát triển hai nhóm chuẩn trong lĩnh vực thông tin địa lý như sau:

- Service Invocation Standards: Định nghĩa ra các giao diện cho phép các hệ thống khác nhau có thể làm việc cùng nhau.

- Information Transactional Standards: Được sử dụng để định nghĩa nội dung của thông tin địa lý hoặc phương thức mã hóa của chúng để trao đổi giữa các hệ thống khác nhau.

Các chuẩn này hiện nay được áp dụng rộng rãi trên khắp thế giới, các quốc gia có thể áp dụng trực tiếp hoặc kế thừa để phát triển các chuẩn riêng của mình. Các phần mềm, hệ thống thông tin địa lý thương mại hoặc mã nguồn mở hiện nay cũng hỗ trợ rộng rãi các chuẩn của hai tổ chức này.

Danh sách các chuẩn dữ liệu thông tin địa lý đề xuất nghiên cứu lựa chọn áp dụng trong hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về Biến đổi khí hậu bao gồm:

- OGC Web Map Service
- OGC Web Feature Service
- OGC Filter Encoding
- OGC Style Layer Descriptor
- OGC Geography Markup Language
- OGC Web Map Context
- OGC Catalogue Service 2.0 Z39.50 protocol binding
- FGDC Content Standard for Digital Geospatial Metadata
- OGC Web Coverage Service
- OGC Catalogue Service 2.0 HTTP protocol binding (CS-W)
- OGC Web Coordinate Transformation Service
- OGC Gazetteer Profile of WFS
- OGC Web Pricing and Ordering Service
- ISO metadata DTS 19139
- OGC Web Processing Service

4.1.4. Nghiên cứu các chuẩn, quy chuẩn có liên quan ở Việt Nam

Để thống nhất danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật về ứng dụng công nghệ thông tin trong cơ quan nhà nước. Bộ Thông tin và truyền thông ban hành Thông tư danh mục các tiêu chuẩn kỹ thuật, bao gồm các tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng hoặc khuyến nghị áp dụng cho hệ thống thông tin của các cơ quan nhà nước để bảo đảm kết nối thông suốt, đồng bộ và khả năng chia sẻ, trao đổi thông tin an toàn, thuận tiện giữa các cơ quan nhà nước và giữa cơ quan nhà nước với tổ chức, cá nhân.

Danh mục này cũng được áp dụng để làm căn cứ trong thực hiện khảo sát, thiết kế sơ bộ khi chuẩn bị đầu tư và thiết kế thi công khi thực hiện đầu tư trong các dự án ứng dụng công nghệ thông tin sử dụng nguồn vốn ngân sách nhà nước.

Bộ Thông tin và truyền thông đã ban hành 4 nhóm tiêu chuẩn áp dụng:

- Tiêu chuẩn về kết nối.
- Tiêu chuẩn về tích hợp dữ liệu.
- Tiêu chuẩn về truy cập thông tin.
- Tiêu chuẩn về an toàn thông tin.

Ngoài ra trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ chúng ta đã triển khai xây dựng chuẩn dữ liệu địa lý nền cơ bản (chuẩn thông tin địa lý cơ sở Quốc gia ban hành kèm theo Quyết định số 06/2007/QĐ-BTNMT ngày 27 tháng 2 năm 2007 và sửa đổi bổ sung theo Quyết định số 1620/2008/QĐ-BTNMT; Quy định mô hình cấu trúc và nội dung dữ liệu Nền địa lý 1/2.000, 1/5.000 và 1/10.000; quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chuẩn thông tin địa lý cơ sở tại Thông tư số 02 /2012/TT-BTNMT ngày 19 tháng 3 năm 2012) và đã cơ bản hoàn thành CSDL nền địa lý đa tỷ lệ phủ trùm cả nước gắn liền với mô hình số độ cao (DEM). Các bộ ngành, địa phương đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường chuyển giao CSDL nền địa lý làm dữ liệu khung (hạt nhân) cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu chuyên ngành.

Trong lĩnh vực quản lý đất đai, chúng ta đã xây dựng chuẩn dữ liệu địa chính quy định tại Thông tư 17/2010/TT-BTNMT ngày 04/10/2010, các quy trình về xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai đã được ban hành, các dự án lớn về đo đạc bản đồ địa chính, đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất và quyền sở hữu nhà và tài sản gắn liền với đất, xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai đang được triển khai như: Dự án Hoàn thiện và hiện đại hóa hệ thống quản lý đất đai Việt Nam (dự án VLAP); Dự án xây dựng hệ thống hồ sơ địa chính và cơ sở dữ liệu quản lý đất đai (gọi tắt là dự án Tổng thể) đã được triển khai trên địa bàn cả nước, khi các dự án này hoàn thành sẽ tạo lập được CSDL địa chính tại tất cả các tỉnh, thành phố trên toàn quốc. Cơ sở dữ liệu này không chỉ phục vụ cho yêu cầu quản lý nhà nước về đất đai mà còn là nền tảng cho nhiều hoạt động quản lý nhà nước khác cũng như các hoạt động phát triển kinh tế- xã hội khác.

4.2. Đề xuất áp dụng các chuẩn, tiêu chuẩn cho hệ thống CSDL quốc gia về BDKH

4.2.1. Chuẩn áp dụng xây dựng hệ thống CSDL quốc gia về BDKH

Trên cơ sở các nghiên cứu, phân tích và thử nghiệm các chuẩn, tiêu chuẩn trong việc xây dựng cơ sở dữ liệu về BDKH nhóm thực hiện đã đề xuất danh mục các chuẩn áp dụng cho CSDL Qg về BDKH như sau:

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
1	Các tiêu chuẩn về Hạ tầng công nghệ thông tin		
1.1	Tiêu chuẩn về kết nối		Thông tư số 22/2013/TT-BTTTT ngày 23 tháng 12 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông: nhóm các tiêu chuẩn về kết nối, bao gồm các tiêu chuẩn có ký hiệu: HTTP v1.1, FTP, HTTP v1.1, WebDAV, RTSP, RTP, RTCP, LDAP v3, DNS, TCP, UDP, IPv4, IPv6, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, WAP v2.0, SOAP v1.2, WSDL v1.1, UDDI v3, NTP v3
2	Phần mềm ứng dụng		
2.1	Các phép đánh giá ngoài	TCVN 8702:2011	Công nghệ thông tin - Chất lượng sản phẩm phần mềm - Phần 1: Các phép đánh giá ngoài
2.2	Các phép đánh giá trong	TCVN 8703:2011	Công nghệ thông tin - Chất lượng sản phẩm phần mềm - Phần 2: Các phép đánh giá trong
2.3	Định nghĩa các lược đồ trong tài liệu	XML Schema v1.0	XML Schema version 1.0

	XML		
2.4	Biến đổi dữ liệu	XSL	Extensible Stylesheet Language
2.5	Mô hình hóa đối tượng	UML v2.0	Unified Modelling Language version 2.0
2.6	Mô tả tài nguyên dữ liệu	RDF	Resource Description Framework
2.7	Trình diễn bộ kí tự	UTF-8	8-bit Universal Character Set (UCS)/Unicode Transformation Format
2.8	Khuôn thức trao đổi thông tin địa lí	GML v3.3	Geography Markup Language version 3.3
2.9	Truy cập và cập nhật các thông tin địa lý	WMS v1.3.0	OpenGIS Web Map Service version 1.3.0
		WFS v1.1.0	Web Feature Service version 1.1.0
2.10	Trao đổi dữ liệu đặc tả tài liệu XML	XMI v 2.1	XML Metadata Interchange version 2.1
3	Tiêu chuẩn về truy cập thông tin		
3.1	Chuẩn nội dung Web	HTML v4.01	Hypertext Markup Language version 4.01
3.2	Chuẩn nội dung Web mở rộng	XHTML v1.1	Extensible Hypertext Markup Language version 1.1
3.3	Giao diện	CSS2	Cascading Style Sheets Language Level 2

	người dùng	XSL	Extensible Stylesheet Language version
3.4	Văn bản	(.txt)	Định dạng Plain Text (.txt): Dành cho các tài liệu cơ bản không có cấu trúc
		(.rtf) v1.8, v1.9.1	Định dạng Rich Text (.rtf) phiên bản 1.8, 1.9.1: Dành cho các tài liệu có thể trao đổi giữa các nền khác nhau
		(.docx)	Định dạng văn bản Word của Microsoft (.docx) phiên bản Word 2007
		(.pdf) v1.4, v1.5, v1.6, v1.7	Định dạng Portable Document (.pdf) phiên bản 1.4, 1.5, 1.6, 1.7: Dành cho các tài liệu chỉ đọc
		(.doc)	Định dạng văn bản Word của Microsoft (.doc) phiên bản Word 1997-2003
		(.odt) v1.1	Định dạng Open Document Text (.odt) phiên bản 1.1
3.5	Bảng tính	(.csv)	Định dạng Comma eparated Variable/Delimited (.csv): Dành cho các bảng tính cần trao đổi giữa các ứng dụng khác nhau.
		(.xlsx)	Định dạng bảng tính Excel của Microsoft (.xlsx) phiên bản Excel 2007
		(.xls)	Định dạng bảng tính Excel của Microsoft (.xls) phiên bản Excel 1997-2003
		(.ods) v1.1	Định dạng Open Document Spreadsheets (.ods) phiên bản 1.1
3.6	Trình diễn	(.htm)	Định dạng Hypertext Document (.htm): cho các trình bày được trao đổi thông qua các loại

			trình duyệt khác nhau
		(.pptx)	Định dạng PowerPoint (.pptx) của Microsoft phiên bản PowerPoint 2007
		(.pdf)	Định dạng Portable Document (.pdf): cho các bài trình bày lưu dưới dạng chỉ đọc
		(.ppt)	Định dạng PowerPoint (.ppt) của Microsoft phiên bản PowerPoint 1997-2003
		(.odp) v1.1	Định dạng Open Document Presentation (.odp) phiên bản 1.1
3.7	Ảnh đồ họa	JPEG	Joint Photographic Expert Group (.jpg)
		GIF v89a	Graphic Interchange (.gif) version 89a
		TIFF	Tag Image File (.tif)
		PNG	Portable Network Graphics (.png)
3.8	Ảnh gắn với tọa độ địa lý	GEO TIFF	Tagged Image File Format for GIS applications
3.9	Phim ảnh, âm thanh	MPEG-1	Moving Picture Experts Group-1
		MPEG-2	Moving Picture Experts Group-2
		MP3	MPEG-1 Audio Layer 3
		AAC	Advanced Audio Coding
3.10	Luồng phim ảnh, âm thanh	(.asf), (.wma), (.wmv)	Các định dạng của Microsoft Windows Media Player (.asf), (.wma), (.wmv)
		(.ra), (.rm), (.ram), (.rmm)	Các định dạng Real Audio/Real Video (.ra), (.rm), (.ram), (.rmm)
		(.avi), (.mov),	Các định dạng Apple Quicktime (.avi), (.mov), (.qt)

		(.qt)	
3.11	Hoạt họa	GIF v89a	Graphic Interchange (.gif) version 89a
		(.swf)	Định dạng Macromedia Flash (.swf)
		(.swf)	Định dạng Macromedia Shockwave (.swf)
		(.avi), (.qt), (.mov)	Các định dạng Apple Quicktime (.avi),(.qt),(.mov)
3.12	Chuẩn nội dung cho thiết bị di động	WML v2.0	Wireless Markup Language version 2.0
3.13	Bộ ký tự và mã hóa	ASCII	American Standard Code for Information Interchange
3.14	Bộ ký tự và mã hóa cho tiếng Việt	TCVN 6909:2001	TCVN 6909:2001 “Công nghệ thông tin - Bộ mã ký tự tiếng Việt 16-bit”
3.15	Nén dữ liệu	Zip	Zip (.zip)
		.gz v4.3	GNU Zip (.gz) version 4.3
3.16	Ngôn ngữ kịch bản phía trình khách	ECMA 262	ECMAScript version 3 (3 rd Edition)
3.17	Chia sẻ nội dung Web	RSS v1.0	RDF Site Summary version 1.0
		RSS v2.0	Really Simple Syndication version 2.0
		ATOM v1.0	ATOM version 1.0
3.18	Chuẩn kết nối ứng dụng công	JSR 168	Java Specification Requests 168 (Portlet Specification)

	thông tin điện tử	JSR 286	Java Specification Requests 286 (Portlet Specification)
		WSRP v1.0	Web Services for Remote Portlets version 1.0
		WSRP v2.0	Web Services for Remote Portlets version 2.0
4			
4.1	An toàn thư điện tử	S/MIME v3.2	Secure Multi-purpose Internet Mail Extensions version 3.2
		OpenPGP	OpenPGP
4.2	An toàn tầng giao vận	SSH v2.0	Secure Shell version 2.0
		SSL v3.0	Secure Socket Layer version 3.0
		TLS v1.2	Transport Layer Security version 1.2
4.3	An toàn truyền tệp tin	HTTPS	Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer
		FTPS	File Transfer Protocol over Secure Socket Layer
4.4	An toàn truyền thư điện tử	SMTPS	Simple Mail Transfer Protocol over Secure Socket Layer
4.5	An toàn dịch vụ truy cập hộp thư	POPS	Post Office Protocol over Secure Socket Layer
		IMAPS	Internet Message Access Protocol over Secure Socket Layer
4.6	An toàn dịch vụ DNS	DNSSEC	Domain Name System Security Extensions

4.7	An toàn tầng mạng	IPsec - IP ESP	Internet Protocol security với IP ESP
4.8	An toàn thông tin cho mạng không dây	WPA2	Wi-fi Protected Access 2
4.9	Giải thuật mã hóa	TCVN 7816:2007	Công nghệ thông tin. Kỹ thuật mật mã thuật toán mã dữ liệu AES
		3DES	Triple Data Encryption Standard
		RSA	Rivest-Shamir-Adleman
4.10	Giải thuật chữ ký số	TCVN 7635:2007	Các kỹ thuật mật mã - Chữ ký số
4.11	Giải thuật băm cho chữ ký số	SHA-2	Secure Hash Algorithms-2
4.12	Giải thuật truyền khóa	RSA-KEM	Rivest-Shamir-Adleman - KEM (Key Encapsulation Mechanism) Key Transport Algorithm
4.13	Giải pháp xác thực người sử dụng	SAML v2.0	Security Assertion Markup Language version 2.0
4.14	An toàn trao đổi bản tin XML	XML Encryption Syntax and Processing	XML Encryption Syntax and Processing
		XML Signature Syntax and Processing	XML Signature Syntax and Processing
4.15	Quản lý khóa	XKMS	XML Key Management Specification version

	công khai bản tin XML	v2.0	2.0
4.16	Giao thức an toàn thông tin cá nhân	P3P v1.0	Platform for Privacy Preferences Project version 1.0
4.17	Hạ tầng khóa công khai		
	Cú pháp thông điệp mật mã cho ký và mã hóa	PKCS#7 v1.5 (RFC 2315)	Cryptographic message syntax for file-based signing and encrypting
	Cú pháp thông tin thẻ mật mã	PKCS#15 v1.1	Cryptographic token information syntax
	Giao diện thẻ mật mã	PKCS#11 v2.11	Cryptographic token interface
	Giao diện nhập/xuất chứng thư	PKCS#12 v1.0	Certificate import/export interface
	Khuôn dạng danh sách chứng thư số thu hồi	TCVN 8067:2009	Công nghệ thông tin - Khuôn dạng danh sách chứng thư số bị thu hồi
	Khuôn dạng chứng thư số	TCVN 8066:2009	Công nghệ thông tin - Khuôn dạng chứng thư số
	Yêu cầu chứng thực	PKCS#10 v1.7 (RFC 2986)	Certification request
	Giao thức trạng thái chứng thư	RFC 2560	On-line Certificate status protocol

	trực tuyến		
	Giao thức gắn tem thời gian	RFC 3161	Time stamping protocol
	Dịch vụ tem thời gian	TCVN 7818- 1:2007 TCVN 7818- 2:2007 TCVN 7818- 3:2010	Công nghệ thông tin - Kỹ thuật mật mã - Dịch vụ tem thời gian - Phần 1: Khung tổng quát - Phần 2: Cơ chế token độc lập - Phần 3: Cơ chế tạo thẻ liên kết
4.18	An toàn cho dịch vụ Web	WS- Security v1.1	Web Services Security version 1.1
5	Tiêu chuẩn về nội dung dữ liệu không gian		
			Siêu dữ liệu địa lý
5.1	Quản lý thông tin dữ liệu địa lý	<u>ISO</u> <u>19115-1:2014</u>	Geographic information -- Metadata -- Part 1: Fundamentals Thông tin địa lý-Siêu dữ liệu-Phần 1: Các nguyên tắc cơ bản
		<u>ISO</u> <u>19115-2:2009</u>	Geographic information -- Metadata -- Part 2: Extensions for imagery and gridded data Thông tin địa lý-Siêu dữ liệu-Phần 2: Mở rộng cho dữ liệu dạng ảnh và dữ liệu dạng lưới
		<u>ISO</u>	Geographic information -- Data product

		<u>19131:2007</u>	specifications Thông tin địa lý-Thông số kỹ thuật sản phẩm dữ liệu
		ISO <u>19157:2013</u>	Geographic information -- Data quality Thông tin địa lý-Chất lượng dữ liệu
5.2	Dịch vụ thông tin dữ liệu địa lý	ISO <u>19128:2005</u>	Geographic information --Web map server interface Thông tin địa lý-Giao diện máy chủ bản đồ
		<u>ISO 19142:2010</u>	Geographic information -- Web Feature Service Thông tin địa lý-Dịch vụ đối tượng (đặc tính) bản đồ
			OGC Web Coverage Service 2.0
			<u>OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification 2.0.2</u> Triển khai thông số kỹ thuật danh mục dịch vụ
5.3	Mã hóa thông tin dữ liệu địa lý		
		<u>ISO/TS 19139:2007</u>	Geographic information -- Metadata -- XML schema implementation Thông tin địa lý-Siêu dữ liệu-Lược đồ XML
		<u>ISO 19143:2010</u>	Geographic information -- Filter encoding Thông tin địa lý-Mã hóa dữ liệu thông qua bộ lọc
		<u>ISO 19136:2007</u>	Geographic information -- Geography Markup Language (GML)

		Thông tin địa lý-Ngôn ngữ GML
	OGC KML 2.3	formerly Keyhole Markup Language) Ngôn ngữ KML

4.2.2. Chuẩn xây dựng danh mục dữ liệu (áp dụng tiêu chuẩn ISO 19110)

Danh mục dữ liệu thể hiện tính chất, tính năng của dữ liệu; các thuộc tính của dữ liệu và các mối quan hệ giữa các thuộc tính của dữ liệu với các thuộc tính của dữ liệu khác.

Mục đích sử dụng danh mục dữ liệu

Danh mục dữ liệu được xây dựng để phục vụ 3 nhóm đối tượng sau: người sử dụng dữ liệu; người cung cấp dữ liệu; người quản trị dữ liệu.

Đối với người sử dụng dữ liệu: danh mục dữ liệu được sử dụng cho mục đích tìm kiếm và lựa chọn dữ liệu. Danh mục dữ liệu cung cấp cho người sử dụng những thông tin liên quan đến dữ liệu cần tìm như bản chất, cấu trúc của dữ liệu, quan hệ giữa các bộ dữ liệu.

Đối với người cung cấp dữ liệu: danh mục dữ liệu là một công cụ được sử dụng để trợ giúp cho việc công bố, quảng cáo và đầu tư và sản phẩm. Có rất nhiều trường hợp, dữ liệu được xây dựng cho mục đích sử dụng này, vẫn có thể được sử dụng cho các mục đích sử dụng khác.

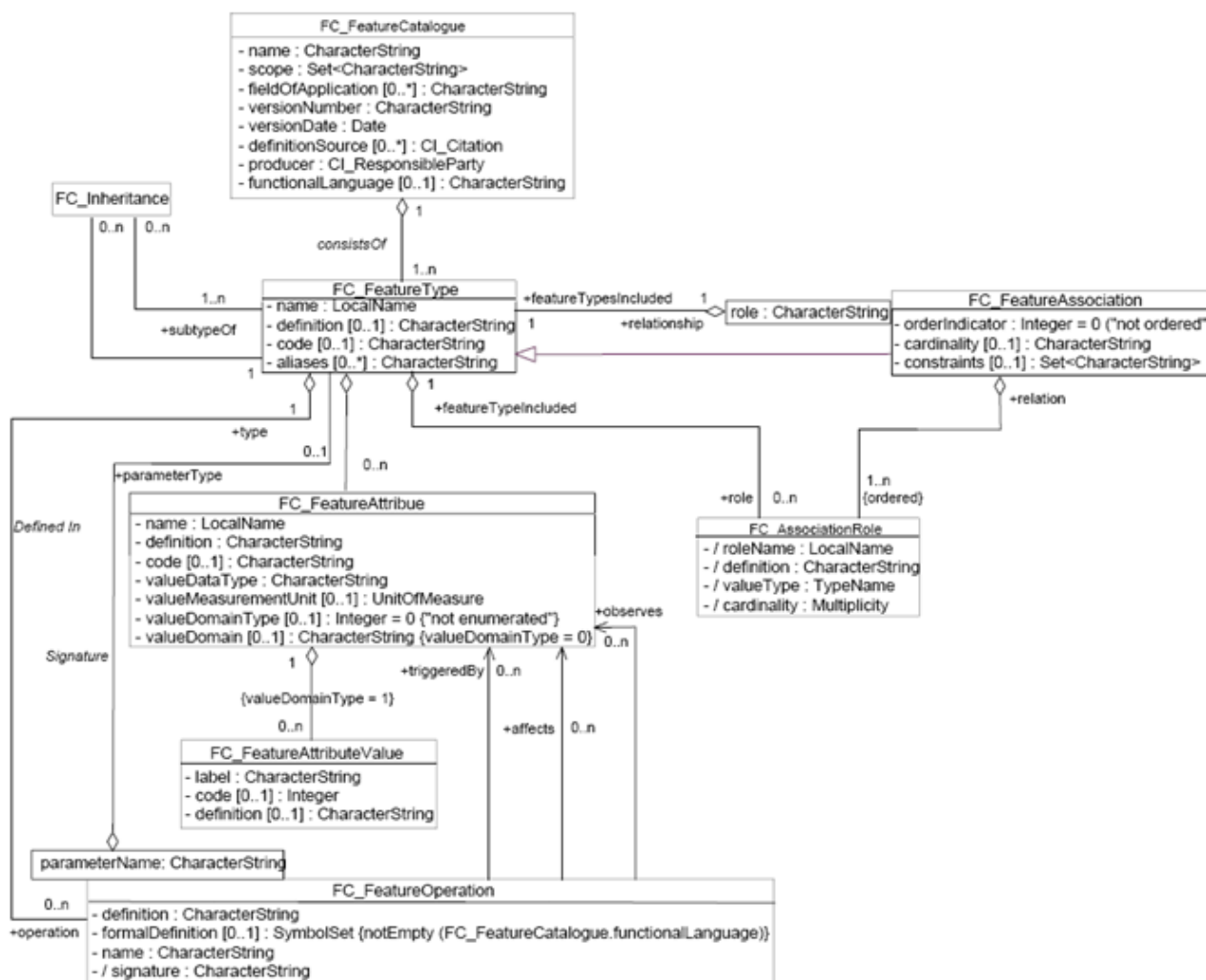
Đối với người quản trị dữ liệu: danh mục dữ liệu đóng một vai trò hết sức quan trọng cho quá trình xây dựng và bảo trì dữ liệu.

Cơ sở dữ liệu Quốc gia về BĐKH bao gồm các loại dữ liệu sau:

- Dữ liệu giấy;
- Dữ liệu phi không gian;
- Dữ liệu không gian (vector);
- Dữ liệu ảnh vệ tinh (raster).

Đối với dữ liệu phi không gian, dữ liệu không gian, dữ liệu ảnh vệ tinh; xây dựng danh mục dữ liệu cho toàn bộ các bộ dữ liệu tuân theo quy định tiêu chuẩn danh mục dữ liệu. Quy định này được xây dựng dựa trên chuẩn “ISO 19110 - Geographic information - Methodology for feature cataloguing”.

Mô hình khái niệm của danh mục dữ liệu



Hình 4.1 Mô hình khái niệm của danh mục dữ liệu

Mô hình khái niệm của danh mục lớp dữ liệu, trình bày nội dung quy định kỹ thuật để mô tả đầy đủ các nội dung và cấu trúc của một tập dữ liệu địa lý, bao gồm các thông tin của: Feature catalogue, Feature type, Feature Operation, Feature Attribute, Feature Attribute Value, Feature Association.

Chi tiết chuẩn xây dựng danh mục dữ liệu theo chuẩn ISO 19110

Bảng 4.1 Feature Catalogue (Danh mục dữ liệu)

Tên trường	Tên gọi	Mô tả	Bắt buộc	Kiểu
Name	Tên	Tên danh mục dữ liệu	M	Chuỗi ký tự
Scope	Phạm vi	Chủ đề, phạm vi của danh mục dữ liệu	M	Chuỗi ký tự
Version Number	Số phiên bản	Số phiên bản của danh mục dữ liệu	M	Chuỗi ký tự
Version Date	Ngày của phiên bản	Ngày có hiệu lực của phiên bản	M	Ngày tháng năm
Definition Source	Nguồn dữ liệu	Thư mục tham khảo, tác giả, tiêu đề, lần xuất bản, nhà xuất bản, nơi công bố, ngày công bố và các thông tin liên quan tới danh mục lớp dữ liệu	O	Chuỗi ký tự
Producer	Người thực hiện	Tên, địa chỉ, quốc tịch, email của cá nhân hoặc tổ chức có nội dung thuộc danh mục lớp dữ liệu	M	Chuỗi ký tự
Functional language	Ngôn ngữ	Ngôn ngữ sử dụng	C	Chuỗi ký tự

Bảng 4.2 Feature Type (Lớp dữ liệu)

Tên trường	Tên gọi	Mô tả	Bắt	Kiểu
-------------------	----------------	--------------	------------	-------------

			buộc	
Name	Tên	Tên của lớp dữ liệu trong danh mục dữ liệu (tên có tính duy nhất trong danh mục dữ liệu)	M	Chuỗi ký tự
Definition	Định nghĩa	Định nghĩa lớp dữ liệu (bằng ngôn ngữ tự nhiên)	C	Chuỗi ký tự
Code	Mã	Mã xác định duy nhất về lớp dữ liệu trong phạm vi một danh mục	O	Chuỗi ký tự
Aliases	Mô tả	Cách thể hiện khác của lớp dữ liệu	O	Danh sách (chuỗi ký tự)
Feature Operation Names	Cách sử dụng dữ liệu	Danh sách các cách sử dụng, tương tác với dữ liệu	O	Chuỗi ký tự
Feature Attribute Names	Danh sách thuộc tính	Danh sách thuộc tính của lớp dữ liệu	O	Chuỗi ký tự
Feature Association Names	Danh sách liên kết lớp dữ liệu	Danh sách các quan hệ giữa lớp dữ liệu với các lớp dữ liệu của các danh mục dữ liệu khác	O	Chuỗi ký tự

Bảng 4.3 Feature Operation (Phương thức của lớp dữ liệu)

Tên trường	Tên gọi	Mô tả	Bắt buộc	Kiểu
Name	Tên phương thức	Tên phương thức (có tính duy nhất trong danh mục dữ liệu)	M	Chuỗi ký tự
Feature Attribute Names	Danh sách thuộc tính	Tên của các thuộc tính tham gia phương thức	M	Chuỗi ký tự
Object Feature Type Names	Danh sách lớp dữ liệu	Tên của các lớp dữ liệu bởi phương thức này	C	Chuỗi ký tự
Definition	Định nghĩa	Định nghĩa phương thức	M	Chuỗi ký tự

Bảng 4.4 Feature Attribute (Thuộc tính của lớp dữ liệu)

Tên trường	Tên gọi	Mô tả	Bắt buộc	Kiểu
Name	Tên thuộc tính	Tên thuộc tính của lớp dữ liệu	M	Chuỗi ký tự
Definition	Định nghĩa	Định nghĩa thuộc tính lớp dữ liệu (bằng ngôn ngữ tự nhiên)	C	Chuỗi ký tự
Code	Mã	Mã xác định duy nhất của thuộc tính lớp dữ liệu trong phạm vi danh mục dữ liệu	O	Chuỗi ký tự
Value Data Type	Kiểu dữ liệu	Kiểu dữ liệu	C	Chuỗi ký tự
Value Measurement	Kích thước của kiểu dữ liệu	Kích thước của kiểu dữ liệu	O	Chuỗi ký tự

Unit				
Value Domain Type	Kiểu giá trị bảng mã	Kiểu giá trị bảng mã	O	Số nguyên
Value Domain	Giá trị bảng mã	Giá trị của bảng mã	C	Chuỗi ký tự

Bảng 4.5 Feature Attribute Value (Giá trị thuộc tính của lớp dữ liệu)

Tên trường	Tên gọi	Mô tả	Bắt buộc	Kiểu
Label	Nhãn	Nhãn mô tả xác định duy nhất một giá trị của thuộc tính lớp dữ liệu	M	Chuỗi ký tự
Code	Mã	Mã xác định duy nhất một giá trị của thuộc tính lớp dữ liệu	O	Số nguyên
Definition	Định nghĩa	Định nghĩa giá trị thuộc tính bằng ngôn ngữ tự nhiên	O	Chuỗi ký tự

Bảng 4.6 Feature Association (Quan hệ của lớp dữ liệu)

Tên trường	Tên gọi	Mô tả	Bắt buộc	Kiểu
Name	Tên quan hệ	Tên quan hệ lớp dữ liệu	M	Chuỗi ký tự
Definition	Định nghĩa	Định nghĩa quan hệ lớp dữ liệu bằng ngôn ngữ tự nhiên	C	Chuỗi ký tự
Code	Mã	Mã xác định duy nhất về quan hệ lớp dữ liệu trong phạm vi danh mục dữ liệu	O	Chuỗi ký tự

Feature Types Included	Các lớp dữ liệu liên quan	Tên của các lớp dữ liệu tham gia quan hệ này	M	Chuỗi ký tự
Constraints	Ràng buộc	Các ràng buộc đối với quan hệ	O	Chuỗi ký tự
Role Name	Tên vai trò	Vai trò của quan hệ	O	Chuỗi ký tự

Trong đó: M: Bắt buộc; O: Tùy chọn; C: Có điều kiện, phụ thuộc

4.2.3. Chuẩn xây dựng Metadata (áp dụng tiêu chuẩn ISO 19115)

Metadata là một loại dữ liệu được sử dụng để mô tả, định vị và kiểm soát dữ liệu trong cơ sở dữ liệu. Metadata cũng bao gồm các dữ liệu mô tả và kiểm soát quá trình xử lý, xây dựng và quản lý dữ liệu. Đây là thông tin cho phép lựa chọn, nhận dạng dữ liệu dựa trên các thuộc tính của nó như: nội dung dữ liệu hay chất lượng của dữ liệu nguồn.

Đối với dữ liệu phi không gian hoặc thông tin thuộc tính dữ liệu khí tượng thủy văn nó sẽ giúp trả lời các câu hỏi như: Có dữ liệu gì, thu thập vào lúc nào, do ai, bằng cách nào và làm thế nào để tiếp cận, nguồn gốc dữ liệu, các lớp dữ liệu được xây dựng trong CSDL, khối lượng dữ liệu có trong CSDL và định dạng của chúng.

Mục đích sử dụng Metadata

Cơ sở dữ liệu metadata được xây dựng để phục vụ 3 nhóm đối tượng sau: người sử dụng dữ liệu; người cung cấp dữ liệu; người quản trị dữ liệu.

Đối với người sử dụng dữ liệu: metadata được sử dụng cho mục đích tìm kiếm và lựa chọn dữ liệu. Cơ sở dữ liệu metadata cung cấp cho người sử dụng những thông tin liên quan đến dữ liệu cần tìm như sự tồn tại của dữ liệu, sự phù hợp của dữ liệu.

Đối với người cung cấp dữ liệu: metadata là một công cụ được sử dụng để trợ giúp cho việc công bố, quảng cáo và đầu tư và sản phẩm. Có rất nhiều trường

hợp, dữ liệu được xây dựng cho mục đích sử dụng này, vẫn có thể được sử dụng cho các mục đích sử dụng khác.

Đối với người quản trị dữ liệu: metadata đóng một vai trò hết sức quan trọng cho quá trình xây dựng và bảo trì dữ liệu. Nó trợ giúp cho các nhà quản trị dữ liệu trong việc nắm rõ được tiến trình, kiểm soát được chất lượng sản phẩm của từng bước trong quá trình.

Phạm vi xây dựng

Cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu bao gồm các loại dữ liệu sau:

- Dữ liệu giấy;
- Dữ liệu phi không gian;
- Dữ liệu không gian (vector);
- Dữ liệu ảnh vệ tinh (raster).

Trong phạm vi của đề tài, nhóm thực hiện xây dựng tiêu chuẩn metadata cho dữ liệu không gian (vector), xây dựng metadata cho toàn bộ các CSDL thuộc CSDL Quốc gia về biến đổi khí hậu tuân theo quy định tiêu chuẩn metadata cho dữ liệu không gian. Tiêu chuẩn này được xây dựng dựa trên chuẩn “ISO 19115 - Geographic information Metadata”. (*Các thông tin mô tả cho các FeatureData, các FeatureClass, ... được thiết kế, lưu trữ trong các CSDL*), bao gồm các nhóm thông tin sau:

- Nhóm thông tin về mô tả siêu dữ liệu địa lý;
- Nhóm thông tin mô tả dữ liệu địa lý;
- Nhóm thông tin mô tả chất lượng dữ liệu địa lý;
- Nhóm thông tin mô tả phương pháp và quy trình phân phối dữ liệu địa lý;
- Nhóm thông tin mô tả hệ quy chiếu tọa độ;
- Các bảng mã.

4.3. Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu

Trên cơ sở kiến trúc dữ liệu đã đề xuất trong chương 2, cơ sở dữ liệu BĐKH gồm các cơ sở dữ liệu thành phần chính sau:

- Cơ sở dữ liệu về mức độ BĐKH ở Việt Nam: Lượng mưa; Nhiệt độ; Mực nước biển và độ ẩm;

- Cơ sở dữ liệu về tác động của BĐKH ở Việt Nam: Tài nguyên nước; Hệ sinh thái và đa dạng sinh học; Nông nghiệp; Lâm nghiệp; Thủy sản; Năng lượng; Giao thông vận tải; Công nghiệp; Xây dựng; Y tế; Khu vực (vùng) chịu tác động của biến đổi khí hậu (Vùng ven biển và hải đảo, Vùng đồng bằng, Vùng đô thị, Vùng núi và trung du);

- Cơ sở dữ liệu về kiểm kê phát thải khí nhà kính ở Việt Nam;

- Cơ sở dữ liệu về thích ứng với BĐKH ở Việt Nam;

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu thể hiện nội dung cấu trúc, kiểu thông tin dữ liệu; cơ chế quản lý, trao đổi và đồng bộ dữ liệu. Nội dung cấu trúc và kiểu thông tin dữ liệu gồm các thông tin chính sau:

- Đối tượng thông tin;

- Trường thông tin;

- Ký hiệu trường thông tin;

- Kiểu giá trị trường thông tin (được áp dụng theo chuẩn ISO 19103);

- Độ dài trường thông tin;

- Mô tả trường thông tin;

- Cơ chế quản lý, trao đổi và đồng bộ dữ liệu: đưa ra đề xuất quy chế quản lý, trao đổi, đồng bộ dữ liệu để đảm bảo tính thống nhất và nhất quán cho các bên trao đổi thông tin tham gia xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu, trong đó:

+ Cơ chế quản lý: Dữ liệu được cập nhật, quản lý theo quy định của nhà nước;

+ Cơ sở dữ liệu được trao đổi, đồng bộ khi có yêu cầu và việc đồng bộ dữ liệu được thực hiện thống nhất;

+ Chuẩn định dạng dữ liệu đồ họa sử dụng trong trao đổi, phân phối dữ liệu được áp dụng theo ngôn ngữ định dạng địa lý (GML);

+ Chuẩn định dạng dữ liệu thuộc tính dữ liệu và siêu dữ liệu sử dụng trong trao đổi, phân phối dữ liệu được áp dụng theo ngôn ngữ định dạng mở rộng (XML);

+ Dữ liệu và siêu dữ liệu được trao đổi, phân phối dưới dạng tệp dữ liệu thông qua các thiết bị lưu trữ dữ liệu và các dịch vụ truyền dữ liệu.

4.3.1. CSDL mức độ BĐKH

Cơ sở dữ liệu mức độ BĐKH bao gồm các thông tin, dữ liệu xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam. Những thông tin dữ liệu này phần lớn được tổng hợp, xử lý từ kết quả điều tra dữ liệu quan trắc của ngành tài nguyên môi trường. Các thành phần cơ bản của cơ sở dữ liệu này bao gồm:

- Dữ liệu về nhiệt độ: Xu thế, diễn biến của nhiệt độ;
- Dữ liệu về lượng mưa: Xu thế, diễn biến của lượng mưa;
- Dữ liệu về mực nước biển: Xu thế, diễn biến của mực nước biển;
- Dữ liệu về độ ẩm: Xu thế, diễn biến của độ ẩm;

Dữ liệu về nhiệt độ

Ấm lên toàn cầu hay *hâm nóng toàn cầu* là hiện tượng nhiệt độ trung bình của không khí và các đại dương trên Trái Đất tăng lên theo các quan sát trong các thập kỷ gần đây. Trong thế kỷ 20, nhiệt độ trung bình của không khí gần mặt đất đã tăng $0,6 \pm 0,2$ °C ($1,1 \pm 0,4$ °F). Theo báo cáo của Cơ quan Bảo vệ Môi trường (EPA), nhiệt độ trung bình của Trái đất ở cuối thế kỷ 19 đã tăng $+0,8$ °C và thế kỷ 20 tăng $0,6 \pm 0,2$ °C. Các dự án mô hình khí hậu của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) chỉ ra rằng nhiệt độ bề mặt Trái Đất sẽ có thể tăng 1,1 đến 6,4 °C trong suốt thế kỷ 21. Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) nghiên cứu sự gia tăng nồng độ khí nhà kính sinh ra từ các hoạt động của con người như đốt nhiên liệu hóa thạch và phá rừng làm cho nhiệt độ Trái Đất tăng lên kể từ giữa thế kỷ 20. IPCC cũng nghiên cứu sự biến đổi các hiện tượng tự nhiên như bức xạ mặt trời và núi lửa gây ra phần lớn hiện tượng ấm lên từ giai đoạn tiền công nghiệp đến năm 1950 và có sự ảnh hưởng lạnh đi sau đó. Các kết

lược cơ bản đã được chứng thực bởi hơn 45 tổ chức khoa học và viện hàn lâm khoa học, bao gồm tất cả các viện hàn lâm của các nước công nghiệp hàng đầu.

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu về nhiệt độ nhằm thống nhất về nội dung dữ liệu, từ đó xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu và cơ sở dữ liệu về nhiệt độ thống nhất, giúp theo dõi diễn biến thay đổi nhiệt độ theo từng khu vực, kết hợp với việc theo dõi các yếu tố khác để đưa ra chiến lược và giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu hợp lý và hiệu quả. Trong phạm vi của đề tài, mức độ thể hiện dữ liệu nhiệt độ lưu theo tháng, năm, thời kỳ, các lớp dữ liệu về nhiệt độ bao gồm:

- Dữ liệu nhiệt độ trung bình theo tháng;
- Dữ liệu nhiệt độ trung bình theo mùa;
- Dữ liệu nhiệt độ trung bình theo năm;

Dữ liệu về lượng mưa

Sự nóng lên toàn cầu gây ra những biến đổi hoàn lưu khí quyển và đại dương, đặc biệt là hoàn lưu gió mùa và hoàn lưu nhiệt-muối. Tăng sự bốc hơi trên lục địa và đại dương dẫn đến tăng hàm lượng ẩm trong khí quyển và tăng hội tụ ẩm vận tải từ đại dương vào lục địa. Tăng tính biến động tính dị thường và cực đoan của các yếu tố khí hậu và hiện tượng thời tiết nắng, nóng, rét, bão, lũ, mưa lớn, hạn hán, tố, lốc... Đặc biệt là trong những trường hợp liên quan đến hoạt động của El nino, La Nina. Cụ thể là thay đổi về hoàn lưu gió bao gồm cả những nhiễu động khí quyển, hàm lượng ẩm trong khí quyển và bốc hơi sẽ làm thay đổi về lượng mưa và phân bố mưa theo không gian và thời gian, dẫn đến những thay đổi trong chế độ thủy văn và tài nguyên nước cũng như thiên tai liên quan đến nước, ảnh hưởng đến hoạt động của các hồ chứa.

BĐKH sẽ làm tăng tổng lượng mưa năm ở tất cả các vùng của Việt Nam. Tuy nhiên, sự thay đổi lượng mưa rất phức tạp tùy theo mùa và khu vực cụ thể. Xác suất xuất hiện của các trận mưa cực đoan và lũ lụt cũng sẽ tăng, đặc biệt là ở các vùng phía Bắc bao gồm Hà Nội, và tăng rủi ro sạt lở đất ở vùng núi. Tuy nhiên, người ta cho rằng lượng mưa sẽ chỉ tăng trong những tháng mùa mưa thậm chí với mức độ nhiều hơn hiện nay, trong những tháng mùa khô (tháng mười hai - tháng

năm), lượng mưa trung bình sẽ giảm khoảng 20% làm cho hạn hán trở nên trầm trọng hơn, đặc biệt là sẽ ảnh hưởng đến khu vực phía Nam bao gồm cả đồng bằng sông Cửu Long. Việc giảm lượng mưa trong các tháng mùa khô sẽ kéo theo sự gia tăng các rủi ro hạn hán đồng thời cũng làm tăng lượng bốc hơi do nhiệt độ cao.

Dữ liệu quan trắc về lượng mưa thể hiện lượng mưa theo giờ. Dữ liệu mưa phục vụ cho việc đánh giá mức độ ảnh hưởng của biến đổi khí hậu là dữ liệu tổng hợp từ dữ liệu quan trắc mưa tính theo tháng, mùa, năm, thời kỳ. Các lớp dữ liệu về lượng mưa bao gồm:

- Tổng lượng mưa thống kê theo trạm quan trắc mưa: Gồm có tổng lượng mưa theo tháng, theo mùa, theo năm, theo thời kỳ;

- Tổng lượng mưa thống kê theo lưu vực mưa: Gồm có tổng lượng mưa theo tháng, theo mùa, theo năm, theo thời kỳ;

Dữ liệu về mực nước biển

Mực nước biển dâng là một trong số các biểu hiện chính của biến đổi khí hậu. Mực nước biển toàn cầu đã tăng trong thế kỷ 20 với tốc độ ngày càng cao. Hai nguyên nhân chính làm tăng mực nước biển là sự giãn nở nhiệt của đại dương và sự tan băng.

Việc theo dõi, dự báo và xây dựng kịch bản nước biển dâng đòi hỏi phải có cơ sở dữ liệu đầy đủ và thống nhất. Dữ liệu về mực nước biển là một trong những thành phần quan trọng, đòi hỏi tính thống nhất và nhất quán để các đơn vị tham gia xây dựng và sử dụng một cách hiệu quả. Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu về mực nước biển được thực hiện dựa trên các phương pháp nghiên cứu và tiếp cận sau:

- Thu thập các bài báo khoa học trên thế giới và Việt Nam liên quan đến việc quy định kỹ thuật nội dung, cấu trúc và kiểu thông tin của dữ liệu.

- Tìm hiểu các chuẩn ở Việt Nam, trên thế giới về các vấn đề liên quan đến cấu trúc, kiểu thông tin của dữ liệu, cách thức trình bày dữ liệu, cơ chế quản lý, trao đổi, đồng bộ dữ liệu.

- Dựa trên những thu thập, nghiên cứu tìm hiểu để tiến hành đánh giá phân tích các kết quả nghiên cứu đó trên cơ sở lý thuyết có gắn với thực tế đang triển khai các dự án trong ngành Tài nguyên và môi trường để đưa ra các quy định phù hợp với dữ liệu biến đổi khí hậu mà cụ thể là dữ liệu về mực nước biển. Qua đó đề xuất các lớp dữ liệu về mực nước biển gồm:

- Dữ liệu vùng biển;
- Kết quả đo mực nước biển trung bình theo tháng;
- Kết quả đo mực nước biển trung bình theo năm;
- Kết quả đo mực nước biển trung bình theo thời kỳ nhiều năm;
- Dự báo mực nước biển trung bình theo tháng;
- Dự báo mực nước biển trung bình theo năm;
- Dự báo mực nước biển trung bình theo thời kỳ;
- Mức độ ngập do mực nước biển dâng theo năm;
- Mức độ ngập do mực nước biển dâng theo thời kỳ;
- Dự báo mức độ ngập do mực nước biển dâng theo năm.

Dữ liệu về độ ẩm

Ngày nay, khí hậu toàn cầu đang biến đổi, dẫn đến chế độ nhiệt ở mỗi vùng cũng biến đổi theo. Nhiệt độ không khí có thể tăng lên ở nơi này nhưng lại giảm đi ở nơi khác. Do đó, nó sẽ làm ảnh hưởng không nhỏ đến sự vận chuyển của các dòng không khí trong khí quyển và độ ẩm tương đối có thể cũng bị biến đổi.

Hơn nữa, độ ẩm không khí trong khí quyển có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình tạo thành mây, mưa. Đặc biệt, hiện tượng hạn hán có thể sẽ xảy ra khi nhiệt độ toàn cầu đang có xu thế tăng lên mà độ ẩm trong không khí lại giảm. Bởi vậy, nghiên cứu xác định tính chất, mức độ và xu thế biến đổi của độ ẩm tương đối nhỏ nhất là một trong những mục tiêu nhằm nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam.

Do Việt Nam nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa nên độ ẩm tương đối có giá trị khá cao. Độ ẩm tương đối trung bình năm đạt từ 80 đến 85%. Ở những vùng núi cao và những nơi mưa nhiều, độ ẩm tương đối trung bình có thể lên đến 87%. Ở khu vực duyên hải Nam Bộ, độ ẩm tương đối thấp hơn, chỉ đạt 77 đến 78%. Tri

số cao nhất của độ ẩm tương đối ở các khu vực của Việt Nam đều lên đến 100%. Trị số thấp nhất thường nhỏ hơn trị số trung bình khoảng 20%, thậm chí có thể xuống đến 50%.

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu về độ ẩm nhằm thống nhất về nội dung dữ liệu, từ đó xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu và cơ sở dữ liệu về độ ẩm thống nhất, giúp theo dõi diễn biến thay đổi độ ẩm theo từng khu vực, kết hợp với việc theo dõi các yếu tố khác để đưa ra chiến lược và giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu hợp lý và hiệu quả. Trong phạm vi của đề tài, mức độ thể hiện dữ liệu độ ẩm lưu theo tháng, năm, thời kỳ bao gồm các lớp dữ liệu sau:

- Dữ liệu độ ẩm trung bình theo tháng;
- Dữ liệu độ ẩm trung bình theo mùa;
- Dữ liệu độ ẩm trung bình theo năm.

4.3.2. CSDL tác động BĐKH

Theo “Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam” (Bộ Tài nguyên và Môi trường, tháng 6 năm 2009), các biểu hiện chính của biến đổi khí hậu bao gồm sự tăng nhiệt độ toàn cầu, sự thay đổi về lượng mưa và nước biển dâng.

Những thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa và nước biển dâng do biến đổi khí hậu sẽ dẫn đến các tác động về kinh tế, xã hội và môi trường. Các tác động có thể là tác động trực tiếp hoặc gián tiếp, tích cực hay tiêu cực. Có thể chia ra các nhóm tác động chính sau: Các tác động của biến đổi khí hậu theo vùng địa lý và các tác động của biến đổi khí hậu đến các ngành, lĩnh vực. Các nhóm dữ liệu chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu gồm:

- Nhóm lớp dữ liệu tài nguyên nước;
- Nhóm lớp dữ liệu hệ sinh thái;
- Nhóm lớp thông tin dữ liệu vùng ven biển và hải đảo;
- Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng đồng bằng;
- Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng đô thị;
- Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng núi và trung du;

- Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Nông nghiệp và an ninh lương thực;
- Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Lâm nghiệp;
- Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Thủy sản;
- Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Năng lượng, giao thông vận tải;
- Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Công nghiệp và xây dựng;
- Nhóm lớp dữ liệu về Sức khỏe con người.

Nhóm lớp dữ liệu tài nguyên nước

Việt Nam là nước có khí hậu nhiệt đới gió mùa, hằng năm chịu ảnh hưởng của nhiều thiên tai do thời tiết như các cơn bão nhiệt đới, hạn hán, lũ lụt. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10 nóng và ẩm. Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 lạnh và khô. Mùa mưa bão từ tháng 6 đến tháng 12. Hạn hán xảy ra trong các tháng khác nhau ở các vùng khác nhau. Miền Bắc, cao nguyên Trung Bộ, và miền Nam từ tháng 11 đến tháng 4; Bắc Trung Bộ, và Trung Bộ từ tháng 6 đến tháng 7; Nam Trung Bộ từ tháng 3 đến tháng 8. Trong những năm gần đây, biến đổi khí hậu (BĐKH) đang ảnh hưởng đến Việt Nam theo những xu hướng sau: Giảm mưa dông; Giảm sương mù; Hạn hán tăng cả về tần suất và cường độ; Mùa lạnh thu hẹp; Bão tăng về tần suất.

Biến đổi khí hậu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến nguồn tài nguyên nước. Nguồn nước mặt khan hiếm trong mùa khô gây hạn hán, và quá dư thừa trong mùa mưa gây lũ lụt. Nguồn nước ngầm bị suy giảm do thiếu nguồn bổ sung. Các lớp dữ liệu thể hiện tác động của biến đổi khí hậu tới lĩnh vực tài nguyên nước bao gồm:

- Các lớp bản đồ: Bản đồ vùng chứa nước, tiểu vùng chứa nước, bản đồ ao hồ đầm, bản đồ sông và lưu vực sông, bản đồ phân khu tưới, bản đồ phân khu hạn hán.
- Dữ liệu trữ lượng nước dưới đất: Bao gồm trữ lượng tĩnh, trữ lượng động tự nhiên;
- Dữ liệu lưu lượng nước mặt: Theo tháng, theo mùa và theo năm;
- Dữ liệu mực nước đỉnh lũ: Theo tháng và theo năm;

- Dữ liệu tổng lượng nước: Theo tháng, theo mùa và theo năm;
- Dữ liệu về nhu cầu sử dụng nước: Theo tháng và theo năm;
- Dữ liệu về tình hình thiếu hụt nước: Theo tháng và theo năm.

Nhóm lớp dữ liệu hệ sinh thái và đa dạng sinh học

Qua nghiên cứu, phân tích hiện trạng dữ liệu hệ sinh thái và đa dạng sinh học được lưu trữ tại Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia và thử nghiệm thiết kế mô hình dữ liệu hệ sinh thái và đa dạng sinh học phục vụ công tác quản lý, thu thập dữ liệu hệ sinh thái và đa dạng sinh học phục vụ đánh giá về mức độ ảnh hưởng của Biến đổi khí hậu, đề xuất quy định kỹ thuật và nội dung dữ liệu hệ sinh thái và đa dạng sinh học trong cơ sở dữ liệu Biến đổi khí hậu gồm những lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp bản đồ hệ sinh thái;
- Lớp bản đồ khu bảo tồn;
- Dữ liệu đánh giá thực trạng các hệ sinh thái;
- Dữ liệu đánh giá thực trạng các khu bảo tồn;
- Dữ liệu thống kê các loài ở Việt Nam;
- Dữ liệu thống kê các loài trên thế giới;
- Dữ liệu thống kê theo gen và theo loài.

Nhóm lớp thông tin dữ liệu vùng ven biển và hải đảo

Vùng ven biển và hải đảo Việt Nam có thể chia ra làm 3 khu vực: Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ. Các khu vực này thường xuyên chịu tác động của các hiện tượng liên quan đến khí hậu như bão, lũ lụt và sạt lở đất (đặc biệt là vùng ven biển Bắc Bộ và Trung Bộ). Bên cạnh đó, vùng ven biển là nơi tập trung nhiều đô thị và các khu dịch vụ nên hầu hết các ngành và hoạt động xã hội đã, đang và sẽ chịu tác động mạnh của biến đổi khí hậu.

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu vùng ven biển và hải đảo chịu tác động của biến đổi khí hậu thể hiện rõ các tác động của biến đổi khí hậu tới các hệ sinh thái và các ngành đặc thù của vùng ven biển và hải đảo, bao gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp dữ liệu bản đồ: Các hệ sinh thái đặc trưng ven biển và hải đảo; Các vùng kinh tế ven biển và hải đảo;

- Dữ liệu đánh giá hiện trạng của các hệ sinh thái ven biển và hải đảo;

- Dữ liệu đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố tác động của biến đổi khí hậu tới các ngành;

- Dữ liệu thống kê về thiên tai;

- Dữ liệu thống kê về cơ cấu ngành nghề;

- Dữ liệu thống kê diện tích chuyển dịch cơ cấu các loại đất.

Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng đồng bằng

Việt Nam có hai vùng đồng bằng chính là đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long. Đây là các vùng thấp nên thường xuyên chịu tác động của úng ngập. Vùng đồng bằng Bắc Bộ và Trung Bộ sẽ chịu nhiều tác động của bão và áp thấp nhiệt đới, lũ lụt và xói lở trong mùa mưa và hạn hán trong mùa khô. Theo dự tính, trong tương lai, dưới tác động của nước biển dâng thì vùng Đồng bằng sông Cửu Long sẽ là khu vực bị ảnh hưởng nặng nề nhất.

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu vùng đồng bằng chịu tác động của biến đổi khí hậu thể hiện rõ các tác động của biến đổi khí hậu tới các hệ sinh thái và các ngành đặc thù của vùng đồng bằng bao gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp dữ liệu bản đồ: Các hệ sinh thái đặc trưng vùng đồng bằng; Các vùng kinh tế vùng đồng bằng;

- Dữ liệu đánh giá hiện trạng của các hệ sinh thái vùng đồng bằng;

- Dữ liệu đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố tác động của biến đổi khí hậu tới các ngành;

- Dữ liệu thống kê về thiên tai;

- Dữ liệu thống kê về cơ cấu ngành nghề;

- Dữ liệu thống kê diện tích chuyển dịch cơ cấu các loại đất.

Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng đô thị

Ở Việt Nam, các đô thị tập trung chủ yếu dọc theo vùng ven biển và đồng bằng. Các đô thị trên miền núi và trung du có quy mô không lớn, tuy nhiên các đô thị này lại giữ một vai trò quan trọng trong mạng lưới đô thị quốc gia. Về cơ bản, các đô thị nằm trong vùng nào sẽ chịu những tác động tiêu biểu của vùng đó. Do hầu hết các đô thị lớn nằm ở khu vực đồng bằng và ven biển nên nước biển dâng, bão và lũ lụt là những mối nguy hại nghiêm trọng nhất. Hầu hết các lĩnh vực kinh tế xã hội ở khu vực đô thị đều chịu tác động của biến đổi khí hậu. Đặc biệt, do đô thị trung tâm kinh tế văn hóa chính trị nên khả năng dễ bị tổn thương và thiệt hại về kinh tế, xã hội, môi trường, cơ sở hạ tầng... sẽ lớn hơn. Các tác động có khả năng dễ bị tổn thương cũng đa dạng hơn do các vấn đề xã hội ở đô thị phức tạp hơn. Do vậy, quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu vùng đô thị chịu tác động của biến đổi khí hậu thể hiện rõ các tác động của biến đổi khí hậu tới các ngành, lĩnh vực của vùng đô thị, bao gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp dữ liệu bản đồ: Các vùng kinh tế vùng đô thị;
- Dữ liệu đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố tác động của biến đổi khí hậu tới các ngành;
- Dữ liệu thống kê về thiên tai;
- Dữ liệu thống kê về cơ cấu ngành nghề;
- Dữ liệu thống kê diện tích chuyển dịch cơ cấu các loại đất.

Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng núi và trung du

Vùng núi và trung du Việt Nam có thể được chia làm các khu vực chủ yếu: Vùng núi và trung du Bắc Bộ, vùng núi Trung Bộ và Tây Nguyên. Các khu vực này thường xuyên chịu ảnh hưởng của lũ, lũ quét và sạt lở đất; cháy rừng, hạn hán (đặc biệt là vùng núi Bắc Bộ à Trung Bộ). Các lĩnh vực An ninh lương thực; Lâm nghiệp; Giao thông vận tải; Môi trường/ tài nguyên nước/ đa dạng sinh học; Y tế, sức khỏe cộng đồng/ các vấn đề xã hội khác thuộc vùng núi và trung du Việt Nam đều có nguy cơ chịu tác động đáng kể của biến đổi khí hậu.

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu vùng đồng bằng chịu tác động của biến đổi khí hậu thể hiện rõ các tác động của biến đổi khí hậu tới các hệ

sinh thái và các ngành đặc thù của vùng núi và trung du bao gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp dữ liệu bản đồ: Các hệ sinh thái đặc trưng vùng núi và trung du; Các vùng kinh tế vùng núi và trung du;
- Dữ liệu đánh giá hiện trạng của các hệ sinh thái vùng núi và trung du;
- Dữ liệu đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố tác động của biến đổi khí hậu tới các ngành;
- Dữ liệu thống kê về thiên tai;
- Dữ liệu thống kê về cơ cấu ngành nghề;
- Dữ liệu thống kê diện tích chuyên dịch cơ cấu các loại đất.

Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Nông nghiệp và an ninh lương thực

Biến đổi khí hậu ảnh hưởng rõ rệt nhất đến nông nghiệp và an ninh lương thực, có thể kể đến những ảnh hưởng chính như:

- Ảnh hưởng nghiêm trọng đến đất sử dụng cho nông nghiệp:
 - + Mất diện tích do nước biển dâng;
 - + Bị tổn thất do các tác động trực tiếp và gián tiếp khác của BĐKH: hạn hán, lũ lụt, sạt lở, hoang mạc hóa...
- BĐKH làm thay đổi tính thích hợp của nền sản xuất nông nghiệp với cơ cấu khí hậu:
 - + Sự giảm dần cường độ lạnh trong mùa đông, tăng cường thời gian nắng nóng dẫn đến tình trạng mất dần hoặc triệt tiêu tính phù hợp giữa các tập đoàn cây, con trên các vùng sinh thái.
 - + Làm chậm đi quá trình phát triển nền nông nghiệp hiện đại sản xuất hàng hóa và đa dạng hóa cũng như làm biến dạng nền nông nghiệp cổ truyền. Ở mức độ nhất định, BĐKH làm mất đi một số đặc điểm quan trọng của các vùng nông nghiệp ở phía Bắc.
- Do tác động của BĐKH, thiên tai ngày càng ảnh hưởng nhiều hơn đến sản xuất nông nghiệp:
 - + + Thiên tai chủ yếu đối với sản xuất nông nghiệp ngày càng gia tăng trong bối cảnh BĐKH.

- + Hạn hán song hành với xâm nhập mặn trên các sông lớn và vừa.
- BĐKH gây nhiều khó khăn cho công tác thủy lợi:
 - + Khả năng tiêu thoát nước ra biển giảm đi rõ rệt, mực nước các sông dâng lên, đỉnh lũ tăng thêm, uy hiếp các tuyến đê sông ở các tỉnh phía Bắc, đê bao và bờ bao ở các tỉnh phía Nam.
 - + Diện tích ngập úng mở rộng, thời gian ngập úng kéo dài.
 - + Nhu cầu tiêu nước và cấp nước gia tăng vượt khả năng đáp ứng của nhiều hệ thống thủy lợi. Mặt khác, dòng chảy lũ gia tăng có khả năng vượt quá các thông số thiết kế hồ, đập, tác động tới an toàn hồ đập và quản lý tài nguyên nước...

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu tác động của biến đổi khí hậu đến nông nghiệp và an ninh lương thực thể hiện các yếu tố bị ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu, bao gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp bản đồ: Vùng đánh giá tác động;
- Dữ liệu thống kê về diện tích cây trồng theo thời vụ từng năm;
- Dữ liệu thống kê về năng suất cây trồng theo thời vụ từng năm;
- Dữ liệu thống kê về sản lượng tiêu dùng từng năm;
- Dữ liệu thống kê về sản lượng xuất khẩu từng năm;
- Dữ liệu thống kê về dự trữ từng năm;
- Dữ liệu thống kê về tỷ lệ người đói từng năm.

Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Lâm nghiệp

Đồi núi chiếm 3/4 tổng diện tích đất tự nhiên của Việt Nam. Trong đó, rừng và đất lâm nghiệp chiếm 48% tổng diện tích đất tự nhiên với nhiều hệ sinh thái rừng phong phú, đa dạng sinh học cao. Việt Nam có đường bờ biển dài trên 3000km và có 2 đồng bằng lớn có hệ sinh thái ngập mặn và rừng Tràm phong phú. Rừng là nơi sinh sống của trên 25 triệu người mà phần lớn số họ là người dân tộc thiểu số và là những người nghèo nhất trong số những người nghèo. Những thống kê đó cho thấy lâm nghiệp có vai trò hết sức quan trọng đối với phát triển kinh tế xã hội. Tác động của biến đổi khí hậu thể hiện ở những khía cạnh sau:

- Biến đổi khí hậu làm suy giảm quỹ đất rừng và diện tích rừng:
 - + Diện tích rừng ngập mặn ven biển chịu tổn thất to lớn do nước biển dâng;

+ Nguy cơ chuyển dịch diện tích đất lâm nghiệp sang đất dành cho các lĩnh vực kinh tế - xã hội khác là tác động gián tiếp song có thể coi là tác động lớn nhất đối với sản xuất lâm nghiệp.

- BĐKH làm thay đổi cơ cấu tổ chức rừng:

+ Nâng cao nền nhiệt độ, lượng mưa, lượng bốc hơi, gia tăng bão, các cực trị nhiệt độ, cường độ mưa và suy giảm chỉ số ẩm ướt... làm ranh giới giữa khí hậu nhiệt đới và ranh giới nhiệt đới với nền nhiệt độ á nhiệt đới, ôn đới đều dịch chuyển lên cao, tức là về phía đỉnh núi. Rừng cây họ dầu mở rộng lên phía Bắc và các đai cao hơn, rừng rụng lá với nhiều cây chịu hạn phát triển mạnh...

- BĐKH làm suy giảm chất lượng rừng:

+ Phát triển đáng kể nhiều sâu bệnh mới nguy hại hơn hoặc các sâu bệnh ngoại lai.

+ Các quá trình hoang mạc hóa làm suy giảm nghiêm trọng chất lượng đất, chỉ số ẩm ướt giảm đi gây ra suy giảm sinh khối trên hầu hết các loại rừng, đặc biệt là rừng sản xuất. Số lượng quần thể của các loài động vật rừng, thực vật quý hiếm giảm sút đến mức suy kiệt dẫn đến nguy cơ tuyệt chủng.

- Gia tăng nguy cơ cháy rừng do:

+ Nền nhiệt độ cao hơn, lượng bốc hơi nhiều hơn, thời gian và cường độ khô hạn gia tăng;

+ Tăng khai phá rừng làm cho nguy cơ cháy rừng trở nên thường xuyên hơn.

- BĐKH gây khó khăn cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học rừng: Các biến động, các điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên do BĐKH, hệ sinh thái rừng sẽ bị suy thoái trầm trọng, gây ra nguy cơ tuyệt chủng của một số loài, làm mất đi nhiều gen quý hiếm

Qua những phân tích, nghiên cứu, đánh giá, Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp bản đồ: Vùng đánh giá tác động;

- Dữ liệu hệ sinh thái rừng;

- Dữ liệu chỉ số tăng trưởng sinh khối cây rừng;

- Dữ liệu động, thực vật quý hiếm;
- Dữ liệu sâu bệnh phá hoại;
- Dữ liệu diện tích rừng ngập mặn;
- Dữ liệu thảm thực vật;
- Dữ liệu diện tích đất lâm nghiệp;
- Dữ liệu che phủ rừng.

Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Thủy sản

BĐKH có xu hướng làm thay đổi môi trường sống của các loài thủy sản, dẫn đến thay đổi trữ lượng các loài thủy hải sản do di cư hoặc do chất lượng môi trường sống bị suy giảm; từ đó làm thu hẹp ngư trường đánh bắt, sản lượng đánh bắt và sản lượng nuôi trồng. Kết quả khảo sát của Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội năm 2011 cho thấy, các địa phương được khảo sát đều có tỷ lệ lao động đang làm trong lĩnh vực nuôi trồng thủy hải sản khá cao, dao động từ trên 50% đến 90% lực lượng lao động. Do hạn chế về vốn đầu tư và kiến thức/kỹ thuật nên hoạt động nuôi trồng thủy sản của người dân hầu như phụ thuộc vào môi trường tự nhiên, thời tiết,... Thiệt hại trong nuôi trồng thủy sản có xu hướng gia tăng trong những năm gần đây do ảnh hưởng của nước biển dâng, khô hạn, xâm nhập mặn, mưa lũ trái mùa, thay đổi môi trường nước. Thiệt hại về sản lượng nuôi trồng thủy sản ở một số tỉnh, ví dụ như Bạc Liêu, Bến Tre, Cà Mau,... đã tăng tới 30-40%/năm. Các tác động của biến đổi khí hậu đến lĩnh vực thủy sản gồm:

- BĐKH ảnh hưởng đến môi trường thủy sinh trên biển:
 - + Nhiệt độ nước biển tăng gây bất lợi về nơi cư trú của một số thủy sản, quá trình khoáng hóa và phân hủy nhanh hơn ảnh hưởng đến nguồn thức ăn của sinh vật, làm cho thủy sinh tiêu tốn hơn trong quá trình hô hấp và hoạt động khác, ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng thương phẩm của thủy sản; thúc đẩy quá trình suy thoái của san hô hoặc thay đổi quá trình sinh lý và sinh hóa trong quan hệ cộng sinh giữa san hô và tảo.
 - + Làm thay đổi về vị trí, cường độ dòng triều, các vùng nước trôi và gia tăng tần số, cường độ bão cũng như các XTNĐ và các xoáy nhỏ.

+ Cường độ bão tăng kết hợp với mưa bão tăng, nồng độ muối cũng giảm đi ảnh hưởng đến sinh thái của một số loài nhuyễn thể.

- BĐKH tác động đến môi trường thủy sản nuôi trồng:

+ Hàm lượng ô xy trong nước giảm nhanh, làm chậm tốc độ sinh trưởng của thủy sản, tạo điều kiện bất lợi cho các thủy sinh đã thích nghi với môi trường thủy sản từ trước đến nay, giảm lượng thức ăn của thủy sinh.

+ Các điều kiện thủy lý và thủy hóa có thể thay đổi, ảnh hưởng đến chất lượng sống và tốc độ phát triển của thủy sinh.

+ Mất nơi sinh sống thích hợp của một số loài thủy sản nước ngọt trong các rừng ngập mặn. Ao hồ cạn kiệt trước thời kỳ thu hoạch, sản lượng nuôi trồng giảm đi rõ rệt.

- BĐKH tác động đến kinh tế thủy sản:

+ Suy giảm sản lượng và chất lượng thủy sản biển cũng như thủy sản nước ngọt, diện tích nuôi trồng thủy sản, thời gian đánh bắt và năng suất khai thác nghề cá trên biển.

+ Chi phí tu sửa, bảo dưỡng, xây dựng mới bến bãi, cảng cá, ngư cụ, tàu thuyền đều gia tăng đáng kể

Qua những phân tích, nghiên cứu, đánh giá, Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu tác động của biến đổi khí hậu đến lĩnh vực thủy sản gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp bản đồ: Vùng đánh giá tác động, Ngư trường;

- Dữ liệu đội tàu, tàu;

- Dữ liệu sản lượng đánh bắt thủy hải sản;

- Dữ liệu sản lượng nuôi trồng thủy hải sản;

- Dữ liệu thống kê đánh giá thực trạng các ngư trường.

Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực năng lượng, giao thông vận tải

- BĐKH có thể tác động tiêu cực đến tài nguyên năng lượng tái tạo:

+ BĐKH kéo theo gia tăng cường độ lũ, cả đỉnh lũ và trong một số trường hợp cực đoan, các nhà máy thủy điện buộc phải xả lũ và các sông đang ở mức báo

động rất cao. Hạn hán làm giảm thời gian phát điện và hiệu suất điện năng trong trường hợp hạn hán khốc liệt. Sa sút về tiềm năng điện gió.

+ Có khả năng làm giảm tiềm năng của những nguồn năng lượng khác trong tương lai.

- BĐKH tác động tiêu cực đến công nghiệp khai thác nguyên liệu:

+ Gây nhiều khó khăn cho hệ thống khai thác nguồn than antraxit ở bể than.

+ Tăng khả năng hao hụt, tổn thất sản lượng than do tần suất, cường độ mưa bão và lũ lụt gia tăng.

+ Tăng thêm chi phí sản xuất, chi phí xây dựng vận hành, duy tu các dàn khoan, các phương tiện.

+ Nhiều hải cảng, bao gồm cầu tàu, bến bãi, nhà kho thiết kế theo mực nước cuối thế kỷ 20 sẽ phải cải tạo lại, thậm chí phải di dời; các công trình xây dựng mới tốn kém hơn về chi phí xây lắp cũng như chi phí vận hành.

- BĐKH tác động tiêu cực đến cung ứng và nhu cầu năng lượng:

+ Khó khăn hơn cho hệ thống vận chuyển dầu và khí từ dàn khoan trên biển đến các nhà máy hóa - lọc dầu; làm trội thêm chi phí thông gió và làm mát hầm lò khai thác than và làm giảm hiệu suất của các nhà máy điện.

+ Tiêu thụ điện cho các thiết bị sinh hoạt như điều hòa nhiệt độ, quạt điện, bảo quản lương thực, thức ăn gia tăng theo nhiệt độ. Chi phí tưới và tiêu trong sản xuất lúa, cây công nghiệp gia tăng

- BĐKH ảnh hưởng xấu đến cơ sở hạ tầng giao thông vận tải:

+ Nhiều đoạn đường sắt, quốc lộ, đường giao thông nội bộ, cảng biển và cảng hàng không có thể bị ngập.

+ Xói lở nền móng, phá vỡ kết cấu cầu đường, nhất là ở vùng núi, các công trình giao thông đường bộ, đường sắt cũng như đường ống.

+ Thúc đẩy sự thoái hóa và hư hại của các công trình giao thông vận tải các loại và tăng chi phí bảo trì, tu bổ các công trình và phương tiện giao thông vận tải.

- BĐKH tác động tiêu cực đến hoạt động giao thông vận tải:

+ Tăng nguy cơ rủi ro đối với giao thông vận tải;

+ Ảnh hưởng đến nhiều hoạt động giao thông bao gồm thiết bị, động cơ và phương tiện. Tăng chi phí điều hòa nhiệt độ, nhất là trong vận chuyển hành khách

Qua những phân tích, nghiên cứu, đánh giá, Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu tác động của biến đổi khí hậu đến lĩnh vực năng lượng và giao thông vận tải gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Sản lượng khai thác năng lượng theo từng loại năng lượng;
- Dữ liệu thống kê số lượng các phương tiện giao thông;
- Dữ liệu thống kê số lượng vận chuyển.

Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Công nghiệp và xây dựng

Công nghiệp là ngành kinh tế quan trọng, phát triển nhanh trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Các khu công nghiệp là các cơ sở kinh tế quan trọng của đất nước đang và sẽ được xây dựng ở nhiều vùng đồng bằng phải đối diện nhiều hơn với nguy cơ ngập lụt và thách thức trong thoát nước do lũ từ sông và mực nước biển dâng. Nước biển dâng ảnh hưởng nghiêm trọng tới các ngành công nghiệp, đặc biệt là khu công nghiệp ven biển. Nếu nước biển dâng khoảng 1m vào cuối thế kỷ 21 sẽ làm cho hầu hết các khu công nghiệp bị ngập, thấp nhất là 10% diện tích, cao nhất là khoảng 67% diện tích (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012). Vấn đề này đòi hỏi các đánh giá và tăng đầu tư trong xây dựng các khu công nghiệp và đô thị, các hệ thống đê biển, đê sông đê bảo vệ, hệ thống tiêu thoát nước, áp dụng các biện pháp nhằm hạn chế rủi ro, đặc biệt là các khu công nghiệp có rác thải và hóa chất độc hại được xây dựng trên vùng đất thấp.

Nhiệt độ tăng làm tăng tiêu thụ năng lượng trong các ngành công nghiệp: tăng chi phí thông gió, làm mát hầm lò khai thác và làm giảm hiệu suất, sản lượng của các nhà máy điện. Tiêu thụ điện cho sinh hoạt gia tăng và chi phí làm mát trong các ngành công nghiệp thương mại cũng gia tăng đáng kể khi nhiệt độ có xu hướng ngày càng tăng.

Biến đổi khí hậu làm tăng khó khăn trong việc cung cấp nước và nguyên vật liệu cho các ngành công nghiệp và xây dựng như dệt may, chế tạo, khai thác và chế biến khoáng sản, nông, lâm, thủy hải sản, xây dựng công nghiệp và dân dụng, công

nghe hạt nhân, thông tin, truyền thông, Điều này càng gây sức ép đến việc chuyển dịch cơ cấu các ngành công nghiệp về loại hình công nghiệp, tỷ lệ công nghiệp chế biến, công nghệ cao.

Các điều kiện khí hậu cực đoan gia tăng cùng với thiên tai làm cho tuổi thọ của vật liệu, linh kiện, máy móc, thiết bị và các công trình giảm đi, đòi hỏi những chi phí tăng lên để khắc phục. Biến đổi khí hậu còn đòi hỏi các ngành này cần phải xem xét lại các quy hoạch, các tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn ngành nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu.

Qua những phân tích, nghiên cứu, đánh giá, quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu tác động của biến đổi khí hậu đến lĩnh vực công nghiệp và xây dựng gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp bản đồ: Vùng đánh giá tác động;
- Dữ liệu cơ cấu các ngành công nghiệp và xây dựng;
- Dữ liệu phân loại tác động BĐKH đến các ngành công nghiệp và xây dựng;
- Dữ liệu thống kê các ngành công nghiệp và xây dựng;
- Dữ liệu thống kê tác động BĐKH đến các ngành công nghiệp và xây dựng.

Nhóm lớp dữ liệu về sức khỏe con người

Khí hậu biến đổi có liên quan trực tiếp và gián tiếp đến đời sống và sức khỏe cộng đồng ở mọi quốc gia, đặc biệt là những người nghèo sinh sống ở những vùng dễ bị tác động của biến đổi khí hậu gây ra (sóng thần vùng ven biển, các bệnh truyền nhiễm ở vùng nhiệt đới...). Tác động trực tiếp của biến đổi khí hậu đến sức khỏe con người thông qua mối quan hệ trao đổi vật chất, năng lượng giữa cơ thể người với môi trường xung quanh, dẫn đến những biến đổi về sinh lý, tập quán, khả năng thích nghi và những phản ứng của cơ thể đối với các tác động đó. Các đợt nắng nóng kéo dài, nhiệt độ không khí tăng, gây nên những tác động tiêu cực đối với sức khỏe con người, dẫn đến gia tăng một số nguy cơ đối với tuổi già, những người mắc bệnh tim mạch, bệnh thần kinh, dị ứng. Tác động gián tiếp của biến đổi khí hậu đến sức khỏe con người thông qua những nguồn gây bệnh, làm tăng khả năng bùng phát và lan truyền các bệnh dịch như bệnh cúm A/H1N1, cúm

A/H5N1, tiêu chảy, dịch tả... Biến đổi khí hậu làm tăng khả năng xảy ra một số bệnh nhiệt đới như sốt rét, sốt xuất huyết, viêm não Nhật Bản, làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển nhiều loại vi khuẩn và côn trùng, vật chủ mang bệnh (ruồi, muỗi, chuột, bọ chét, ve). Biến đổi khí hậu là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự xuất hiện trở lại của một số bệnh truyền nhiễm ở vùng nhiệt đới (sốt rét, sốt Dengue, dịch hạch, dịch tả), xuất hiện một số bệnh truyền nhiễm mới (SARS, cúm A/H5N1, cúm A/H1N1), thúc đẩy quá trình đột biến của virus gây bệnh cúm A/H1N1, H5N1 nhanh hơn. Các hoạt động của con người đã gây biến đổi hệ sinh thái cả ở trên cạn và dưới nước, săn bắn trái phép làm giảm đáng kể, thậm chí gây diệt vong một số loài thú hiếm, phát thải khí nhà kính ngày càng tăng là nguyên nhân chủ yếu của xu thế ấm lên toàn cầu, tầng ozon bị phá hủy dẫn đến sự tăng cường độ bức xạ tử ngoại trên mặt đất, là nguyên nhân gây bệnh ung thư da và các bệnh về mắt.

Qua những phân tích, nghiên cứu, đánh giá, Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu tác động của biến đổi khí hậu đến y tế và sức khỏe con người gồm các lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp bản đồ: Vùng đánh giá tác động;
- Dữ liệu thống kê dân số, mật độ dân số;
- Dữ liệu thống kê về tình trạng sức khỏe cộng đồng;
- Dữ liệu thống kê về tình hình một số dịch bệnh truyền nhiễm;
- Dữ liệu thống kê các chương trình, dự án trong nước và quốc tế về y tế và sức khỏe cộng đồng.

4.3.3. CSDL kiểm kê, phát thải khí nhà kính

Quản lý phát thải khí nhà kính nhằm thực hiện Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) và các điều ước quốc tế mà Việt Nam tham gia, đồng thời tận dụng các cơ hội để phát triển nền kinh tế các-bon thấp, tăng trưởng xanh và cùng cộng đồng quốc tế trong nỗ lực giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, góp phần thực hiện mục tiêu phát triển bền vững đất nước.

Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu kiểm kê, phát thải khí nhà kính phù hợp với hướng dẫn của IPCC về kiểm kê quốc gia khí nhà kính. Đánh giá và phân loại nguồn phát thải và bể hấp thụ khí nhà kính chủ yếu ở trong nước thuộc các lĩnh vực như năng lượng, các quá trình công nghiệp, nông nghiệp, LULUCF và chất thải, ... Quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu kiểm kê, phát thải khí nhà kính gồm những lớp dữ liệu chính sau:

- Lớp bản đồ: Vùng kiểm kê;
- Dữ liệu phân loại nhóm phát thải khí nhà kính;
- Dữ liệu phân loại phát thải khí nhà kính;
- Dữ liệu phân vùng kiểm kê;
- Dữ liệu khí nhà kính cần kiểm kê;
- Dữ liệu kiểm kê khí nhà kính theo năm, theo thời kỳ;

4.3.4. CSDL thích ứng với BĐKH

Thích ứng là một khái niệm rất rộng, và khi áp dụng vào lĩnh vực BĐKH nó được dùng trong rất nhiều trường hợp. Sự thích ứng với khí hậu là một quá trình qua đó con người làm giảm những tác động bất lợi của khí hậu đến sức khoẻ và đời sống và sử dụng những cơ hội thuận lợi mà môi trường khí hậu mang lại.

Thuật ngữ thích ứng có nghĩa là điều chỉnh, hoặc thụ động, hoặc phản ứng tích cực, hoặc có phòng bị trước, được đưa ra với ý nghĩa là giảm thiểu và cải thiện những hậu quả có hại của BĐKH. Khả năng thích ứng đề cập đến mức độ điều chỉnh có thể trong hành động, xử lý, cấu trúc của hệ thống đối với những biến đổi dự kiến có thể xảy ra hay thực sự đã và đang xảy ra của khí hậu. Sự thích ứng có thể là tự phát hay được chuẩn bị trước, và có thể được thực hiện để đối phó với những biến đổi trong nhiều điều kiện khác nhau.

Sự thích ứng còn có nghĩa là tất cả những phản ứng đối với BĐKH nhằm làm giảm tính dễ bị tổn thương. Sự thích ứng cũng còn có nghĩa là các hành động tận dụng những cơ hội thuận lợi mới nảy sinh do BĐKH. Trong việc đánh giá những tác động của BĐKH, nhất thiết phải kể đến sự thích ứng. Cây cối, động vật, và con người không thể tiếp tục tồn tại một cách đơn giản như trước khi có BĐKH

nhưng hoàn toàn có thể thay đổi các hành vi của mình. Cây cối, động vật, và các hệ sinh thái có thể di cư sang một khu vực mới. Con người cũng có thể thay đổi hành vi để đối phó với những điều kiện khí hậu khác nhau, nếu như cần thiết thì cũng có thể di cư. Để giải thích đầy đủ về tính dễ bị tổn thương do BĐKH, sự đánh giá tác động cần phải tính đến quá trình tất yếu sẽ xảy ra: sự thích ứng của các đối tượng tác động. Không có đánh giá về những quá trình thích ứng, nghiên cứu tác động sẽ không thể đánh giá chính xác và đầy đủ những ảnh hưởng tiêu cực của BĐKH. Một lý do nữa cho đánh giá thích ứng là giúp cho những nhà lập chính sách biết có thể làm gì để giảm thiểu các rủi ro của BĐKH.

Để thích ứng với BĐKH cần hiểu rõ khái niệm thích ứng, đánh giá các công nghệ và biện pháp khác nhau nhằm phòng tránh những hậu quả bất lợi của BĐKH bằng cách ngăn chặn hoặc hạn chế chúng, bằng cách nhanh chóng tạo ra một sự thích ứng với BĐKH và phục hồi có hiệu quả sau những tác động, hay là bằng cách lợi dụng những tác động tích cực. Qua nghiên cứu, nhóm thực hiện đề xuất quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu của dữ liệu thích ứng với BĐKH gồm những lớp dữ liệu sau:

- Dữ liệu văn bản, kế hoạch, chương trình, dự án về BĐKH;
- Dữ liệu về mô hình quản lý;
- Dữ liệu về các giải pháp thích ứng với BĐKH;
- Dữ liệu về các giải pháp giảm nhẹ tác động của BĐKH.

4.4. Yêu cầu đặt ra với khung cơ chế, chính sách cho hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH

Để đảm bảo yêu cầu của hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH, khung cơ chế, chính sách cần đáp ứng các yêu cầu như sau:

Đáp ứng yêu cầu thực tiễn của việc xây dựng các cơ chế, chính sách cho CSDLQG về BĐKH

Một trong các mục tiêu của Bộ Tài nguyên và Môi trường thể hiện trong Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của Bộ Tài nguyên và Môi trường giai đoạn 2011 - 2015 theo Quyết định số 2418/QĐ-BTNMT ngày ngày 20 tháng

12 năm 2010 là: Xây dựng được cơ chế, chính sách quản lý, điều hành, hướng dẫn thực hiện Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu (gọi tắt là Chương trình mục tiêu quốc gia) trên phạm vi toàn quốc và nâng cao năng lực quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu của ngành tài nguyên và môi trường. Cùng với việc thực hiện các nhiệm vụ cấp bách trong kế hoạch: Xây dựng mô hình số độ cao có độ chính xác cao; Xây dựng hệ thống giám sát biến đổi khí hậu và nước biển dâng; Tăng cường năng lực và công nghệ dự báo khí tượng thủy văn. Cùng với đó là kết quả nghiên cứu của các dự án, đề tài ở các cấp từ Trung ương tới địa phương cũng chưa được tập hợp đầy đủ và bố trí phù hợp để tiện theo dõi, khai thác. Đó chính là các cơ sở thực tiễn của việc hình thành CSDLQG về BĐKH đồng thời với xây dựng các cơ chế, chính sách cho CSDLQG về BĐKH.

Đáp ứng khả năng xây dựng năng lực về biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu

Đề xuất xây dựng năng lực về biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu theo hướng kết hợp nghiên cứu với thực hiện các giải pháp ứng phó. Trong khi các kịch bản về BĐKH, đặc biệt là nước biển dâng, phải được sớm hoàn thiện để trên cơ sở đó các bộ/ngành và địa phương xây dựng kế hoạch hành động của mình, thì cần ưu tiên triển khai thực hiện ngay các hoạt động ứng phó với BĐKH, đặc biệt là phòng chống và giảm nhẹ thiên tai, cho các lĩnh vực, ngành, địa phương nhạy cảm và dễ bị tổn thương do BĐKH gây ra như: tài nguyên nước, nông nghiệp và an ninh lương thực, năng lượng, xây dựng, giao thông vận tải, y tế và sức khỏe; các vùng đồng bằng và dải ven biển. Trên cơ sở phân tích trên, đề xuất xây dựng năng lực về biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu với các nội dung cụ thể như sau:

- Đánh giá mức độ và tác động của biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Nhiệm vụ trọng tâm cần thực hiện ngay là đánh giá diễn biến khí hậu; xây dựng các kịch bản BĐKH, đặc biệt là nước biển dâng, và đánh giá tác động của BĐKH (bao gồm cả biến động khí hậu, nước biển dâng và các hiện tượng khí tượng cực đoan) đến các lĩnh vực, các ngành và các địa phương.

- Xác định các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu: Trên cơ sở kết quả đánh giá tác động của BĐKH và khả năng tổn thương do BĐKH đối với các lĩnh vực/ngành và địa phương, xây dựng và lựa chọn các giải pháp ứng phó với BĐKH.

- Xây dựng chương trình khoa học công nghệ về biến đổi khí hậu: Xây dựng và triển khai chương trình khoa học công nghệ quốc gia nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc xây dựng các thể chế, chính sách và kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH; tham gia tích cực vào các hoạt động hợp tác quốc tế về BĐKH; nghiên cứu và triển khai sử dụng năng lượng hiệu quả và tiết kiệm; phát triển công nghệ năng lượng sạch; tăng cường năng lực ứng phó với BĐKH trong các bộ/ngành.

- Tăng cường năng lực tổ chức, thể chế, chính sách về biến đổi khí hậu: Rà soát hệ thống pháp luật, chính sách hiện hành, đánh giá mức độ quan tâm đến yếu tố BĐKH trong các văn bản pháp luật và chính sách của Nhà nước, từ đó xác định những văn bản cần ban hành, cần sửa đổi bổ sung và những nội dung cần bổ sung để nâng cao trách nhiệm của các ngành, các cấp. Xây dựng, bổ sung, hoàn chỉnh hệ thống văn bản qui phạm pháp luật liên quan đến ứng phó với BĐKH và các cơ chế chính sách khác có liên quan; đảm bảo các cơ sở pháp lý để triển khai các hoạt động, chú trọng các định chế tích hợp yếu tố BĐKH vào các chiến lược, quy hoạch và kế hoạch phát triển KT-XH, phát triển ngành và địa phương. Xây dựng cơ chế khuyến khích việc phối hợp thực hiện Chương trình trên toàn quốc, các vùng lãnh thổ, các ngành và các thành phần kinh tế; hoàn thiện và nâng cao hiệu quả hoạt động của bộ máy tổ chức quản lý liên quan tới BĐKH từ trung ương tới địa phương.

- Nâng cao nhận thức và phát triển nguồn nhân lực: Tăng cường công tác tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức và trách nhiệm cho toàn xã hội về BĐKH; tăng cường sự phối hợp giữa các bộ, ngành trong việc hoạch định chính sách và cơ chế điều phối, sự tham gia rộng rãi của các doanh nghiệp và cộng đồng trong thực hiện các hoạt động ứng phó với BĐKH. Đẩy mạnh công tác đào tạo

nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực chất lượng cao đáp ứng yêu cầu của Chương trình qua từng giai đoạn.

- Tăng cường hợp tác quốc tế: Tăng cường hợp tác quốc tế nhằm góp phần giải quyết hai yêu cầu chính là: (1) Tranh thủ khai thác, tiếp nhận và sử dụng hiệu quả các nguồn tài trợ của quốc tế, bao gồm cung cấp tài chính, chuyển giao công nghệ mới thông qua các kênh hợp tác song phương, khu vực và đa phương và (2) Tham gia các hoạt động hợp tác khu vực và toàn cầu về BDKH.

- Tích hợp yếu tố biến đổi khí hậu vào các chiến lược, quy hoạch và kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội, phát triển ngành và địa phương: Tích hợp yếu tố BDKH vào các chiến lược, quy hoạch và kế hoạch phát triển KT-XH (sau đây gọi tắt là Kế hoạch phát triển) là hoạt động điều chỉnh, bổ sung Kế hoạch phát triển đó, bao gồm chủ trương, chính sách, cơ chế, tổ chức có liên quan đến việc thực hiện Kế hoạch phát triển, các nhiệm vụ và sản phẩm của kế hoạch cũng như các phương tiện, điều kiện thực hiện Kế hoạch phát triển cho phù hợp với xu thế BDKH, các hiện tượng khí hậu cực đoan và những tác động trước mắt và lâu dài của chúng đối với Kế hoạch phát triển.

Với những tác động của BDKH, việc tích hợp yếu tố BDKH vào Kế hoạch phát triển là sự rà soát, điều chỉnh và bổ sung các Kế hoạch phát triển đã được hoặc sẽ được ban hành có tính đến các tác động của BDKH và các biện pháp ứng phó tương ứng. Lòng ghép việc ứng phó với BDKH vào các Kế hoạch phát triển là triển khai sâu rộng chủ trương, đường lối của Đảng, nhà nước, là sự thể hiện trách nhiệm không những của các bộ, ngành, địa phương mà cả các doanh nghiệp và cả cộng đồng xã hội ứng phó với BDKH.

Việc tích hợp cần được tiến hành một cách toàn diện về cả ba mặt: thể chế, tổ chức và hoạt động, từ đó xác định các chỗ hổng và nhu cầu của các chương trình, chính sách hiện tại liên quan tới con người và các lĩnh vực KT-XH để điều chỉnh và bổ sung.

Việc tích hợp yếu tố BDKH vào các Kế hoạch phát triển đã được xây dựng, đang thực hiện hoặc sẽ được xây dựng và thực hiện nhằm mục đích bảo đảm tính

hiệu quả và bền vững của các Kế hoạch phát triển, phòng ngừa những rủi ro có thể xảy ra đối với các kế hoạch đó do tác động của những hiện tượng khí hậu cực đoan và xu thế BĐKH dài hạn, hoặc những hậu quả chưa lường hết được về môi trường và xã hội do việc thực hiện các kế hoạch đó gây ra.

- Xây dựng các kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu: Dựa trên các đánh giá về diễn biến khí hậu, tác động và khả năng tổn thương theo các kịch bản BĐKH đã được thống nhất, các giải pháp thích ứng với BĐKH đã được xác định, các bộ/ngành và các địa phương xây dựng kế hoạch hành động của mình để ứng phó với BĐKH thực hiện Chương trình (sau đây gọi tắt là Kế hoạch hành động). Việc xây dựng Kế hoạch hành động phải được thực hiện từng bước theo một trình tự nhất định, bảo đảm chất lượng, tính khả thi và hiệu quả thực hiện.

Nhận thức rõ tác động của biến đổi khí hậu, Chính phủ Việt Nam đã xây dựng và triển khai thực hiện Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu. Các Bộ, ngành và địa phương đã và đang xây dựng kế hoạch hành động để ứng phó với những tác động cấp bách trước mắt và những tác động tiềm tàng lâu dài của biến đổi khí hậu; nhiều nghiên cứu đã được thực hiện ở các mức độ khác nhau.

Xây dựng năng lực về biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu là nhu cầu cần thiết và bức thiết trong môi trường và yêu cầu ứng phó với BĐKH hiện nay. Dựa trên những phân tích, đánh giá và đề xuất ở trên, tài liệu cung cấp cho các nhà quản lý và xã hội cái nhìn cụ thể, toàn diện và đầy đủ tác động của BĐKH đến các ngành, các địa phương để có cơ sở hoàn thiện chiến lược ứng phó trong các giai đoạn tiếp theo.

Đảm bảo xây dựng thể chế và môi trường pháp lý cho CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu

Theo Nghị định số 21 /2013/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2013 của Chính phủ Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường thì Bộ Tài nguyên và Môi trường là cơ quan của Chính phủ,

thực hiện chức năng quản lý nhà nước về các lĩnh vực: đất đai; tài nguyên nước; tài nguyên khoáng sản, địa chất; môi trường; khí tượng thủy văn; biến đổi khí hậu; đo đạc và bản đồ; quản lý tổng hợp và thống nhất về biển và hải đảo; quản lý nhà nước các dịch vụ công trong các ngành, lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý của Bộ. Từ nhu cầu quản lý nhà nước về 9 lĩnh vực của mình, Bộ TNMT là 1 đơn vị điển hình cần xây dựng một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu. Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã phê duyệt dự án Xây dựng Cơ sở dữ liệu quốc gia về tài nguyên và môi trường tại Quyết định số 2112/QĐ-BTNMT ngày 29/10/2009 với các hạng mục xây dựng CSDL chính gồm: Xây dựng CSDL nền địa lý, Xây dựng CSDL đo đạc bản đồ, Xây dựng CSDL đất đai, Xây dựng CSDL môi trường, Xây dựng CSDL tài nguyên nước, Xây dựng CSDL viễn thám, Xây dựng CSDL địa chất - khoáng sản, Xây dựng CSDL khí tượng thủy văn - biến đổi khí hậu, Xây dựng CSDL Biển - hải đảo.

Xây dựng CSDLQG về BĐKH là ý tưởng được hình thành nhằm xây dựng một cách có hệ thống, khoa học, đồng nhất, tập trung một kho dữ liệu tập trung về các kết quả đã và đang thực hiện trong quá trình ứng phó với BĐKH.

Các đối tượng tham gia và chịu tác động của CSDLQG về BĐKH là toàn bộ hệ thống chính trị, toàn xã hội, các cấp, các ngành, các tổ chức, các nhân, các nhà nghiên cứu về biến đổi khí hậu, đặc biệt là sự tham gia chủ yếu của Chính phủ, các Bộ, ngành, địa phương quản lý các lĩnh vực.

CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu là lựa chọn phù hợp, đáp ứng được các yêu cầu về tính khoa học cũng như tính thực tiễn của CSDLQG về BĐKH. CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu thể hiện được mối quan hệ tích hợp giữa các lĩnh vực với nhau để đạt được nhiều mục tiêu khác nhau. Với mỗi đối tượng quan tâm và chịu ảnh hưởng khác nhau của CSDLQG về BĐKH cũng có thông tin phục vụ cho mục tiêu cần quan tâm của mình.

Để xây dựng, quản lý CSDL đa mục tiêu, đa lĩnh vực một cách thống nhất, đồng bộ, hiệu quả thì cần có một thể chế, môi trường pháp lý minh bạch, khoa học. Mỗi lĩnh vực, mỗi mục tiêu trong CSDL cần có không gian và điều kiện hoạt động

cụ thể, phù hợp riêng. Nội dung này cần thống nhất, rõ ràng, tạo môi trường phù hợp để phát triển, xây dựng các CSDL đa mục tiêu, đa lĩnh vực trong tương lai.

Những yêu cầu, tính chất cơ bản cho một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu:

1. Một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu biểu thị một tập hợp các khía cạnh nào đó của thế giới thực như hoạt động của 1 số bộ phận trong một tổ chức, đơn vị hoặc hoạt động của các tổ chức khác ... Những thay đổi của thế giới thực phải được phản ánh một cách trung thực vào trong cơ sở dữ liệu. Những thông tin được đưa vào trong cơ sở dữ liệu tạo thành một không gian cơ sở dữ liệu hoặc là một “thế giới nhỏ” (miniworld).

2. Một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu là một tập hợp dữ liệu của các lĩnh vực khác nhau liên kết với nhau một cách logic và mang một ý nghĩa cố hữu nào đó, vì một số mục tiêu đã đặt ra trước đó. Một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu không phải là một tập hợp tùy tiện.

3. Một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu được thiết kế và được phổ biến cho một mục đích riêng. Nó có một nhóm người sử dụng có chủ định và có một số ứng dụng được xác định phù hợp với mỗi quan tâm của người sử dụng. Nói cách khác, một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu có nguồn cung cấp dữ liệu xác định, mức độ tương tác với các sự kiện trong thế giới thực và nhóm người quan tâm tích cực đến các nội dung của nó.

4. Các CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu phải được tổ chức quản lý sao cho những người sử dụng có thể tìm kiếm dữ liệu, cập nhật dữ liệu và lấy dữ liệu ra theo lĩnh vực quan tâm khi cần thiết. Một CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu cũng cần có khả năng hỗ trợ người sử dụng khai thác dữ liệu các lĩnh vực đã được tích hợp để phục vụ mục tiêu mong muốn của mình.

Trong việc xây dựng thể chế và môi trường pháp lý cho CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu cũng cần chú ý đến những yêu cầu và tính chất của CSDL đa lĩnh vực, đa mục tiêu để có một môi trường phát triển phù hợp.

Đáp ứng mối quan hệ của CSDL BDKH với các CSDL chuyên ngành

Các CSDL chuyên ngành cung cấp thông tin, dữ liệu cho CSDL BĐKH nhằm đánh giá tác động của biến đổi khí hậu, xây dựng các mô hình về biến đổi khí hậu, các nguy cơ, mức độ tác động của BĐKH:

- CSDL chuyên ngành lĩnh vực Đất đai: Tác động của biến đổi khí hậu, đặc biệt là nước biển dâng đến sự biến động diện tích và cơ cấu sử dụng đất trên toàn lãnh thổ Việt Nam.

- CSDL chuyên ngành lĩnh vực tài nguyên nước: Phục vụ điều tra, đánh giá tài nguyên nước và xây dựng mô hình quản lý tổng hợp tài nguyên nước ở Việt Nam trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

- CSDL chuyên ngành lĩnh vực biển, hải đảo: Tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến tiềm năng phát triển kinh tế - xã hội của các vùng biển, đảo, quần đảo, bãi ngầm.

- CSDL chuyên ngành lĩnh vực môi trường: Phục vụ đánh giá nguy cơ, mức độ tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đối với đa dạng sinh học và các hệ sinh thái ở Việt Nam; đánh giá mức độ phát thải khí mê-tan và các khí nhà kính khác từ các bãi chôn lấp chất thải.

- CSDL chuyên ngành lĩnh vực khí tượng thủy văn: Phục vụ đánh giá nhu cầu tăng cường mạng lưới quan trắc, công nghệ dự báo khí tượng thủy văn phục vụ phòng tránh thiên tai, phát triển bền vững kinh tế - xã hội trong điều kiện biến đổi khí hậu.

- CSDL chuyên ngành lĩnh vực địa chất khoáng sản: Phục vụ đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến tiềm năng khai thác các loại tài nguyên khoáng sản đã xác định được trữ lượng và các di sản địa chất ven biển Việt Nam.

Đảm bảo các nguyên tắc phối hợp, chia sẻ dữ liệu phục vụ BĐKH giữa trung ương và địa phương

Phối hợp, chia sẻ dữ liệu phục vụ BĐKH giữa các Bộ, ngành và Ủy ban nhân dân cấp tỉnh là việc trao đổi, cung cấp các dữ liệu giữa các Bộ, ngành và Ủy ban

nhân dân cấp tỉnh, giữa các Cơ sở dữ liệu về tài nguyên và môi trường và giữa các cơ quan, tổ chức có liên quan trên nguyên tắc:

Bảo đảm việc tiếp cận và sử dụng dữ liệu về BĐKH phục vụ kịp thời cho việc đánh giá, dự báo, hoạch định chiến lược, chính sách, xây dựng kế hoạch, tăng cường hiệu lực, hiệu quả công tác quản lý nhà nước và đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh.

Trên cơ sở chức năng, nhiệm vụ của mỗi cơ quan, tổ chức; bảo đảm không trùng lặp, chồng chéo nhiệm vụ giữa các tổ chức, đơn vị có liên quan và bảo đảm có sự phối hợp chặt chẽ trong việc thu thập, quản lý dữ liệu về BĐKH.

Bảo đảm dữ liệu được thu thập đầy đủ, chính xác và có hệ thống; thống nhất các dữ liệu đã được thu thập, cập nhật, quản lý.

Bảo đảm việc trao đổi, cung cấp dữ liệu được thông suốt, kịp thời; bảo đảm các yêu cầu về an toàn thông tin.

Bảo đảm thu thập, quản lý, cập nhật, khai thác và sử dụng hiệu quả, khả thi, tiết kiệm kinh phí, nguồn nhân lực.

4.5. Kết luận

Với mục tiêu và phạm vi nghiên cứu của đề tài, nhóm thực hiện đã nghiên cứu và đề xuất được những tiêu chuẩn, quy chuẩn, các quy định kỹ thuật và yêu cầu khung cơ chế chính sách cơ bản phục vụ cho việc xây dựng, quản lý vận hành và chia sẻ CSDL Quốc gia về BĐKH.

Những tiêu chuẩn, quy chuẩn và quy định kỹ thuật nêu trên đã được nhóm thực hiện kiểm tra, thử nghiệm thành công trong quá trình xây dựng mô hình dữ liệu, xây dựng dữ liệu thử nghiệm và triển khai hệ thống thử nghiệm tại Cục Công nghệ thông tin, Cục Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu. Kết quả triển khai thử nghiệm cho thấy các tiêu chuẩn, quy chuẩn và quy định kỹ thuật phù hợp với các tiêu chuẩn Quốc tế và đáp ứng tốt các yêu cầu đặt ra và hoàn toàn có thể áp dụng trong quá trình xây dựng CSDL Quốc gia về BĐKH ở Việt Nam.

CHƯƠNG 5: KẾT QUẢ ỨNG DỤNG VÀ THỬ NGHIỆM

Để chứng minh tính đúng đắn, chính xác, khả thi, đáp ứng thực tiễn của khung kiến trúc, các chuẩn dữ liệu, giải pháp kỹ thuật công nghệ xây dựng, khai thác và vận hành dữ liệu về biến đổi khí hậu đã đề xuất, việc tiến hành các hoạt động thử nghiệm là không thể thiếu. Trong chương này, nhóm thực hiện trình bày các hoạt động và kết quả thử nghiệm, bao gồm:

- Thiết kế mô hình dữ liệu cho hệ thống CSDLQG về BĐKH tuân theo (1) kiến trúc về nghiệp vụ và dữ liệu được đề xuất; (2) quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu ngành tài nguyên môi trường; (3) chuẩn và quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu được đề xuất.

- Trên cơ sở mô hình dữ liệu, xây dựng và vận hành cơ sở dữ liệu thử nghiệm bao gồm 07 nhóm dữ liệu.

- Theo kiến trúc ứng dụng, hệ thống CSDLQG về BĐKH bao gồm nhiều nhóm ứng dụng, trong mỗi nhóm ứng dụng lại gồm nhiều ứng dụng phần mềm phục vụ cho một nhóm nghiệp vụ cụ thể về BĐKH. Trong giới hạn nguồn lực của đề tài, nhóm thực hiện không thể xây dựng tất cả các ứng dụng phần mềm trong hệ thống. Chính vì vậy, nhóm đã phân tích, lựa chọn ra 02 phần mềm tiêu biểu, đại diện cho 02 nhóm ứng dụng trong kiến trúc ứng dụng để xây dựng và triển khai trong thực tế nhằm minh chứng tính thực tiễn của các kết quả nghiên cứu.

- + Phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH: thuộc nhóm ứng dụng “Công/Trang thông tin điện tử” trong kiến trúc ứng dụng của hệ thống CSDLQG về BĐKH. Mục đích chính lựa chọn xây dựng phần mềm này là phục vụ chia sẻ, trao đổi các thông tin dữ liệu về BĐKH cho các đối tượng tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp,... nhằm gia tăng giá trị của thông tin dữ liệu về BĐKH sau khi đã được thu thập và cập nhật vào cơ sở dữ liệu. Hiện tại phần mềm đã được triển khai và vận hành thử nghiệm tại Cục Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu.

- + Phần mềm phục vụ quản lý của Ủy ban Quốc gia về BĐKH: thuộc “Khối ứng dụng quản lý chỉ đạo điều hành” trong lĩnh vực BĐKH. Phần mềm cung cấp các chức năng phục vụ công tác quản lý của Ủy ban quốc gia về Biến đổi khí hậu,

hỗ trợ công tác chỉ đạo, điều hành được thông suốt từ Trung ương đến địa phương. Hiện tại phần mềm đã được triển khai và vận hành thử nghiệm tại Ủy ban Quốc gia về Biến đổi khí hậu.

5.1. Xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu

Trên cơ sở các tiêu chuẩn, quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu đã xây dựng và đề xuất trong chương 4, nhóm thực hiện đề tài tiến hành thực hiện nội dung xây dựng mô hình dữ liệu cho hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về BĐKH.

5.1.1. Nội dung xây dựng mô hình dữ liệu

Quy trình thực hiện thi công xây dựng mô hình dữ liệu cho hệ thống CSDLQG về BĐKH được thực hiện theo quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu Tài nguyên và Môi trường của Thông tư số 26/2014/TT-BTNMT, gồm 2 bước:

- Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu;
- Tạo lập dữ liệu cho danh mục dữ liệu, siêu dữ liệu.

Dựa trên kiến trúc dữ liệu và quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu, kết hợp tham vấn ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực, trong khuôn khổ đề tài nhóm thực hiện đề tài lựa chọn 22 đối tượng quản lý nằm trong các thành phần dữ liệu quốc gia về BĐKH, bao gồm:

Bảng 5.1 Danh mục đối tượng quản lý

STT	Đối tượng quản lý	Mô tả
1	Lượng mưa	Thông tin, dữ liệu tổng hợp về lượng mưa theo mùa, theo tần xuất, theo vùng để xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam
2	Nhiệt độ	Thông tin, dữ liệu tổng hợp về nhiệt độ theo mùa, theo tần xuất, theo vùng để xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam
3	Mức nước biển	Nhóm lớp dữ liệu về mực nước biển dâng để xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam
4	Vùng ngập lụt	

5	Độ ẩm	Nhóm lớp dữ liệu về độ ẩm theo mùa, theo tần suất, theo vùng để xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam
6	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Tài nguyên nước	Nhóm lớp dữ liệu tài nguyên nước chịu tác động của biến đổi khí hậu
7	Nhóm lớp dữ liệu Hệ sinh thái và đa dạng sinh học	Nhóm lớp dữ liệu Hệ sinh thái chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
8	Nhóm lớp dữ liệu Vùng ven biển và hải đảo	Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng ven biển và hải đảo chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
9	Nhóm lớp dữ liệu Vùng đồng bằng	Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng đồng bằng chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
10	Nhóm lớp dữ liệu Vùng đô thị	Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng đô thị chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
11	Nhóm lớp dữ liệu Vùng núi và trung du	Nhóm lớp thông tin dữ liệu Vùng núi và trung du chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
12	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Nông nghiệp và an ninh lương thực	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Nông nghiệp và an ninh lương thực chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
13	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Lâm nghiệp	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Lâm nghiệp chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
14	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Thủy sản	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Thủy sản chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
15	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Năng lượng, giao thông vận tải	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Năng lượng, giao thông vận tải chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu

16	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Công nghiệp và xây dựng	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Công nghiệp và xây dựng chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
17	Nhóm lớp dữ liệu về Sức khỏe con người	Nhóm lớp dữ liệu về Sức khỏe con người chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu
18	Kiểm kê phát thải khí nhà kính	Nhóm lớp dữ liệu Kiểm kê phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực năng lượng, chất thải, nông nghiệp, LULUCF ở Việt Nam
19	Giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu	Nhóm lớp thông tin về các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam
20	Công nghệ biến đổi khí hậu	Nhóm lớp dữ liệu về các công nghệ ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam
21	Thông tin, tư liệu về biến đổi khí hậu	Nhóm lớp dữ liệu về thông tin, tư liệu tuyên truyền Ứng phó với biến đổi khí hậu
22	Chương trình, dự án, đề tài và giải pháp ứng phó với BĐKH	Các chương trình, dự án, đề án liên quan đến biến đổi khí hậu.

5.1.2. Công nghệ sử dụng trong xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu

- Thiết kế mô hình dữ liệu sử dụng phần mềm Microsoft Visio trong bộ Office của Microsoft;
- Lưu mô hình dữ liệu sử dụng phần mềm AcrGIS 9.3;
- Trình bày tài liệu sử dụng bộ Office của Microsoft.

5.1.3. Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu

Nhóm thực hiện đã tiến hành xây dựng các mô hình dữ liệu cho CSDLQG về BĐKH dựa theo các chuẩn dữ liệu, quy định kỹ thuật về nội dung dữ liệu đã đề xuất và xây dựng trong chương 4. Các mô hình này được trình bày chi tiết trong phần phụ lục của báo cáo.

5.2. Thử nghiệm xây dựng cơ sở dữ liệu

Trên cơ sở mô hình dữ liệu đã được xây dựng, kết hợp với dữ liệu thu thập được tại các đơn vị thuộc Trung tâm khí tượng thủy văn quốc gia và Cục Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu. Nhóm thực hiện đã lựa chọn 07 nhóm dữ liệu đưa vào thử nghiệm, bao gồm:

- Nhóm dữ liệu thể hiện mức độ biến đổi khí hậu:
 - + Dữ liệu về lượng mưa;
 - + Dữ liệu về nhiệt độ;
 - + Dữ liệu về độ ẩm.
- Nhóm dữ liệu thể hiện tác động của biến đổi khí hậu đến các ngành, gồm:
 - + Lĩnh vực Nông nghiệp và an ninh lương thực;
 - + Lâm nghiệp;
 - + Thủy sản.
- Dữ liệu kiểm kê phát thải khí nhà kính.

5.2.1. Nguồn dữ liệu

Trên cơ sở phối hợp với các đơn vị trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường như: Viện khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu, Cục Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu, nhóm thực hiện đề tài đã thu thập dữ liệu phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu thử nghiệm gồm:

- Số liệu khí tượng: Số liệu đo khí tượng của các tỉnh, quận, huyện (Tỉnh Bắc Giang, Quận Hà Đông, Tỉnh Hải Dương, Tỉnh Hà Nam, Tỉnh Hưng Yên, Tỉnh Nam Định, Tỉnh Ninh Bình, Tỉnh Thái Bình) và của một số trạm khí tượng thủy văn (Trạm Phú Liên, Trạm Vĩnh Yên) trong nhiều năm (từ những năm 1964 đến 2009); Số liệu đo thủy văn của Hà Nội và Hòa Bình trong nhiều năm (từ khoảng những năm 1954 đến 2004);
- Số liệu mực nước biển: Số liệu đo của trạm Hòn Dấu từ năm 2000 đến 2002;
- Vùng ngập lụt: Ảnh nguy cơ ngập lụt của các tỉnh thuộc đồng bằng bắc bộ và của Việt Nam theo các kịch bản nước biển dâng;
- Dữ liệu về nông nghiệp và an ninh lương thực: Các biểu thống kê về diện tích cây trồng và năng suất cây trồng của các tỉnh, thành phố (Hà Nội, Hà Tây,

Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Quảng Ninh, Hải Dương, Hải Phòng, Hưng Yên, Thái Bình, Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình) trong nhiều năm (từ năm 1995 đến 2013);

- Dữ liệu về lâm nghiệp: Biểu thống kê về tỷ lệ che phủ rừng và diện tích rừng của các tỉnh, thành phố (Hà Giang, Cao Bằng, Bắc Kạn, Tuyên Quang, ...) trong nhiều năm (từ năm 2008 đến 2012);

- Dữ liệu về thủy sản: Biểu thống kê về diện tích nuôi trồng thủy sản và sản lượng khai thác thủy sản của các tỉnh, thành phố (Hà Nội, Hà Tây, Vĩnh Phúc, ...) trong nhiều năm (từ năm 1995 đến năm 2013);

- Dữ liệu về kiểm kê phát thải khí nhà kính: Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ nhất của Việt Nam cho công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu do Bộ Tài nguyên và Môi trường phát hành 2014.

- Dữ liệu về chương trình, dự án, đề tài và giải pháp ứng phó với BĐKH: Phụ lục danh mục các đề tài, dự án, chương trình khoa học công nghệ thích ứng với BĐKH của các lĩnh vực (từ năm 2010 đến 2020).

5.2.2. Quy trình thực hiện

Quy trình thực hiện thi công xây dựng mô hình dữ liệu cho hệ thống CSDLQG về BĐKH được thực hiện theo quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu Tài nguyên và Môi trường của Thông tư số 26/2014/TT-BTNMT, gồm các bước:

- Xây dựng danh mục và nhập siêu dữ liệu;
- Chuẩn hóa và chuyển đổi dữ liệu;
- Nhập dữ liệu;
- Biên tập dữ liệu;
- Kiểm tra sản phẩm;
- Bảo trì cơ sở dữ liệu;

5.2.3. Khối lượng thực hiện

Trên cơ sở các dữ liệu đã thu thập, mô hình dữ liệu đã được xây dựng và theo quy trình thực hiện trên, nhóm thực hiện đề tài đã hoàn thành xây dựng dữ liệu thử nghiệm cho 07/07 đối tượng quản lý (như đã trình bày ở trên), với khối lượng như sau:

Bảng 5.2 Khối lượng dữ liệu thử nghiệm

STT	Đối tượng quản lý	Khối lượng thực hiện
1	Lượng mưa	Dữ liệu mưa của 14 trạm quan trắc mưa (thuộc lưu vực Sông Thái Bình) từ năm 2000 đến năm 2010.
2	Nhiệt độ	Dữ liệu nhiệt độ: Dữ liệu tổng hợp nhiệt độ trung bình năm của 09 tỉnh từ năm 1990 đến năm 2009.
3	Độ ẩm	Dữ liệu tổng hợp độ ẩm trung bình năm của 08 tỉnh từ năm 1990 đến năm 2006.
4	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Nông nghiệp và an ninh lương thực	Dữ liệu về diện tích và năng suất cây trồng của 11 tỉnh từ năm 1995 đến năm 2013.
5	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Lâm nghiệp	Dữ liệu về diện tích và tỷ lệ che phủ rừng của 34 tỉnh, thành phố từ năm 2008 đến năm 2012.
6	Nhóm lớp dữ liệu lĩnh vực Thủy sản	Dữ liệu về sản lượng nuôi trồng của 11 tỉnh, thành phố từ năm 1995 đến năm 2013.
7	Kiểm kê phát thải khí nhà kính	Dữ liệu về kiểm kê phát thải khí nhà kính năm 2014 theo báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ nhất của Việt Nam cho công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu do Bộ Tài nguyên và Môi trường phát hành 2014.

5.2.4. Kết quả thực hiện

Nhóm thực hiện đề tài đã hoàn thành việc xây dựng cơ sở dữ liệu thử nghiệm cho 07/07 đối tượng quản lý gồm:

- Nhóm dữ liệu thể hiện mức độ biến đổi khí hậu:
 - + Dữ liệu về lượng mưa;
 - + Dữ liệu về nhiệt độ;
 - + Dữ liệu về độ ẩm.

- Nhóm dữ liệu thể hiện tác động của biến đổi khí hậu đến các ngành, gồm:
 - + Lĩnh vực Nông nghiệp và an ninh lương thực;
 - + Lâm nghiệp;
 - + Thủy sản.

- Dữ liệu kiểm kê phát thải khí nhà kính.

Đã tiến hành biên tập, trình bày dữ liệu để đưa vào cơ sở dữ liệu của phần mềm Công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH, bao gồm các dữ liệu sau:

- Dữ liệu về lượng mưa: Bản đồ thể hiện mức độ thay đổi lượng mưa theo tỉnh;
- Dữ liệu về nhiệt độ: Bản đồ thể hiện mức độ thay đổi nhiệt độ;
- Dữ liệu về độ ẩm: Bản đồ thể hiện mức độ thay đổi độ ẩm;
- Dữ liệu về nông nghiệp và an ninh lương thực:
 - + Bản đồ thể hiện diện tích cây trồng trong nhiều năm;
 - + Bản đồ thể hiện năng suất cây trồng trong nhiều năm;
- Dữ liệu về lâm nghiệp:
 - + Bản đồ tỷ lệ che phủ rừng trong nhiều năm;
 - + Bản đồ thể hiện diện tích rừng nhiều năm;
- Dữ liệu về thủy sản:
 - + Bản đồ thể hiện diện tích nuôi trồng thủy sản nhiều năm;
 - + Bản đồ thể hiện sản lượng khai thác thủy sản nhiều năm;
- Các báo cáo tổng hợp;

Trên cơ sở đưa vào thử nghiệm hệ thống tại Cục Công nghệ thông tin và Cục Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu, bước đầu đã nhập được dữ liệu vào cơ sở dữ liệu quốc gia về BĐKH và đã có thể khai thác trên phần mềm. Tuy nhiên trong quá trình thử nghiệm tiếp theo và vận hành sau này vẫn đòi hỏi cập nhật bổ sung để hoàn thiện các mô hình dữ liệu để đảm bảo phục vụ hiệu quả cho công tác cập nhật và khai thác dữ liệu về BĐKH.

5.3. Xây dựng phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu biến đổi khí hậu

5.3.1. Tổng quan phần mềm

Phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH đóng vai trò là một cổng thông tin dữ liệu về BĐKH. Tại đây, các dữ liệu về BĐKH được cập nhật, công bố thông tin để người dùng có thể tra cứu, khai thác, sử dụng, đồng thời phần mềm cũng đưa ra các phương thức để trao đổi dữ liệu BĐKH với các hệ thống phần mềm khác thông qua các dịch vụ trao đổi dữ liệu (web services). Những loại dữ liệu được công bố trên cổng thông tin dữ liệu bao gồm:

- Các tin tức hoạt động liên quan đến BĐKH.
- Các văn bản quy phạm pháp luật về BĐKH.
- Các văn bản dự thảo về BĐKH để xin ý kiến đóng góp từ người dân.
- Các đề tài NCKH về BĐKH đã và đang thực hiện.
- Các văn bản, tài liệu hợp tác quốc tế về BĐKH.
- Thông tin metadata của các dữ liệu về BĐKH đã được xây dựng thử nghiệm trong khuôn khổ đề tài.
- Các kế hoạch ứng phó với BĐKH đã được các cơ quan, tổ chức xây dựng.
- Các giải pháp ứng phó với BĐKH đã được đưa ra theo kế hoạch ứng phó với BĐKH.
- Các báo cáo số liệu của các đơn vị, tổ chức về hoạt động, công tác, nhiệm vụ và giám sát về BĐKH.
- Các bản đồ chuyên đề về BĐKH được xây dựng từ các dữ liệu thử nghiệm trong đề tài.

Phần mềm “Công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu biến đổi khí hậu” được thiết kế một cách tổng quan hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về mức độ, tác động, thích ứng với biến đổi khí hậu và chương trình dự án, giải pháp ứng phó, cơ chế chính sách về biến đổi khí hậu. Tại hệ thống này người dùng có thể trao đổi

thông tin, dữ liệu, hoạt động chỉ đạo điều hành, các văn bản pháp quy liên quan đến lĩnh vực Biến đổi khí hậu.

Hệ thống cho phép liên kết tới các website để kết nối, chia sẻ, tích hợp thông tin chỉ đạo điều hành từ các Bộ, Ban, Ngành liên quan khác. Đồng thời đáp ứng được yêu cầu công tác quản lý nhà nước và chuyên môn nghiệp vụ trong ứng dụng công nghệ thông tin về Biến đổi khí hậu phù hợp với yêu cầu tin học hóa ngành Tài nguyên và Môi trường thuộc lĩnh vực Biến đổi khí hậu một cách linh động. Không bị giới hạn về kết nối, lưu trữ thông tin, tích hợp, chia sẻ dữ liệu, cung cấp kịp thời thông tin cho người dùng, phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu.

Người dùng trong hệ thống

- Người dùng chưa đăng nhập vào hệ thống: là những người dùng vắng lai truy cập vào hệ thống, chỉ xem được những thông tin chung nhất ở phần Khai thác của hệ thống.

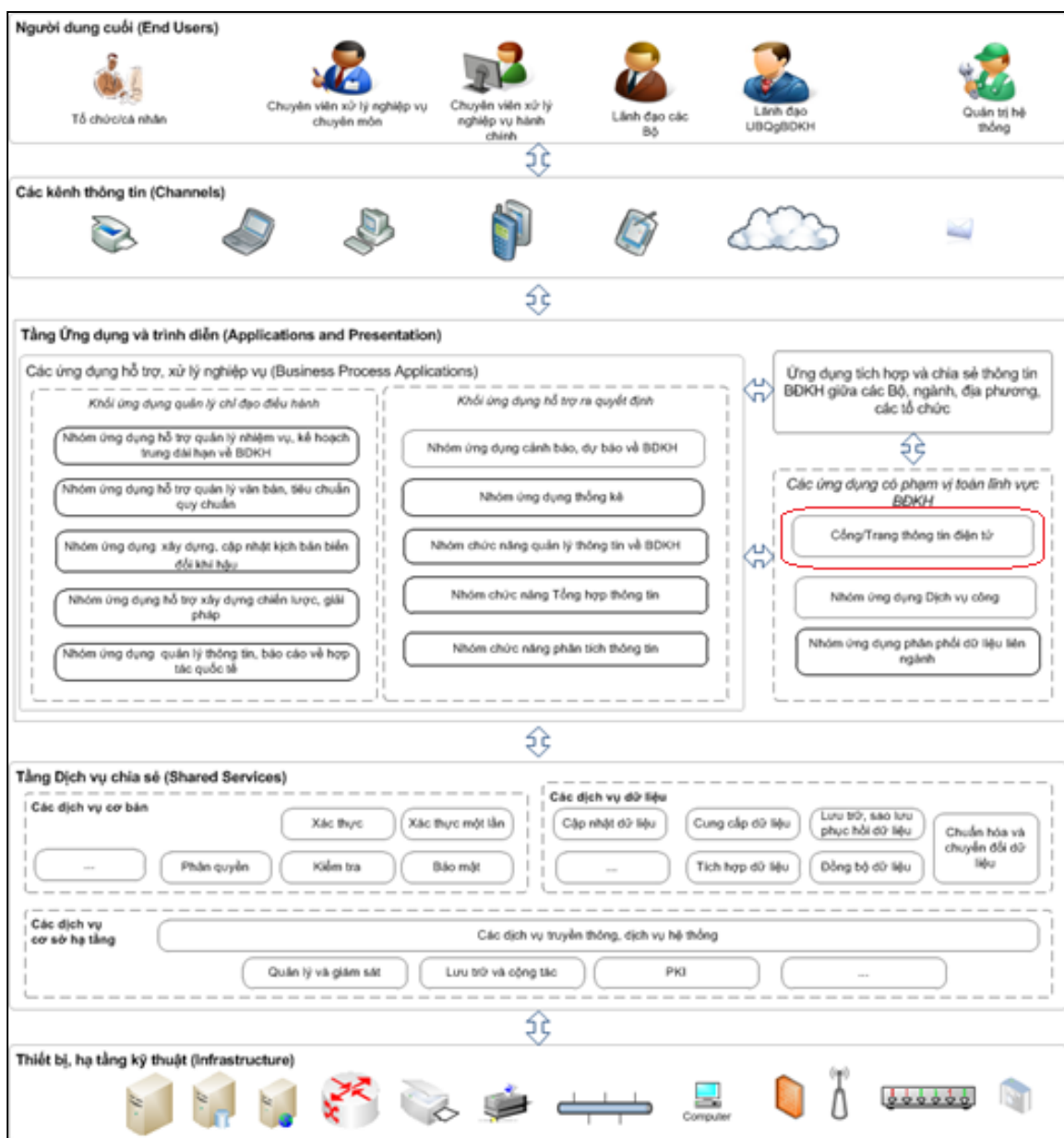
- Người dùng đăng nhập vào hệ thống: là người có tài khoản đăng nhập vào hệ thống được quyền xem và sử dụng các chức năng mà người quản trị hệ thống cho phép.

- Người quản trị hệ thống: là người có quyền cao nhất trong hệ thống, có thể sử dụng được tất cả các chức năng trong hệ thống ở cả hai phần Khai thác và Quản trị hệ thống.

5.3.2. Vị trí, vai trò

Phần mềm “Công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH” nằm trong nhóm “Ứng dụng phối hợp, chia sẻ và công bố thông tin” trong mô hình kiến trúc ứng dụng của hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH. Các ứng dụng trong nhóm này được xây dựng nhằm hỗ trợ Chính phủ chỉ đạo, điều hành phối hợp giữa các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan trực thuộc Chính phủ trong việc giải quyết những vấn đề quan trọng, liên ngành, các chiến lược, chương trình quốc gia có liên quan đến

ứng phó với BĐKH. Vị trí phần mềm “Công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH” được khoanh đồ như hình bên dưới:



Hình 5.1 Vị trí Phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH

Phần mềm này có nhiệm vụ công khai hóa tất cả các thông tin liên quan đến BĐKH cho các cá nhân, tổ chức có thể tra cứu, khai thác và sử dụng. Đồng thời phần mềm cũng hỗ trợ trong công tác quản lý nhà nước về BĐKH để giúp lãnh đạo đưa các quyết định một cách chính xác và kịp thời.

5.3.3. Công nghệ sử dụng

Phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BDKH được định hướng nền tảng web (webbase) theo đúng xu hướng phát triển của công nghệ hiện tại. Các ứng dụng trên nền tảng web dễ dàng triển khai và thuận tiện khi sử dụng. Phương pháp lập trình sử dụng là phương pháp lập trình hướng đối tượng theo mô hình 3 lớp. Những công nghệ sử dụng phù hợp với lựa chọn trong các chuyên đề về GPKT đã nêu ra. Cụ thể như sau:

- Công nghệ sử dụng: Microsoft .NET Framework 4.0.
- Ngôn ngữ lập trình: ASP.NET và C#.
- Cơ sở dữ liệu: Microsoft SQL Server 2012.
- Công nghệ GIS: ESRI ArcGIS API for Javascript 10.1.
- Máy chủ GIS: ESRI ArcGIS Server 10.1.

5.3.4. Thiết kế phần mềm

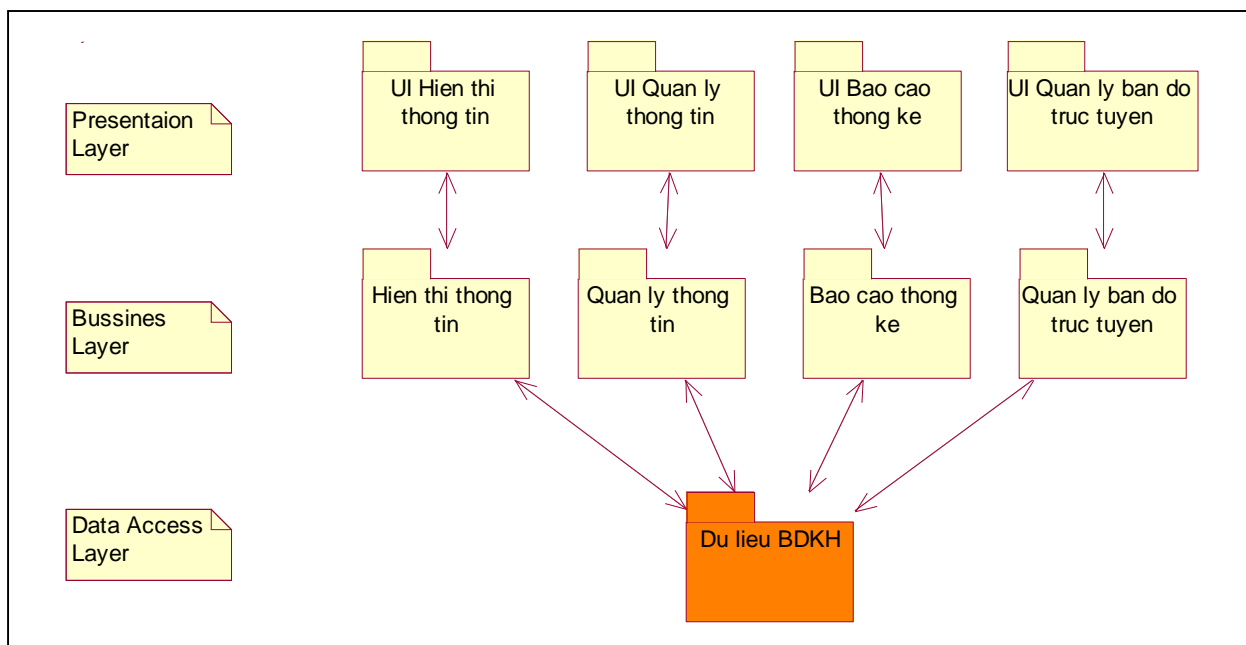
Các chức năng được xây dựng phải đáp ứng được việc công khai hóa và trao đổi dữ liệu của các loại thông tin dữ liệu đã nêu ở phần 5.3.1, như vậy phần mềm đã được xây dựng có các chức năng chính sau:

- Quản lý và công bố các tin tức hoạt động liên quan đến BDKH.
- Quản lý và công bố các văn bản quy phạm pháp luật về BDKH.
- Quản lý và xin ý kiến người dân cho các văn bản dự thảo về BDKH.
- Công bố các đề tài NCKH về BDKH đã và đang thực hiện.
- Quản lý và công bố các văn bản, tài liệu hợp tác quốc tế về BDKH.
- Quản lý và công bố thông tin metadata của các dữ liệu về BDKH đã được xây dựng thử nghiệm trong khuôn khổ đề tài.
- Quản lý và công bố các kế hoạch ứng phó với BDKH.
- Quản lý và công bố các giải pháp ứng phó với BDKH theo các kế hoạch ứng phó với BDKH đã đưa ra.
- Quản lý và công bố các báo cáo số liệu của các đơn vị, tổ chức về hoạt động, công tác, nhiệm vụ và giám sát về BDKH.

- Quản lý và công bố các bản đồ chuyên đề từ các dữ liệu thử nghiệm trong đề tài.

- Các chức năng quản trị hệ thống.

Phần mềm được thiết kế theo mô hình 3 lớp như hình dưới:



Hình 5.2 Mô hình phân lớp của phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BDKH

- Lớp trình diễn: Là lớp chứa các giao diện tương tác với người dùng, các giao diện này trình bày các dữ liệu để người dùng khai thác hoặc hiển thị các form nhập dữ liệu để người dùng cập nhật dữ liệu cần quản lý vào trong hệ thống.

- Lớp nghiệp vụ: Là lớp chứa các thao tác nghiệp vụ của người dùng, lớp này nhận các yêu cầu của người dùng để thực hiện các thao tác gửi đến lớp dữ liệu để thực hiện thao tác với dữ liệu của hệ thống.

- Lớp dữ liệu: Là lớp chứa các thông tin và phương thức trao đổi với cơ sở dữ liệu của hệ thống, lớp này nhận các thao tác từ lớp nghiệp vụ để thực hiện các thao tác như truy vấn dữ liệu, thêm mới, cập nhật hoặc xóa bỏ dữ liệu khỏi hệ thống.

5.3.5. Các chức năng của phần mềm

Trang chủ

Để truy cập vào phần mềm, người dùng gõ địa chỉ truy cập trên trình duyệt, giao diện trang chủ hệ thống phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu biến đổi khí hậu hiển thị như hình dưới. Đây là giao diện đầu tiên mà người dùng truy cập vào hệ thống.

The screenshot shows the main interface of the 'Cổng Thông Tin Dữ Liệu Biến Đổi Khí Hậu' (Climate Change Data Information Portal). The page is organized into several sections:

- Header:** Includes the system logo, the title 'CỔNG THÔNG TIN DỮ LIỆU BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU', and a navigation menu with items like 'TRANG CHỦ', 'BÁO CÁO SỐ LIỆU', 'VĂN BẢN PHÁP QUY', 'HỢP TÁC QUỐC TẾ', 'NGHIÊN CỨU KHOA HỌC', 'BẢN ĐỒ', 'DỮ LIỆU BDKH', 'LIÊN HỆ', and 'QUẢN TRỊ HỆ THỐNG'. A user login area shows 'Xin chào: admin | Thoát'.
- Main Content Area:**
 - TIN MỚI NHẤT:** A news section with a title 'Áp dụng nhiều biện pháp nhằm giảm phát thải khí nhà kính trong phát triển nông nghiệp' and a list of bullet points.
 - METADATA DỊCH VỤ TRAO ĐỔI DL:** A list of services related to data exchange.
 - BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ:** A map of Vietnam showing climate data.
 - BÁO CÁO SỐ LIỆU:** A list of reports and documents.
 - LIÊN KẾT WEBSITE:** A dropdown menu for linking to other websites.
 - THỐNG KÊ TRUY CẬP:** A statistics section showing the number of users, visits, and members.
- Footer:** Includes the logo of 'CIRENSoFT' and the text 'Thiết kế và xây dựng bởi Trung tâm Công nghệ phần mềm và GIS CỤC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG'.

Hình 5.3 Giao diện trang chủ

Giao diện trang chủ đi từ trên xuống, gồm:

- Menu chính của hệ thống gồm các chức năng: Trang chủ, Báo cáo số liệu, Văn bản pháp quy, Hợp tác quốc tế, Nghiên cứu khoa học, Bản đồ, Dữ liệu BDKH, Liên hệ. Với những người dùng đã đăng nhập vào hệ thống, trên menu chính sẽ hiển thị thêm một số chức năng, chúng tôi sẽ hướng dẫn cụ thể tại các phần sau.

- Tiếp theo là phần thông tin chính của trang:

Bên phải màn hình là phần hiển thị thông tin chính của trang, lần lượt là các Bản đồ chuyên đề, Báo cáo số liệu, Liên kết website, Thống kê truy cập.

- Bên trái màn hình là phần hiển thị các thông tin sau: Tin mới nhất, Dữ liệu biến đổi khí hậu, Nhiệm vụ khoa học công nghệ, Văn bản pháp quy, Danh sách thông tin metadata và danh sách Dịch vụ trao đổi dữ liệu.

Tìm kiếm dữ liệu

Chức năng này cho phép người dùng tìm kiếm tra cứu các thông tin dữ liệu có trong hệ thống, các dữ liệu có thể tra cứu tìm kiếm bao gồm: tin tức, văn bản pháp quy, các báo cáo số liệu, thông tin metadata về CSDL về BĐKH, các dịch vụ bản đồ trực tuyến,... Để tìm kiếm thông tin dữ liệu người dùng nhập từ khóa mô tả thông tin dữ liệu và nhấn nút Tìm kiếm. Hệ thống sẽ hiển thị kết quả như hình dưới:

TÌM KIẾM DỮ LIỆU

Từ khóa:

Tin bài Báo cáo số liệu Dịch vụ
 Văn bản pháp quy Cơ sở dữ liệu

Tìm thấy 7 kết quả!

Báo cáo công tác BDKH_Bộ Ngoại Giao
Về việc thực hiện các nhiệm vụ công tác về biến đổi khí hậu năm 2012

Báo cáo nhiệm vụ BDKH 2012_Bộ Giao Thông
Về việc xây dựng báo cáo công tác năm 2012 và kế hoạch công tác năm 2013.

Đẩy mạnh ứng phó tổng hợp với biến đổi khí hậu cho Đồng bằng sông Cửu Long
Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có Văn bản báo cáo Thủ tướng Chính phủ về tình hình phối hợp với Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Ngân hàng Thế giới đề xuất xây dựng ý tưởng Dự án về ứng phó tổng hợp với biến đổi khí hậu cho Đồng bằng sông Cửu Long.

Báo cáo nhiệm vụ công tác BDKH 2012_Ủy Ban TVQH
Phúc đáp công văn số 03/VPUBQGĐKH ngày 30 tháng 11 năm 2012 của Văn phòng Ủy ban quốc gia về biến đổi khí hậu về việc báo cáo thực hiện các nhiệm vụ về biến đổi khí hậu năm 2012 và dự kiến công tác năm 2013.

Hội thảo giới thiệu báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai
Sáng ngày 4/5, Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu (KHKT TV&BĐKH) phối hợp với UBND tỉnh Lai Châu tổ chức hội thảo giới thiệu báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) và tham vấn kịch bản BĐKH, nước biển dâng (SREX) cho một số tỉnh vùng Tây Bắc và Lai Châu.

Hội thảo tham vấn nhằm hoàn thiện báo cáo INDC của Việt Nam
Ngày 18/5, tại Hà Nội, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã phối hợp với Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) và Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ) tổ chức Hội thảo tham vấn với Hội đồng tư vấn của Ủy ban Quốc gia về Biến đổi khí hậu và các bên liên quan về dự thảo báo cáo INDC của Việt Nam. Thứ trưởng Trần Hồng Hà, Chủ tịch hội đồng tư vấn của Ủy ban quốc gia về biến đổi khí hậu (VPCC) chủ trì Hội thảo. Tham dự có Ông Bakhodir Bukhanov, Phó Giám đốc Quốc gia UNDP Việt Nam; Bà Kristen Hegener, Phó Giám đốc Quốc gia GIZ Việt Nam và các thành viên Hội đồng tư vấn quốc gia; các Bộ/ngành, đại diện một số các cơ quan, tổ chức trong nước và quốc tế.

Báo cáo các cơ sở gió khô nóng năm 2000

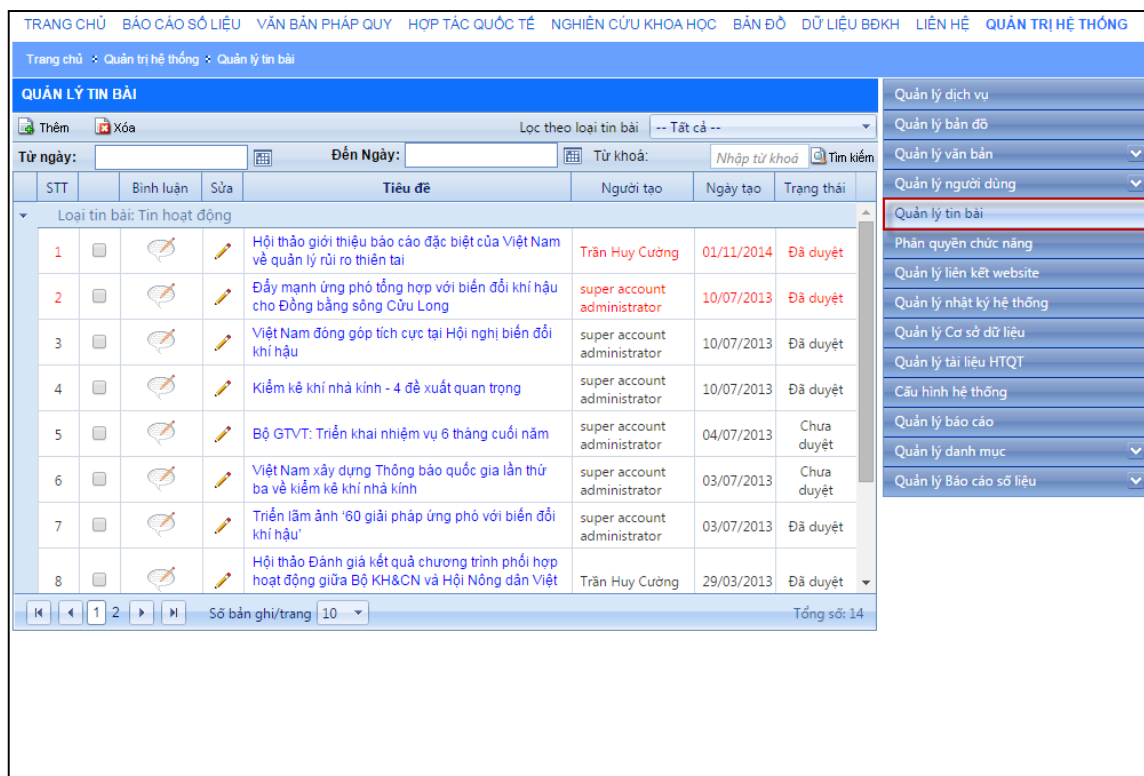
Hình 5.4 Giao diện kết quả tìm kiếm thông tin

Muốn xem thông tin chi tiết một dữ liệu nào đó, người dùng bấm chuột trái vào dữ liệu cần xem tại danh sách kết quả dữ liệu tìm kiếm, hệ thống sẽ hiển thị giao diện chi tiết thông tin dữ liệu. Giao diện chi tiết thông tin dữ liệu tùy thuộc vào loại dữ liệu đang xem mà sẽ có giao diện chi tiết tương ứng.

Quản lý tin bài

Chức năng này cho phép người quản trị có thể quản lý các tin bài trong hệ thống. Các tin bài này sẽ được hiển thị tại Trang chủ theo các chủ đề tương ứng.

Nhấn vào menu **Quản trị hệ thống >> Quản lý tin bài**, chức năng được hiển thị như sau:

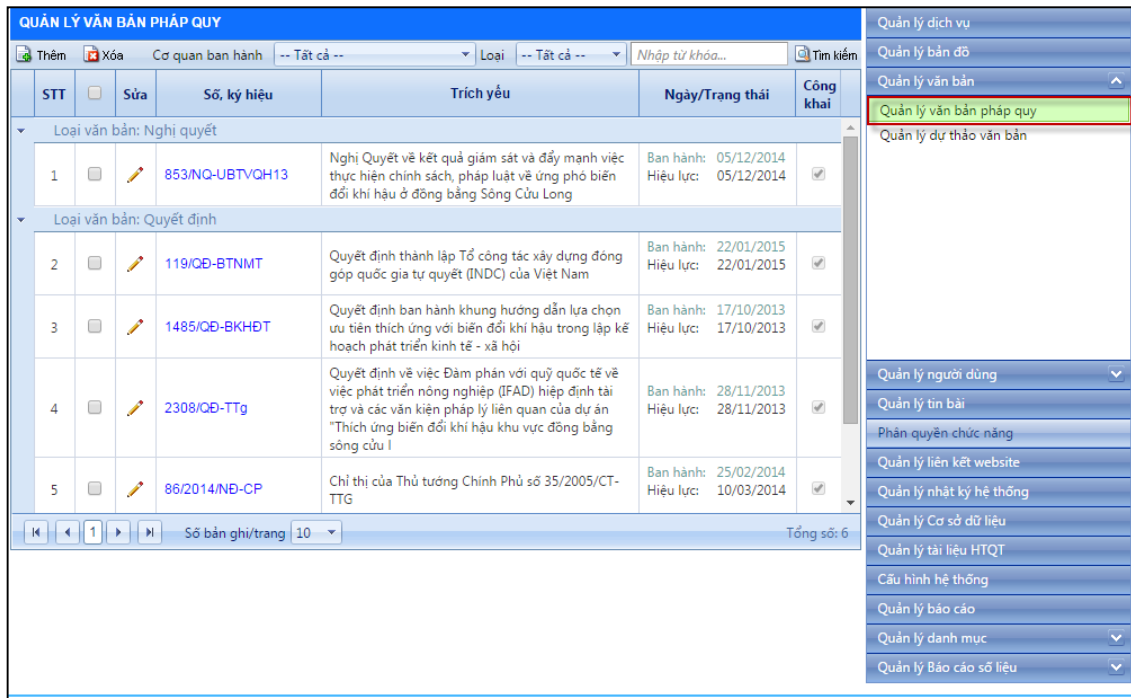


Hình 5.5 Giao diện chức năng quản lý tin bài

Lưu ý: Những bản ghi có một số trường thông tin màu đỏ là những bản ghi có bình luận do người đọc xem tin bài tại **Trang chủ** của hệ thống và gửi bình luận. Tại giao diện này gồm những chức năng chính: Thêm mới tin bài, cập nhật tin bài, xóa tin bài, tìm kiếm tin bài và xem bình luận của các tin bài.

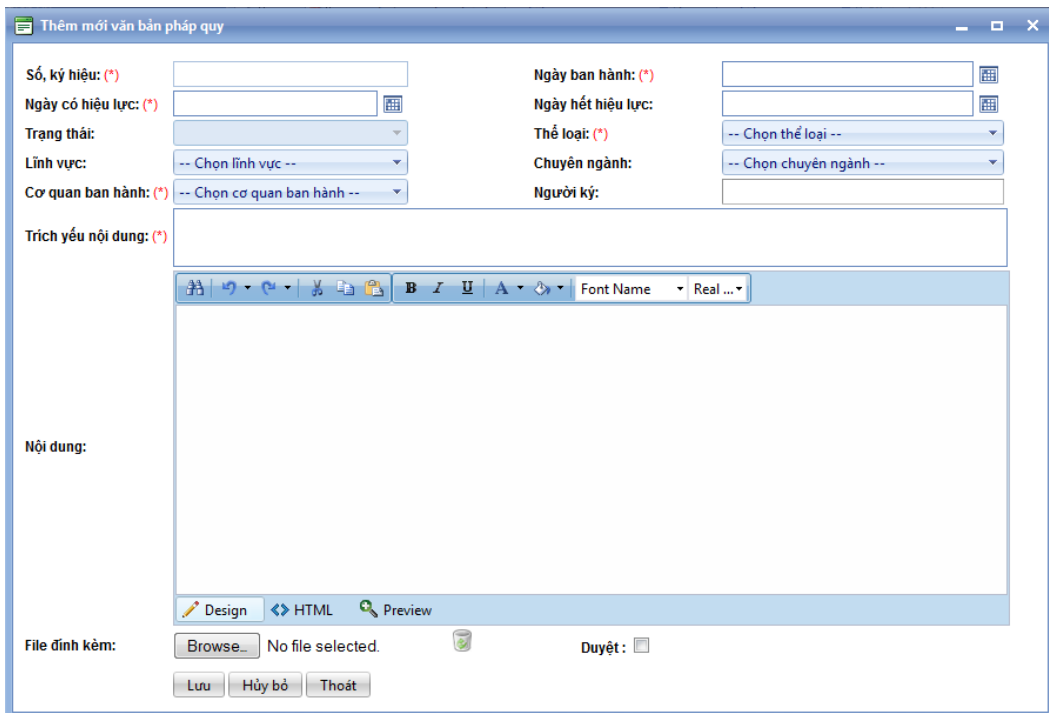
Quản lý và công bố văn bản pháp quy

Chức năng này cho phép người quản trị có thể Thêm mới/Sửa/Xóa/Tìm kiếm các văn bản pháp quy trong hệ thống. Tại menu “Quản lý văn bản”, chọn “Quản lý văn bản pháp quy”, chức năng này được hiển thị như sau:



Hình 5.6 Giao diện chức năng Quản lý và công bố văn bản pháp quy

Khi thêm mới hoặc cập nhật một văn bản pháp quy, hệ thống sẽ hiển thị giao diện để người dùng nhập các thông tin chi tiết về một văn bản pháp quy như hình dưới:



Hình 5.7 Giao diện chức năng Cập nhật văn bản pháp quy

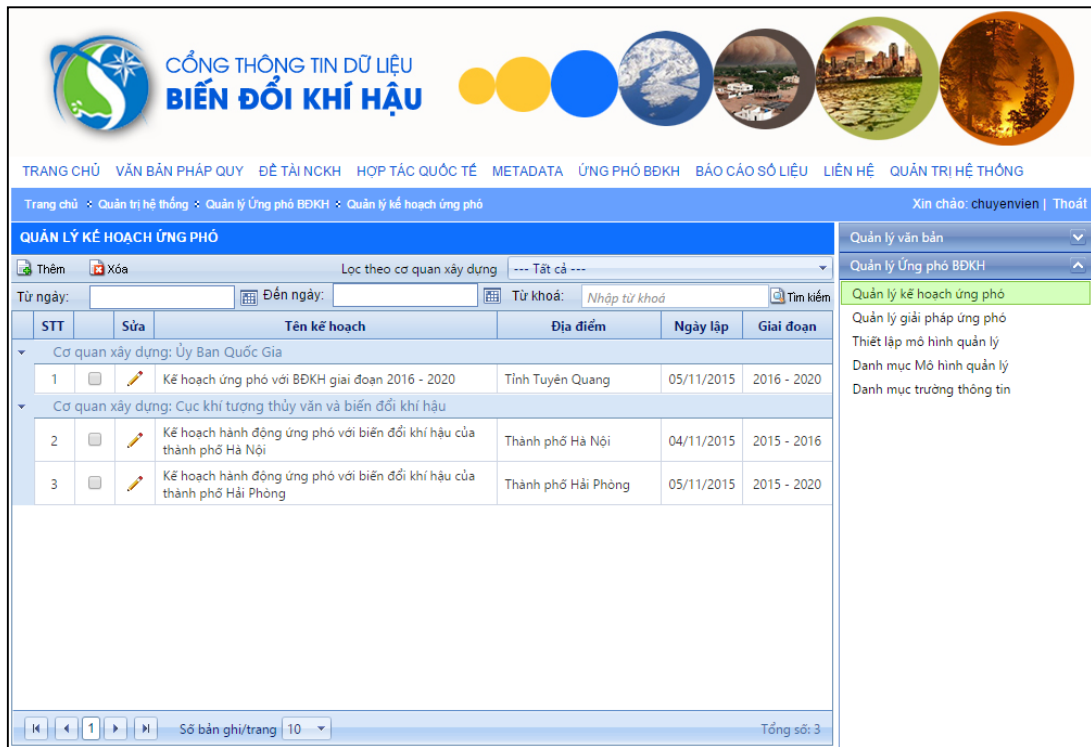
Tại giao diện này, người dùng nhập các thông tin của văn bản pháp quy cần quản lý như: số kí hiệu, ngày ban hành, ngày hiệu lực, thể loại, lĩnh vực, cơ quan ban hành, người ký, trích yếu, nội dung và file đính kèm. Sau khi nhập đầy đủ các thông tin người dùng nhấn nút “Lưu” để lưu thông tin văn bản vào trong hệ thống.

Quản lý và công bố kế hoạch ứng phó với BĐKH

Chức năng này cho phép người dùng quản lý và công bố các kế hoạch ứng phó với BĐKH của từng đơn vị trong Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kế hoạch ứng phó BĐKH sẽ được quản lý bởi các thông tin sau:

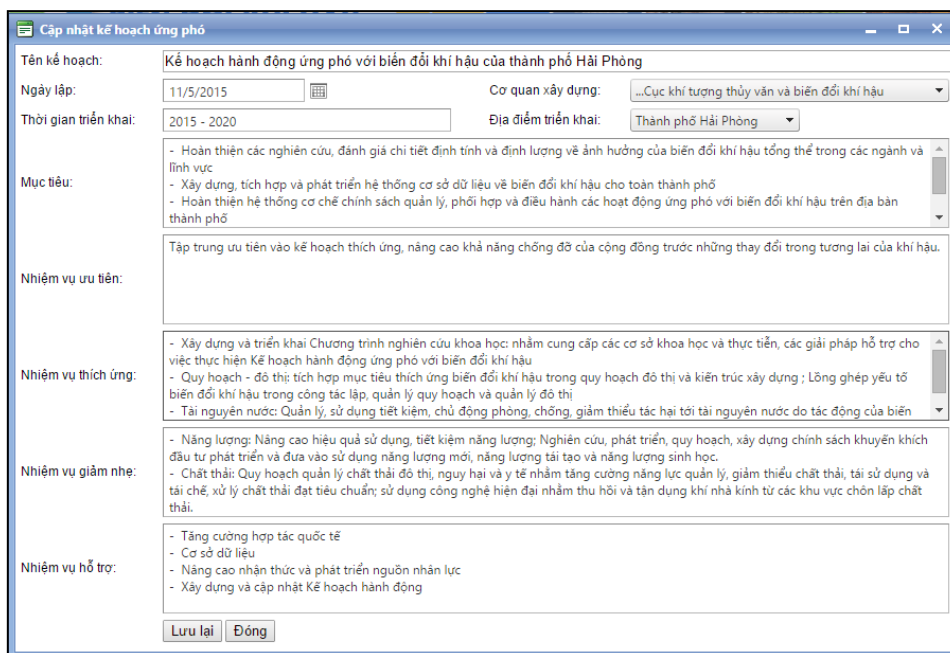
- Tên kế hoạch
- Ngày lập
- Cơ quan xây dựng
- Đơn vị triển khai
- Thời gian triển khai
- Mục tiêu
- Nhiệm vụ ưu tiên
- Nhiệm vụ thích ứng
- Nhiệm vụ giảm nhẹ
- Nhiệm vụ hỗ trợ

Để truy cập được chức năng này, người dùng vào chức năng “Quản trị hệ thống” trên menu ngang của hệ thống, sau đó click vào chức năng “Quản lý ứng phó BĐKH” rồi click tiếp vào chức năng “Quản lý kế hoạch ứng phó”. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện quản lý như hình dưới:



Hình 5.8 Giao diện chức năng Quản lý và công bố kế hoạch ứng phó với BĐKH

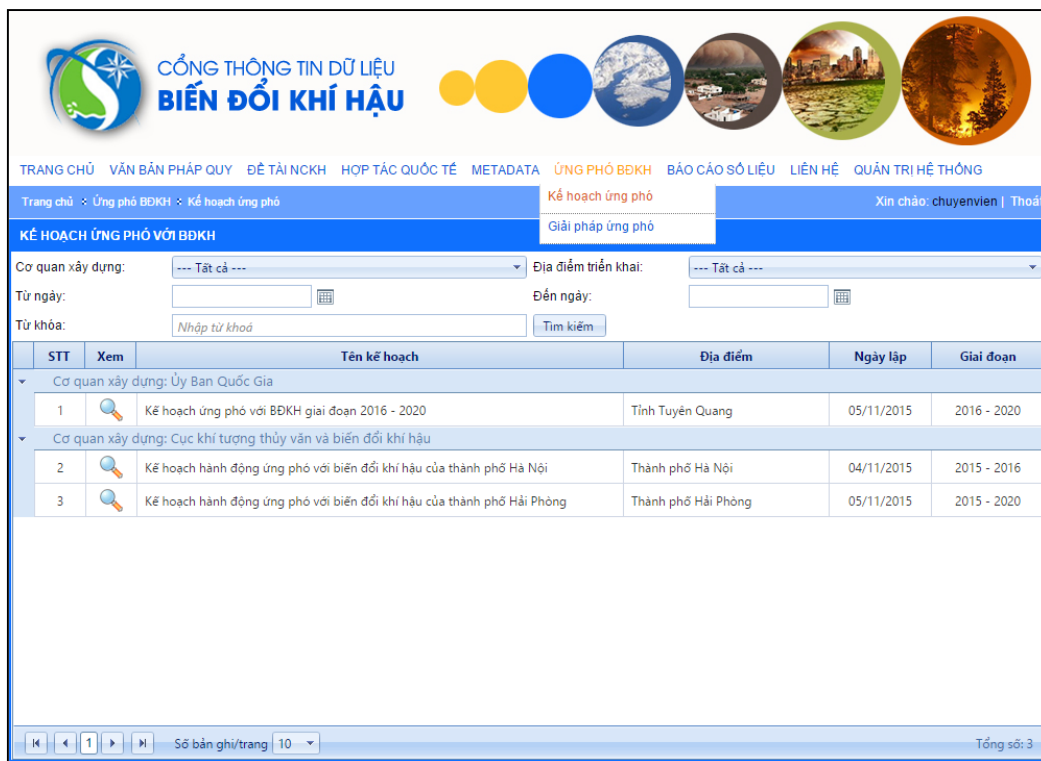
Tại giao diện này, người dùng có thể tra cứu, tìm kiếm các kế hoạch đã có trong hệ thống, đồng thời có thể thêm mới, cập nhật, xóa thông tin kế hoạch. Khi thêm mới hoặc cập nhật thông tin kế hoạch ứng phó với BĐKH, hệ thống sẽ hiển thị giao diện như hình dưới đây:



Hình 5.9 Giao diện cập nhật kế hoạch ứng phó với BĐKH

Tại giao diện này, người dùng nhập các thông tin về kế hoạch như: Tên kế hoạch, Ngày lập, Cơ quan xây dựng, Thời gian triển khai, Địa điểm triển khai, Mục tiêu, Nhiệm vụ ưu tiên,... Sau khi nhập xong thông tin người dùng click nút “Lưu lại” để lưu các thông tin kế hoạch vào hệ thống.

- Công bố thông tin kế hoạch ứng phó với BĐKH: Chức năng này cho phép người dùng khai thác các kế hoạch đã có trong hệ thống. Để truy cập vào chức năng này, người dùng chỉ chuột vào menu “Ứng phó BĐKH” sau đó click chọn menu “Kế hoạch ứng phó” ở menu ngang. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện khai thác kế hoạch như hình dưới:



Hình 5. 10 Giao diện chức năng Công bố kế hoạch ứng phó với BĐKH

Tại giao diện này, người dùng có thể tra cứu, tìm kiếm và xem chi tiết thông tin về kế hoạch ứng phó với BĐKH đã có trong hệ thống. Người dùng có thể tra cứu tìm kiếm theo nhiều tiêu chí như: cơ quan xây dựng, địa điểm triển khai, khoảng thời gian lập kế hoạch và các từ khóa liên quan đến kế hoạch ứng phó. Các kết quả trả về sẽ được hiển thị dạng danh sách và được nhóm theo cơ quan xây dựng.

Quản lý và công bố giải pháp ứng phó với BĐKH

Giải pháp ứng phó với BĐKH sẽ được quyết định bởi mô hình quản lý của từng giải pháp. Một mô hình quản lý sẽ có nhiều giải pháp được đưa ra theo mô hình quản lý đó. Các thông tin trong mô hình quản lý sẽ thay đổi theo thời gian và được quy định bởi các văn bản quy pháp pháp luật. Như vậy, mô hình quản lý cần được thiết kế động để linh hoạt thay đổi được cấu trúc các trường thông tin. Để thực hiện được yêu cầu trên sẽ có thêm đối tượng quản lý nữa đó là Mô hình quản lý.

- Mô hình quản lý bao gồm các thông tin sau:

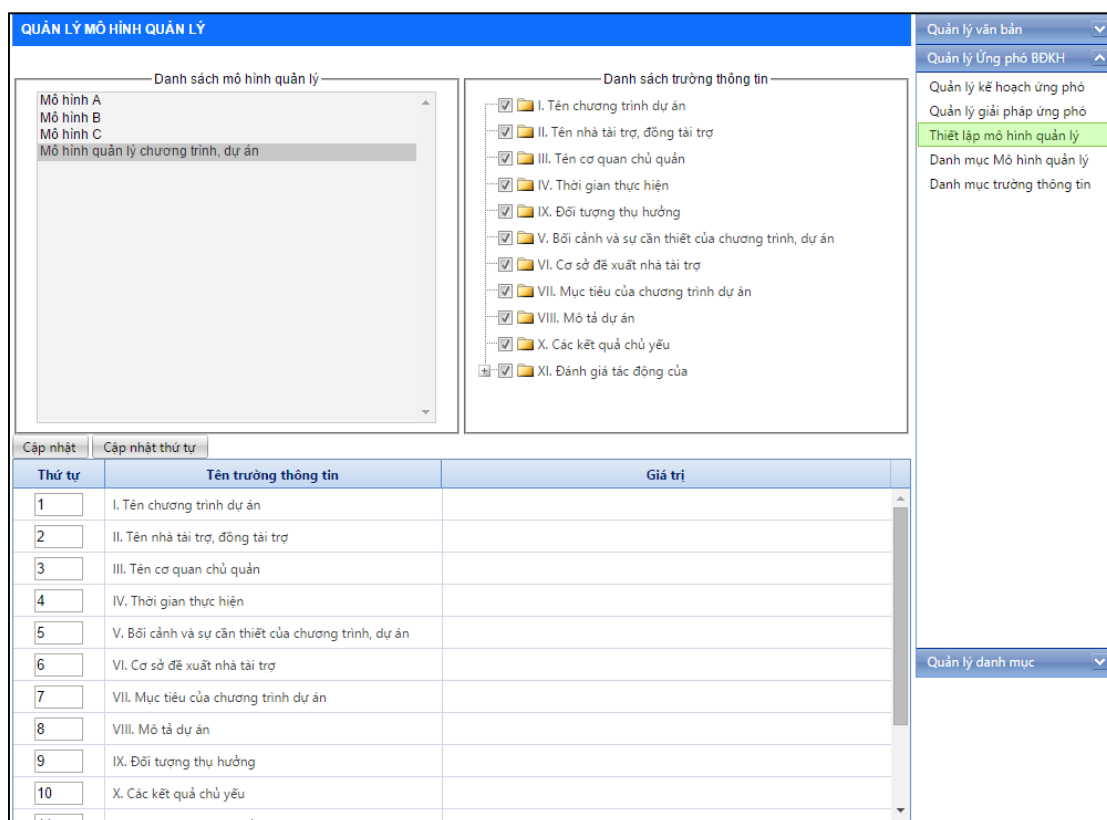
- + Tên mô hình
- + Văn bản pháp quy
- + Các trường thông tin quy định trong mô hình quản lý.

- Giải pháp ứng phó sẽ bao gồm các thông tin:

- + Tên giải pháp
- + Kế hoạch ứng phó
- + Phân loại giải pháp
- + Đơn vị triển khai
- + Mô hình quản lý
- + Giá trị các trường thông tin trong mô hình quản lý

- Thiết lập mô hình quản lý:

Chức năng này cho phép người dùng thiết lập các trường thông tin của một mô hình quản lý, mỗi một mô hình quản lý có thể có các trường thông tin mô tả khác nhau tùy thuộc vào quy định của các văn bản quy phạm pháp luật quy định. Người dùng truy cập vào chức năng này bằng cách click vào “Thiết lập mô hình quản lý” ở menu dọc bên phải. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện như hình dưới:



Hình 5.11 Giao diện chức năng Thiết lập mô hình quản lý

Tại giao diện này, người dùng chọn mô hình quản lý từ danh sách mô hình quản lý ở bên trái, bên phải là các trường thông tin mô tả cho mô hình quản lý. Khi người dùng chọn 1 mô hình quản lý thì các trường thông tin bên phải sẽ được tick chọn hoặc không tick chọn. Trường nào được tick chọn thì trường đó đã thuộc mô hình quản lý đó, trường chưa được tick chọn thì chưa thuộc mô hình quản lý. Người dùng có thể thay đổi bằng cách tick chọn hoặc bỏ tick, sau đó click nút “Cập nhật” để lưu lại thông tin các trường của mô hình quản lý đó. Ngoài ra, khi chọn 1 mô hình quản lý thì danh sách các trường thuộc mô hình đó cũng hiển thị ở phía dưới, tại danh sách đó, có cột “Thứ tự” người dùng có thể chỉnh sửa lại thứ tự hiển thị các trường thông tin bằng cách thay đổi các số thứ tự, sau khi thay đổi xong thì click nút “Cập nhật thứ tự” để lưu lại thứ tự các trường thông tin của một mô hình quản lý.

Quản lý giải pháp ứng phó

Chức năng này cho phép người dùng quản lý các giải pháp ứng phó với BĐKH, người dùng truy cập vào chức năng này bằng cách click vào “Quản lý giải pháp ứng phó” ở menu dọc bên phải. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện như hình dưới:

The screenshot shows a web application interface for managing climate change adaptation solutions. The main area is titled "QUẢN LÝ GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ". It features a form on the left for adding new solutions, a table of existing solutions, and a sidebar menu on the right.

Form Fields:

- Tên giải pháp: [Text input]
- Kế hoạch: [Dropdown menu: Chọn kế hoạch]
- Phân loại: [Dropdown menu: Chọn phân loại]
- Đơn vị hành chính: [Dropdown menu: Chọn đơn vị hành chính]
- Mô hình quản lý: [Dropdown menu: Chọn mô hình quản lý]
- Buttons: Thêm mới, Xóa, Hủy bỏ

Chọn lĩnh vực (Selected Areas):

- Kích bản biến đổi khí hậu
- Giám sát phát thải khí nhà kính
- Nước biển dâng
- Ứng phó với biến đổi khí hậu
- Thiên tai khí hậu
- Bảo vệ tầng Ô-zôn
- Khí tượng thủy văn
- Tác động của BĐKH

Danh sách giải pháp (Solution List Table):

STT		Sửa	Nhập liệu	Tên giải pháp	Phân loại	Địa điểm	Mô hình quản lý
Tên kế hoạch : Kế hoạch ứng phó với BĐKH giai đoạn 2016 - 2020							
1	<input type="checkbox"/>			Giải pháp giảm nhẹ	Giảm nhẹ	Tỉnh Thái Bình	Mô hình A
Tên kế hoạch : Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của thành phố Hải Phòng							
2	<input type="checkbox"/>			Giải pháp A	Giảm nhẹ	Thành phố Hải Phòng	Mô hình B
3	<input type="checkbox"/>			Giải pháp thích ứng BĐKH dựa vào hệ sinh thái	Thích ứng	Thành phố Hải Phòng	Mô hình quản lý chương trình, dự án
Tên kế hoạch : Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của thành phố Hà Nội							
4	<input type="checkbox"/>			Giải pháp ứng phó	Thích ứng	Thành phố Hà Nội	Mô hình A

Sidebar Menu:

- Quản lý văn bản
- Quản lý Ứng phó BĐKH
- Quản lý kế hoạch ứng phó
- Quản lý giải pháp ứng phó** (highlighted)
- Thiết lập mô hình quản lý
- Danh mục Mô hình quản lý
- Danh mục trường thông tin

Footer: Số bản ghi/trang: 10 / Tổng số: 4

Hình 5.12 Giao diện chức năng Quản lý giải pháp ứng phó với BĐKH

Tại giao diện này, người dùng có thể thêm mới, cập nhật và xóa các giải pháp ứng phó.

- Để thêm mới hoặc cập nhật giải pháp ứng phó, người dùng nhập các thông tin như: Tên giải pháp, Kế hoạch, Phân loại giải pháp, Địa điểm triển khai, Mô hình quản lý, chọn các lĩnh vực thuộc giải pháp, sau đó click nút “Thêm mới”. Hệ thống sẽ thêm mới một giải pháp ứng phó vào hệ thống. Sau khi thêm xong 1 giải pháp ứng phó người dùng click vào biểu tượng tài liệu ở cột “Nhập liệu” để tiến hành nhập dữ liệu của giải pháp ứng phó đó. Các trường thông tin của giải pháp sẽ hiển thị tùy thuộc vào mô hình quản lý đã chọn. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện nhập liệu như hình dưới:

STT	Tên trường thông tin	Giá trị
1	I. Tên chương trình dự án	Mô hình nuôi trồng thủy sản dưới tán rừng ngập mặn - thích ứng biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái ở xã Phù Long.
2	II. Tên nhà tài trợ, đồng tài trợ	
3	III. Tên cơ quan chủ quản	Trung tâm Bảo tồn Sinh vật biển và Phát triển cộng đồng (MCD)
4	IV. Thời gian thực hiện	MCD đã triển khai mô hình tại xã Phù Long, đảo Cát Bà, huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng từ tháng 10/2010 - 2014
5	V. Bối cảnh và sự cần thiết của chương trình, dự án	
6	VI. Cơ sở đề xuất nhà tài trợ	
7	VII. Mục tiêu của chương trình dự án	
8	VIII. Mô tả dự án	
9	IX. Đối tượng thụ hưởng	
10	X. Các kết quả chủ yếu	
11	XI. Đánh giá tác động của	
	1. Hiệu quả với thích ứng và	

Hình 5.13 Giao diện cập nhật giải pháp ứng phó với BĐKH

Tại giao diện này, người dùng nhập đầy đủ các giá trị của giải pháp, sau khi nhập xong, người dùng click nút “Lưu” để lưu các giá trị giải pháp vào hệ thống. Sau khi lưu xong, người dùng click nút “Đóng” để đóng giao diện nhập liệu lại.

Khai thác giải pháp ứng phó

Chức năng này cho phép người dùng khai thác các giải pháp ứng phó đã có trong hệ thống. Để truy cập vào chức năng này, người dùng chỉ chuột vào menu “Ứng phó BĐKH” sau đó click chọn menu “Giải pháp ứng phó” ở menu ngang. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện khai thác kế hoạch như hình dưới:

TRANG CHỦ VẤN BẢN PHÁP QUY ĐỀ TÀI NCKH HỢP TÁC QUỐC TẾ METADATA ỨNG PHÓ BĐKH BÁO CÁO SỐ LIỆU LIÊN HỆ QUẢN TRỊ HỆ THỐNG

Trang chủ > Ứng phó BĐKH > Giải pháp ứng phó

Kế hoạch ứng phó Xin chào: chuyenvien | Thoát

Giải pháp ứng phó

GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ VỚI BĐKH

Kế hoạch: --- Tất cả --- Phân loại: --- Tất cả ---

Đơn vị hành chính: --- Tất cả --- Mô hình quản lý: --- Tất cả ---

Từ khóa: Nhập từ khoá

STT	Xem	Tên giải pháp	Địa điểm	Phân loại	Mô hình quản lý
Tên kế hoạch : Kế hoạch ứng phó với BĐKH giai đoạn 2016 - 2020					
1		Giải pháp giảm nhẹ	Tỉnh Thái Bình	Giảm nhẹ	Mô hình A
Tên kế hoạch : Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của thành phố Hải Phòng					
2		Giải pháp A	Thành phố Hải Phòng	Giảm nhẹ	Mô hình B
3		Giải pháp thích ứng BĐKH dựa vào hệ sinh thái	Thành phố Hải Phòng	Thích ứng	Mô hình quản lý chương trình, dự án
Tên kế hoạch : Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của thành phố Hà Nội					
4		Giải pháp ứng phó	Thành phố Hà Nội	Thích ứng	Mô hình A

Số bản ghi/trang 10

Tổng số: 4

Hình 5.14 Giao diện chức năng Khai thác giải pháp ứng phó với BĐKH

Tại giao diện này, người dùng có thể tra cứu, tìm kiếm và xem chi tiết thông tin về giải pháp ứng phó với BĐKH đã có trong hệ thống. Người dùng có thể tra cứu tìm kiếm theo nhiều tiêu chí như: Kế hoạch ứng phó, loại giải pháp, địa điểm triển khai, mô hình quản lý và các từ khóa liên quan đến giải pháp ứng phó. Các kết quả trả về sẽ được hiển thị dạng danh sách và được nhóm theo các kế hoạch ứng phó.

Công bố các đề tài nghiên cứu khoa học về BĐKH

Chức năng này cho phép người dùng xem và tìm kiếm các thông tin cơ bản của các đề tài nghiên cứu.

Để truy cập chức năng Công bố các đề tài NCKH, trên giao diện trang chủ chọn menu “Nghiên cứu khoa học” → Trang các đề tài nghiên cứu khoa học (NCKH) sẽ hiển thị như hình dưới:

TRANG CHỦ BÁO CÁO SỐ LIỆU VĂN BẢN PHÁP QUY HỢP TÁC QUỐC TẾ **NGHIÊN CỨU KHOA HỌC** BẢN ĐỒ DỮ LIỆU BDKH LIÊN HỆ

Trang chủ > Nghiên cứu khoa học Tên đăng nhập: chuyenvien Mật khẩu: ***** Đăng nhập

CÁC ĐỀ TÀI NCKH

Mã:
 Tên:
 Lĩnh vực:
 Đơn vị chủ trì:
 Cấp quản lý:

Danh sách chương trình đề tài

Mã	Tên	Lĩnh vực	Đơn vị	Cấp quản lý
BĐKH.2011.01	BĐKH.2011.01: Nghiên cứu xây dựng kịch bản về các hiện tượng thời tiết cực đoan trung hạn (2015-2030) cho khu vực Việt Nam – Biển Đông sử dụng kịch bản Biến đổi khí hậu trong chương trình Kakushin	Biến đổi khí hậu	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.02	BĐKH.2011.02: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám để giám sát và cảnh báo những tác động của biến đổi khí hậu nhằm chủ động phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do tai biến thiên nhiên	Biến đổi khí hậu	Trung tâm Viễn thám Quốc gia	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.03	BĐKH.2011.03: Xây dựng cơ sở khoa học và thực tiễn nhằm thiết lập hệ thống giám sát tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đối với chất lượng môi trường nước mặt lục địa	Biến đổi khí hậu	Trung tâm Quan trắc môi trường	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.04	BĐKH.2011.04: Nghiên cứu cơ sở khoa học xây dựng mạng lưới giám sát biến đổi khí hậu và điều chỉnh, bổ sung mạng lưới quan trắc khí tượng, thủy văn, hải văn góp phần nâng cao chất lượng dự báo thiên tai trong bối cảnh biến đổi khí hậu	Biến đổi khí hậu	Văn phòng Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.05	BĐKH.2011.05: Nghiên cứu cơ sở khoa học xác định nguyên nhân, đề xuất giải pháp ứng phó với xâm nhập mặn trong điều kiện Biến đổi khí hậu ở vùng đồng bằng sông Cửu Long	Biến đổi khí hậu	Văn phòng Cục Quản lý tài nguyên nước	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.06	BĐKH.2011.06: Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sức khỏe, bệnh tật của lực lượng vũ trang và đề xuất giải pháp y sinh học khắc phục	Biến đổi khí hậu	Học Viện Quân Y	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.07	BĐKH.2011.07: Nghiên cứu đánh giá biến động đường bờ biển các tỉnh Nam Bộ dưới tác động của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng	Biến đổi khí hậu	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.08	BĐKH.2011.08: Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sự biến đổi tài nguyên nước đồng bằng sông Cửu Long	Biến đổi khí hậu	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.09	BĐKH.2011.09: Nghiên cứu, đánh giá tiềm năng lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam	Biến đổi khí hậu	Viện Khoa học Quản lý môi trường	Cấp nhà nước
BĐKH.2011.10	BĐKH.2011.10: Nghiên cứu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến một số cây trồng chủ lực (lúa, ngô, đậu tương, mía) tại Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng	Biến đổi khí hậu	Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam	Cấp nhà nước

<< 1 2 3 4 >>

Hình 5.15 Giao diện chức năng Công bố các đề tài NCKH về BĐKH

Tại giao diện này, người dùng có thể tra cứu, tìm kiếm thông tin các đề tài NCKH có liên quan đến BĐKH. Người dùng nhập các tiêu chí để tìm kiếm như: Mã số của đề tài, Tên đề tài, Cơ quan chủ trì đề tài, Cấp quản lý của đề tài. Sau khi nhập các tiêu chí tìm kiếm, người dùng nhấn nút “Tìm kiếm”, hệ thống sẽ hiển thị kết quả tìm kiếm ở danh sách phía dưới.

Quản lý và công bố metadata của dữ liệu BDKH

Chức năng này cho phép người dùng quản lý, tra cứu và công bố thông tin metadata của các cơ sở dữ liệu về BĐKH được xây dựng thử nghiệm trong đề tài. Hiện tại, nhóm thực hiện xây dựng phần mềm đã phối hợp với nhóm xây dựng CSDL thử nghiệm để đưa các thông tin metadata về các CSDL đã xây dựng vào

trong hệ thống. Kết quả, đã đưa được 7 thông tin metadata của các CSDL thử nghiệm đã xây dựng vào hệ thống thử nghiệm.

Quản lý metadata

Chức năng này cho phép người quản trị hệ thống Thêm/Sửa/Xóa thông tin metadata của các Cơ sở dữ liệu về BĐKH. Cơ sở dữ liệu. Truy cập chức năng này bằng cách nhấn chọn vào menu “Quản trị hệ thống” → “Quản lý cơ sở dữ liệu” hệ thống sẽ hiển thị giao diện quản lý như hình dưới:

STT	Sửa	Tên CSDL	Mô tả	Metadata
1		Cơ sở dữ liệu Nền địa lý tỷ lệ 1:50.000	Cơ sở dữ liệu Nền địa lý tỷ lệ 1:50.000	
2		Cơ sở dữ liệu lĩnh vực nông nghiệp và an ninh lương thực	Cơ sở dữ liệu lĩnh vực nông nghiệp và an ninh lương thực chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu	
3		Cơ sở dữ liệu về độ ẩm	Cơ sở dữ liệu về độ ẩm để xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam	
4		Cơ sở dữ liệu lĩnh vực lâm nghiệp	Cơ sở dữ liệu lĩnh vực lâm nghiệp chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu	
5		Cơ sở dữ liệu về lượng mưa	Cơ sở dữ liệu về lượng mưa để xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam	
6		Cơ sở dữ liệu về nhiệt độ	Cơ sở dữ liệu về nhiệt độ để xác định mức độ biến đổi khí hậu ở Việt Nam	
7		Cơ sở dữ liệu lĩnh vực thủy sản	Cơ sở dữ liệu lĩnh vực thủy sản chịu ảnh hưởng do tác động của biến đổi khí hậu	

Hình 5.16 Giao diện chức năng Quản lý và công bố metadata dữ liệu BĐKH

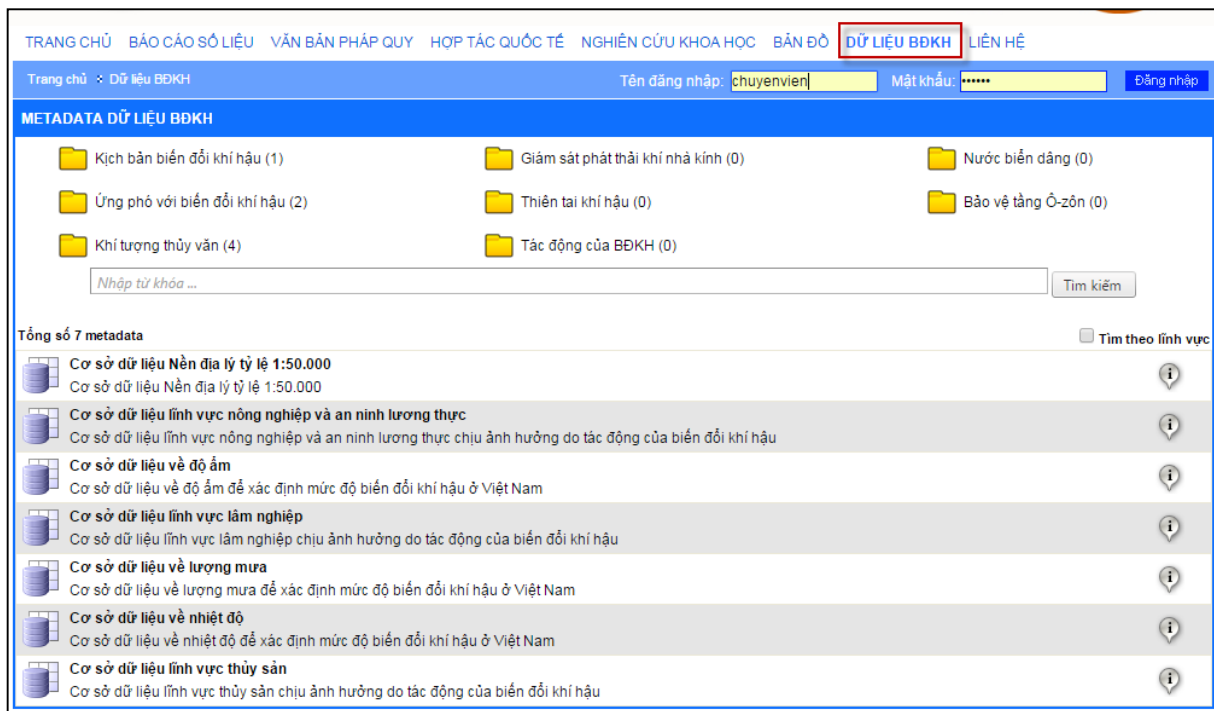
Tại giao diện này, người dùng phải tạo các cơ sở dữ liệu về BĐKH sau đó mới tiến hành nhập thông tin metadata cho các cơ sở dữ liệu đó. Giao diện nhập thông tin metadata của các cơ sở dữ liệu về BĐKH như hình dưới:

Hình 5.17 Giao diện cập nhật thông tin metadata


Thông tin về metadata của các cơ sở dữ liệu về BDKH tuân theo 3 chuẩn quốc tế chính: Dublin Core, Marc21 và ISO 19115, tùy thuộc vào dạng dữ liệu mà người dùng chọn một chuẩn phù hợp.

Công bố, khai thác metadata

Để truy cập vào chức năng này, người dùng nhấn chuột vào menu ngang “Metadata”. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện để người dùng tra cứu, khai thác thông tin metadata của các cơ sở dữ liệu về BDKH như hình bên dưới:



Hình 5.18 Giao diện chức năng Công bố, khai thác metadata

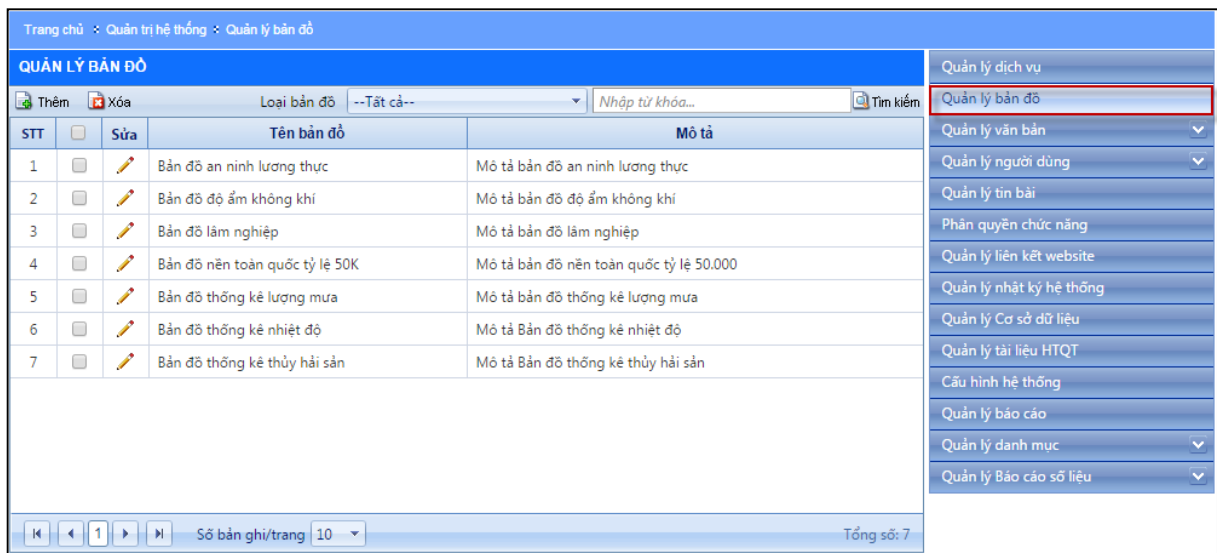
Tại đây, thông tin metadata được phân theo các lĩnh vực và người dùng có thể lọc, tìm kiếm, tra cứu và xem chi tiết các thông tin về metadata. Để xem chi tiết thông tin một metadata người dùng nhấn chuột vào tên của các cơ sở dữ liệu hoặc nhấn vào biểu tượng  ở mỗi cơ sở dữ liệu.

Quản lý và công bố các bản đồ chuyên đề

Chức năng này cho phép người dùng quản lý các bản đồ chuyên đề trong hệ thống, đồng thời cũng cung cấp một giao diện để người dùng khai thác các bản đồ chuyên đề đã có trong hệ thống.

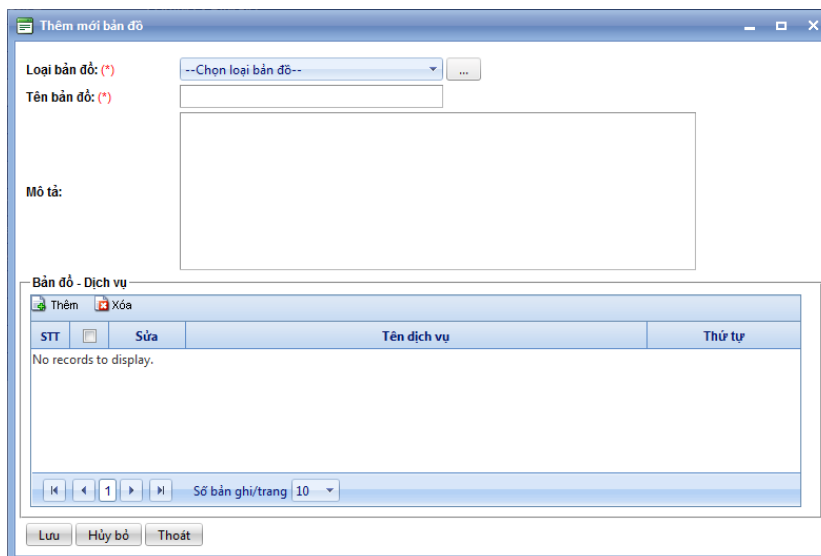
Quản lý bản đồ chuyên đề

Cho phép người quản trị có thể thêm, sửa, xóa và tra cứu thông tin các bản đồ chuyên đề, chức năng này chỉ dành cho người quản trị hệ thống. Để truy cập chức năng này, người quản trị nhấn vào menu “Quản trị hệ thống” >> “Quản lý bản đồ”, hệ thống sẽ hiển thị giao diện như hình dưới:



Hình 5.19 Giao diện chức năng Quản lý bản đồ chuyên đề

Để thêm mới một bản đồ chuyên đề vào hệ thống, người quản trị nhấn vào nút “Thêm”, hệ thống sẽ hiện thị giao diện thêm mới bản đồ chuyên đề như hình dưới:

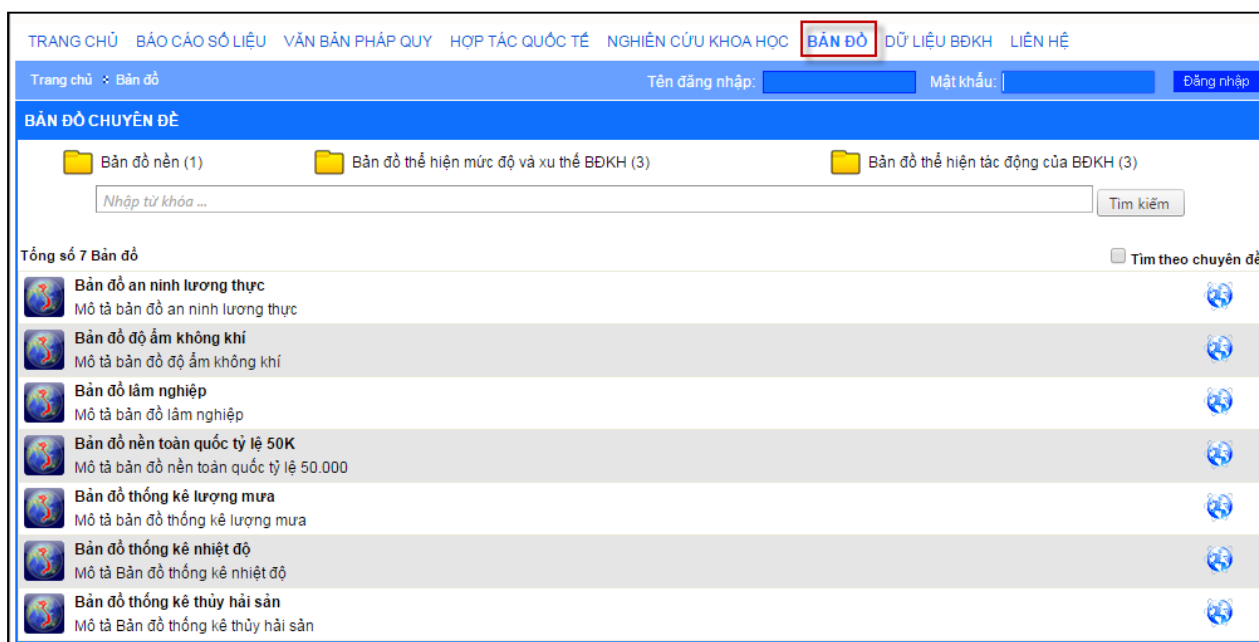


Hình 5.20 Giao diện cập nhật bản đồ

Một bản đồ chuyên đề có thể được tạo ra từ một hay nhiều nguồn dữ liệu thông qua các dịch vụ bản đồ chuyên đề, người quản trị có thể gán một hoặc nhiều dịch vụ bản đồ chuyên đề vào một bản đồ chuyên đề.

Công bố khai thác các bản đồ chuyên đề

Chức năng này cho phép người dùng khai thác các bản đồ chuyên đề có trong hệ thống, để truy cập vào chức năng này người dùng nhấn chuột vào menu ngang “Bản đồ” hệ thống sẽ hiển thị giao diện như hình dưới:

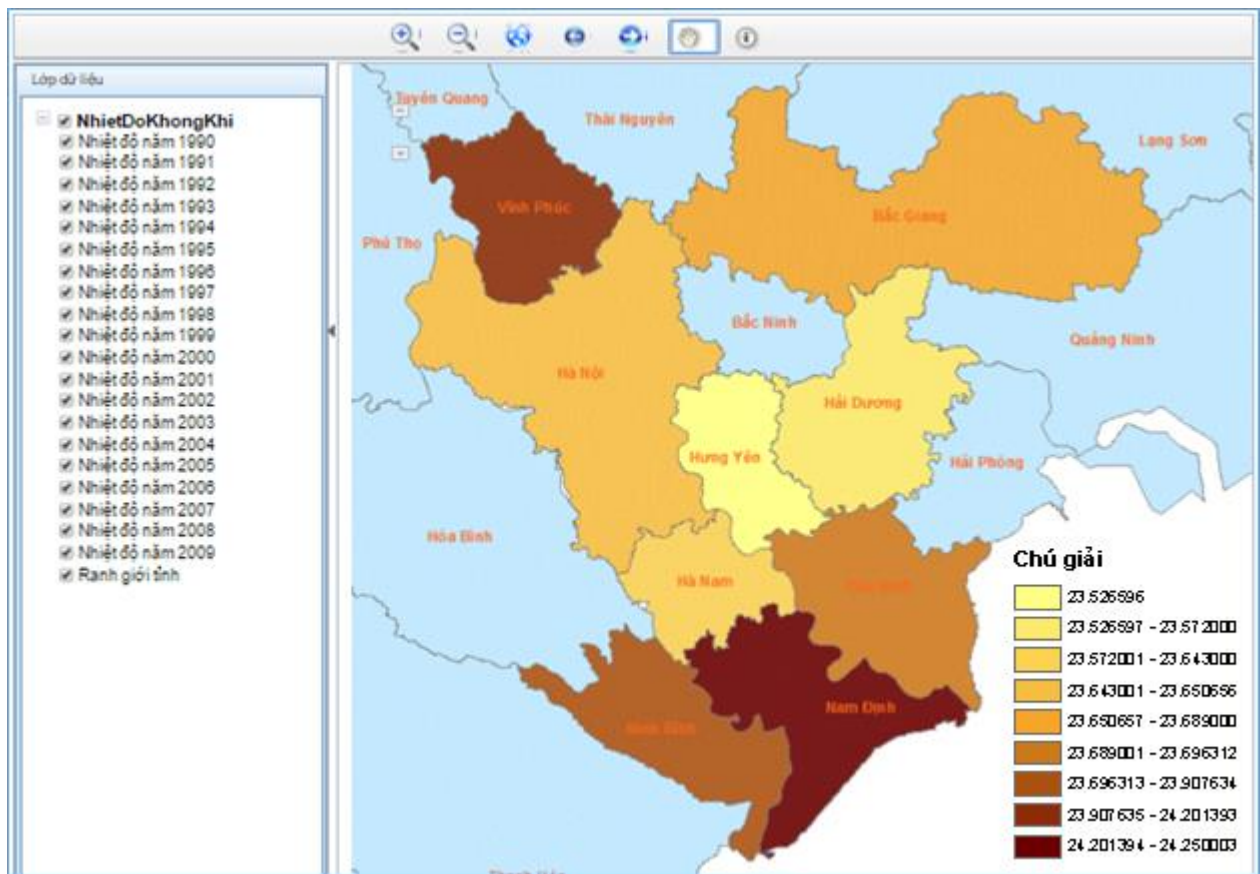


Hình 5.21 Giao diện chức năng Công bố và khai thác các bản đồ chuyên đề

Giao diện này sẽ liệt kê tất cả các bản đồ chuyên đề có trong hệ thống, các bản đồ chuyên đề cũng được nhóm theo từng loại như: Bản đồ nền, Bản đồ thể hiện mức độ và xu thế BĐKH, Bản đồ thể hiện tác động của BĐKH,...Nhóm thực hiện đã đưa 6 bản đồ chuyên đề đã xây dựng vào hệ thống thử nghiệm trong khuôn khổ đề tài. Bao gồm các bản đồ chuyên đề:

- Bản đồ chuyên đề về an ninh lương thực (sản lượng và năng suất cây trồng).
- Bản đồ chuyên đề thống kê về độ ẩm không khí.
- Bản đồ chuyên đề về lâm nghiệp (tỷ lệ rừng bao phủ).
- Bản đồ chuyên đề thống kê về lượng mưa.
- Bản đồ chuyên đề thống kê về nhiệt độ.
- Bản đồ chuyên đề thống kê về thủy hải sản (sản lượng và diện tích nuôi trồng thủy hải sản).

Để xem một bản đồ chuyên đề, người dùng nhấn chuột vào tên từng bản đồ chuyên đề, hệ thống sẽ hiển thị giao diện khai thác bản đồ như hình dưới:



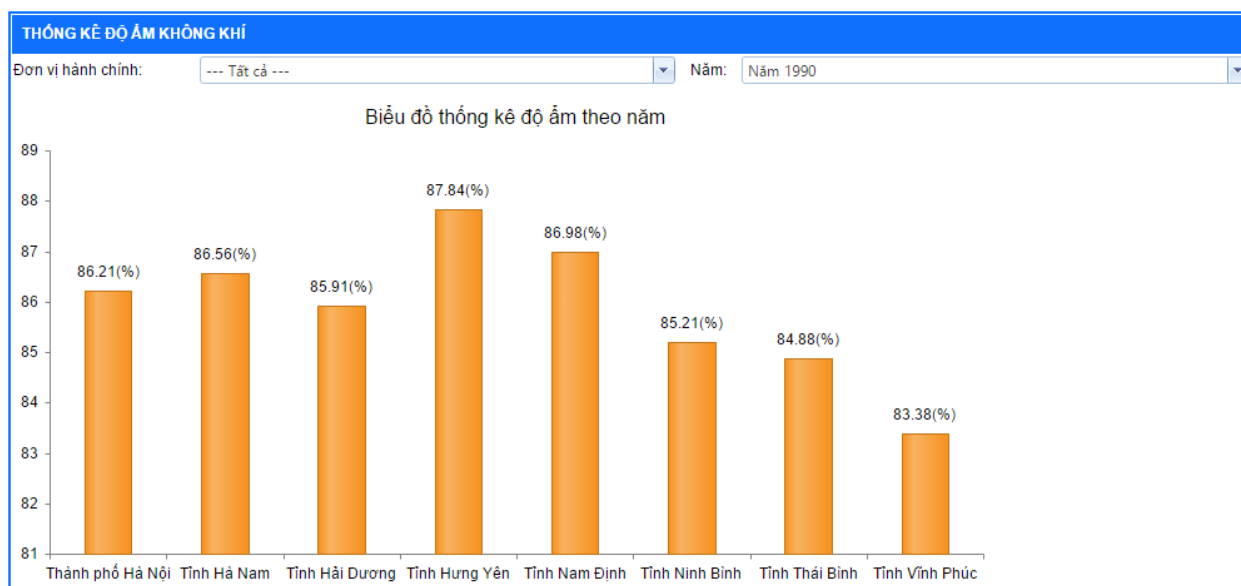
Hình 5.22 Giao diện bản đồ chuyên đề

Tại đây người dùng có thể phóng to, thu nhỏ, dịch chuyển và xem thông tin chi tiết một đối tượng trên bản đồ, đồng thời người dùng có thể bật/tắt các lớp dữ liệu trên bản đồ. Hình trên là giao diện bản đồ chuyên đề về thống kê nhiệt độ trung bình không khí trong nhiều năm từ năm 1990 đến 2009 của một số tỉnh vùng Bắc Bộ. Nhiệt độ trung bình của các tỉnh qua từng năm được thể hiện qua từng lớp bản đồ và được trình bày theo dải màu từ vàng nhạt đến nâu sẫm tương ứng với giá trị nhiệt độ trung bình từ thấp đến cao. Bật/tắt các lớp giá trị nhiệt độ qua từng năm người sử dụng sẽ thấy được sự biến đổi nhiệt độ của các tỉnh theo từng năm.

Thống kê số liệu

Chức năng cho phép người dùng báo cáo thống kê các dữ liệu trong các CSDL thử nghiệm đã xây dựng trong phạm vi đề tài dưới dạng các biểu đồ thống kê. Ngoài những dữ liệu đồ họa thể hiện trên các bản đồ chuyên đề, nhóm thực

hiện cũng đã thể các số liệu thống kê trên các biểu đồ hình cột. Giao diện biểu đồ thống kê số liệu độ ẩm không khí được hiển thị như hình dưới:



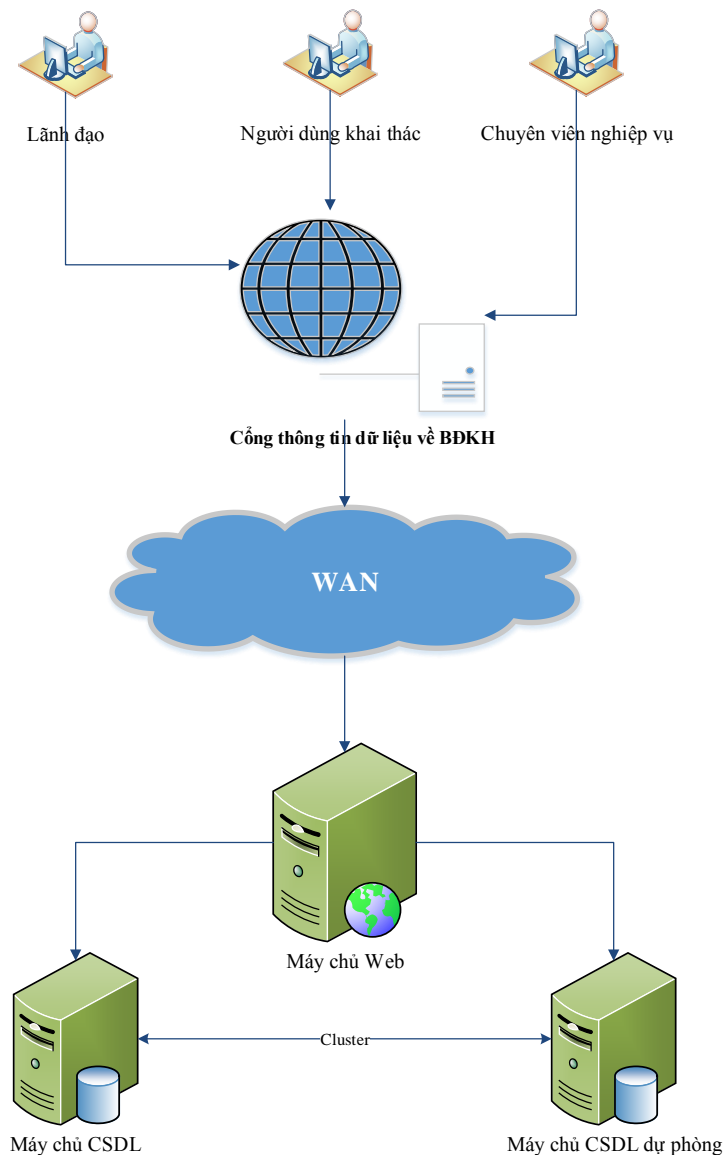
Hình 5.23 Giao diện thống kê số liệu

Tại giao diện này người dùng có thể thống kê số liệu toàn quốc theo từng năm hoặc thống kê số liệu theo một đơn vị hành chính qua các năm. Nếu thống kê theo toàn quốc thì biểu đồ sẽ có dạng hình cột, chiều nằm ngang là các đơn vị hành chính có số liệu, chiều thẳng đứng sẽ là giá trị số liệu đã nhập. Nếu thống kê theo một đơn vị hành chính thì biểu đồ sẽ có dạng hình cột, chiều nằm ngang sẽ là các năm có số liệu, chiều thẳng đứng sẽ là giá trị số liệu đã nhập.

5.3.6. Kết quả triển khai thử nghiệm

Mô hình triển khai thử nghiệm

Nhóm thực hiện đã phối hợp với Cục Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu tiến hành triển khai thử nghiệm phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH. Phần mềm được triển khai tại Trung tâm dữ liệu thuộc Cục Công nghệ thông tin, triển khai theo mô hình dưới:



Hình 5.24 Mô hình triển khai hệ thống thử nghiệm

Theo mô hình này, toàn bộ các dịch vụ xử lý thông tin của hệ thống được cài đặt trên máy chủ. Đặc điểm chính của mô hình này như sau:

- Cán bộ tác nghiệp, công dân, các doanh nghiệp, nhà đầu tư trong và ngoài nước sẽ truy nhập hệ thống qua mạng internet
- Cán bộ làm công tác quản trị, cập nhật nội dung thông tin, quản lý người dùng, phân quyền người dùng cho cán bộ tác nghiệp theo chức năng nhiệm vụ chuyên môn qua mạng Internet với kết nối bằng ADSL/WAN/Cáp quang...

Trong vùng này tối thiểu cần có 2 máy chủ để đảm nhận những dịch vụ thông tin cơ bản sau:

- 01 máy chủ cho dịch vụ web và ứng dụng (Web & Application Server), máy chủ này đảm nhận các dịch vụ giao tiếp với người dùng để cung cấp thông tin (dưới dạng các trang web) và dịch vụ thông tin (dưới dạng các ứng dụng web) cho người dùng.

- 01 máy chủ CSDL (Database Server), máy chủ này đảm nhận các dịch vụ về quản trị dữ liệu của hệ thống. Việc sử dụng riêng một máy chủ CSDL không những cho phép ta nâng cao hiệu năng thực hiện của hệ thống (performance) mà còn cho phép chúng ta tăng khả năng bảo vệ dữ liệu của hệ thống (data protection - data security) trước những hành động phá hoại của những phần tử xấu trên mạng Internet.

- 01 máy chủ CSDL dự phòng, máy chủ này có nhiệm vụ đồng bộ với máy chủ CSDL chính để phòng khi máy chủ CSDL chính bị sự cố thì có thể kịp thời thay thế để đảm bảo hệ thống chạy liên tục và ổn định.

- Dễ dàng triển khai, cài đặt và quản trị hệ thống thông qua việc sử dụng duy nhất một sản phẩm phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BDKH và sử dụng CSDL dùng chung.

- Đơn giản trong quản lý quyền truy cập hệ thống của người sử dụng thông qua việc sử dụng một CSDL duy nhất để quản lý người sử dụng cả ở bên trong và bên ngoài hệ thống.

Các CSDL thử nghiệm trong hệ thống

Nhóm thực hiện xây dựng phần mềm đã phối hợp với nhóm xây dựng dữ liệu để đưa các dữ liệu thử nghiệm vào hệ thống, cụ thể nhóm đã thực hiện đưa 7 CSDL thử nghiệm vào hệ thống, bao gồm:

- CSDL về an ninh lương thực.
- CSDL về độ ẩm
- CSDL về lâm nghiệp
- CSDL về lượng mưa.
- CSDL về nhiệt độ

- CSDL về thủy hải sản
- CSDL về kiểm kê khí nhà kính

Các CSDL này đã được nhóm thực hiện tiến hành cập nhật thông tin metadata, hiển thị dữ liệu bản đồ và xây dựng các báo cáo thống kê dưới dạng biểu đồ vào trong hệ thống.

Bài học kinh nghiệm

Trong quá trình thử nghiệm, nhóm tác giả thực hiện rút ra được những kinh nghiệm quý báu sau:

+ Cán bộ quản trị hệ thống: Việc chọn lọc các cán bộ được đào tạo bài bản về công nghệ thông tin là rất cần thiết, điều này đảm bảo được nhân sự quản trị và vận hành hệ thống chắc chắn và có hiệu quả

+ Cán bộ xử lý nghiệp vụ: Khi chuyển giao phải hướng dẫn xử lý các nghiệp vụ theo quy trình chuyên môn mà các cán bộ đang xử lý, việc sử dụng phần mềm chỉ là bước thay thế công tác xử lý bằng tay, giúp thuận lợi và đẩy nhanh quá trình sản xuất.

+ Phải định hướng người dùng thay đổi thói quen, tiếp cận công nghệ mới

+ Phải áp dụng quy trình, thủ tục, chính sách pháp lý trong thực tiễn vào việc xây dựng xử lý, quản lý nghiệp vụ, khai thác dữ liệu đối với hệ thống

- Xây dựng quy chế vận hành khai thác, chính sách đảm bảo an toàn, an ninh bảo mật, trách nhiệm của người dùng đối với hệ thống

- Phát triển bổ sung các công cụ tiện ích hỗ trợ người dùng

5.4. Xây dựng phần mềm phục vụ quản lý của ủy ban quốc gia về biến đổi khí hậu

5.4.1. Tổng quan phần mềm

Hiện nay, cơ sở dữ liệu (CSDL) cho hoạt động của của Ủy ban quốc gia về BĐKH (dưới đây gọi tắt là Ủy ban quốc gia - UBQG) đang từng bước hình thành. Một số Bộ Ban Ngành TW và địa phương đã có Web chuyên đề về BĐKH với

mức độ đa dạng khác nhau. Tuy nhiên, sự kết nối dữ liệu với Văn phòng Ủy ban còn chưa được thực hiện. Bên cạnh đó, Ủy ban địa phương về BĐKH cũng chưa có sự kết nối với cấp TW về nghiệp vụ, dẫn tới việc xây dựng báo cáo, thống kê gặp rất nhiều khó khăn, thiếu đồng bộ.

Cần lưu ý thêm rằng, nghiệp vụ quản lý của UBQG nói chung cũng như Văn phòng UBQG về BĐKH với một khối lượng rất lớn thông tin, dữ liệu được thực hiện hàng ngày, nhưng vẫn chưa được mô hình hóa. Theo xu thế hiện nay, dòng dữ liệu BĐKH ngày càng lớn hơn, cùng với yêu cầu về tính đồng bộ, nhất quán giữa UBQG, các Bộ Ban Ngành cũng như các địa phương đòi hỏi phải đưa ra một mô hình chia sẻ thông tin trong thời gian sớm nhất.

Từ đó, nhiệm vụ đặt ra cho nhóm tác giả nghiên cứu này là dựa trên cơ sở phân tích nghiệp vụ của Văn phòng UBQG về BĐKH và các văn bản pháp lý liên quan đưa ra khung CSDL và phần mềm nghiệp vụ VINACLIM (Viet Nam Climate change information system) kết nối, cập nhật thông tin, dữ liệu, phục vụ công tác điều hành của Văn phòng UBQG với các Bộ, ngành và địa phương.

Mục tiêu của nhiệm vụ này là: dựa trên cơ sở phân tích nghiệp vụ của văn phòng UBQG về biến đổi khí hậu và các văn bản pháp lý liên quan đề xuất khung CSDL và viết phần mềm nghiệp vụ kết nối, cập nhật thông tin, dữ liệu, phục vụ công tác điều hành của văn phòng UBQG với các Bộ, Ban, ngành và các địa phương.

Để đạt được mục tiêu trên, 4 nội dung sau đã được phê duyệt thực hiện: Phân tích, đánh giá thông tin để đề xuất CSDL nghiệp vụ của Ủy ban quốc gia BĐKH; Nghiên cứu xây dựng và phân tích các lớp thông tin; Phân tích, tổng hợp thông tin về các nhóm lớp văn bản phục vụ nghiệp vụ và điều hành của Ủy ban; Xây dựng phần mềm hỗ trợ nghiệp vụ cho ủy ban Quốc gia về BĐKH.

5.4.2. Vị trí, vai trò

VinaClim là một phần mềm thuộc nhóm ứng dụng “Cổng/Trang thông tin điện tử” trong kiến trúc ứng dụng được đề xuất cho hệ thống CSDLQG về BĐKH. Phần mềm được xây dựng dựa trên cơ sở pháp lý gồm 17 luật, nghị định, nghị định thư, quyết định, thông tư có vai trò như một trung tâm lưu trữ, chia sẻ, trao đổi

thông tin giữa Văn phòng UBQG về BĐKH. VinaClim có vị trí là một kho dữ liệu chứa đựng:

- Thông tin tra cứu: thông tin bản đồ; thông tin khí tượng thủy văn; các trạm đo; các lĩnh vực chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu; thông tin đầu mối các cơ quan chịu trách nhiệm về mảng BĐKH tại các Bộ (thông tin chung; thông tin về BĐKH do Bộ đó phụ trách; các tài liệu, văn bản do Bộ đó ban hành liên quan tới BĐKH)

- Thông tin nghiệp vụ: thông tin xét duyệt các nhiệm vụ, đề tài nghiên cứu liên quan tới từng Bộ (quyết định, công văn, biên bản, báo cáo, kết luận); Thông tin do các cơ quan khoa học thực hiện: biên bản, kết luận, kết quả)

- Thông tin tác nghiệp: Kết quả thực hiện nhiệm vụ thủ tướng giao cho từng Bộ liên quan tới BĐKH theo từng lĩnh vực;

- Thông tin phân tích: các loại thống kê theo định kỳ; các loại báo cáo theo định kỳ

Để xây dựng VinaClim, nhóm thực hiện đã tiến hành nghiên cứu và đề xuất cơ sở dữ liệu nghiệp vụ của Ủy ban Quốc gia Biến đổi khí hậu trong mối liên hệ với các Bộ, ban, ngành địa phương liên quan dựa trên các văn bản pháp lý đã được ban hành trong đó quy định rõ chức năng, nhiệm vụ của từng Bộ trong Ủy ban, kết hợp với tham khảo mối quan hệ của Ủy ban Liên Hiệp Quốc về Biến đổi khí hậu và các Tổ chức quốc tế.

Đối với các Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Công thương, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, đã làm rõ mối liên hệ giữa các Tổ chức quốc tế hỗ trợ giải quyết các vấn đề ứng phó với biến đổi khí hậu, thực hiện các yêu cầu cũng như các viện trợ dành cho Việt Nam, hỗ trợ thực hiện sản xuất sạch hơn, chiến lược phát triển bền vững, chương trình hành động môi trường quốc gia thực hiện các chính sách môi trường trong chiến lược giảm nhẹ rủi ro thiên tai, xóa giảm tỷ lệ người đói, thiếu lương thực. Với các bộ này đã đề xuất được nghiệp vụ của từng Bộ và xây dựng cơ sở dữ liệu cho từng Bộ dựa trên văn bản pháp lý được ban hành.

Đối với địa phương phân đề xuất cơ sở dữ liệu dựa trên tham khảo các nghiên cứu về biến đổi khí hậu ở các tỉnh, thành phố trong công tác thực hiện kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu ở TP.Hải Phòng, Phú Yên, Vĩnh Phúc, xác định quy trình đánh giá tác động biến đổi khí hậu, lựa chọn các giải pháp ưu tiên, lồng ghép các vấn đề biến đổi khí hậu trong quy hoạch, chiến lược phát triển của tỉnh theo ngành, ngang và ngành dọc.

Đối với Bộ Tài Chính, Bộ Ngoại giao, Bộ Khoa học và công nghệ, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Ban chỉ đạo thường trực Tây Nam Bộ, Các Bộ, ban, ngành TW đã làm rõ được mối quan hệ giữa các Tổ chức Quốc tế và cơ sở dữ liệu được xây dựng trên cơ sở đề xuất và tham khảo.

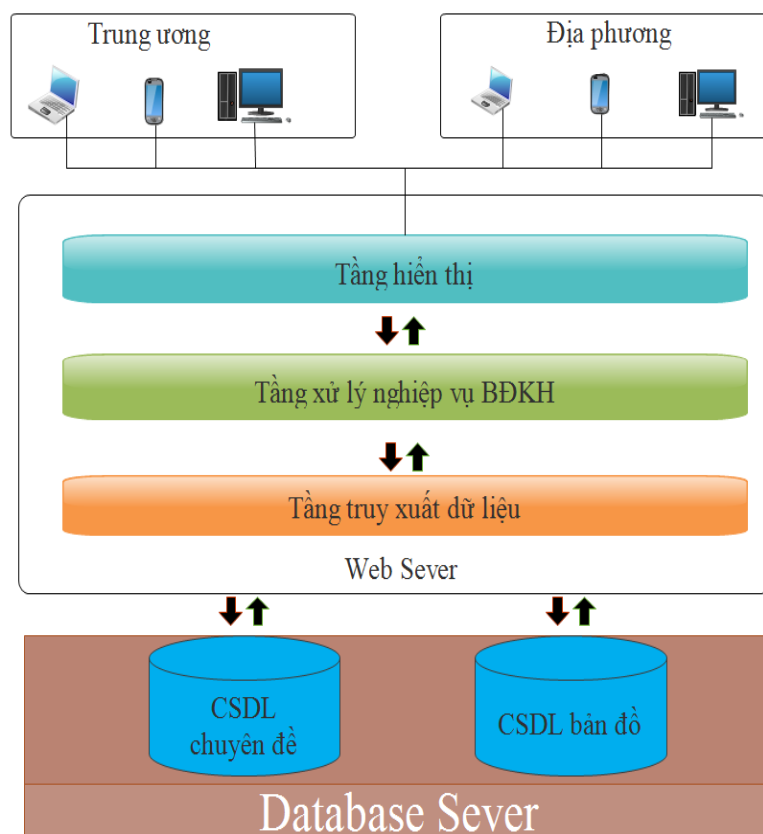
5.4.3. Công nghệ sử dụng

Phần mềm phục vụ quản lý của UBQG về BĐKH được xây dựng trên nền tảng web, theo xu hướng phát triển của Việt Nam và trên thế giới. Các ứng dụng trên nền tảng web dễ dàng triển khai và thuận tiện khi sử dụng. Những công nghệ sử dụng phù hợp với lựa chọn trong các giải pháp kỹ thuật công nghệ đã đề xuất và được trình bày trong chương 3. Cụ thể như sau:

- Công nghệ sử dụng: Microsoft .NET Framework
- Ngôn ngữ lập trình: ASP.NET và C#
- Cơ sở dữ liệu: Microsoft SQL Server 2012
- Chuẩn trao đổi dữ liệu GML
- Công nghệ GIS: ESRI ArcGIS, Geodatabase

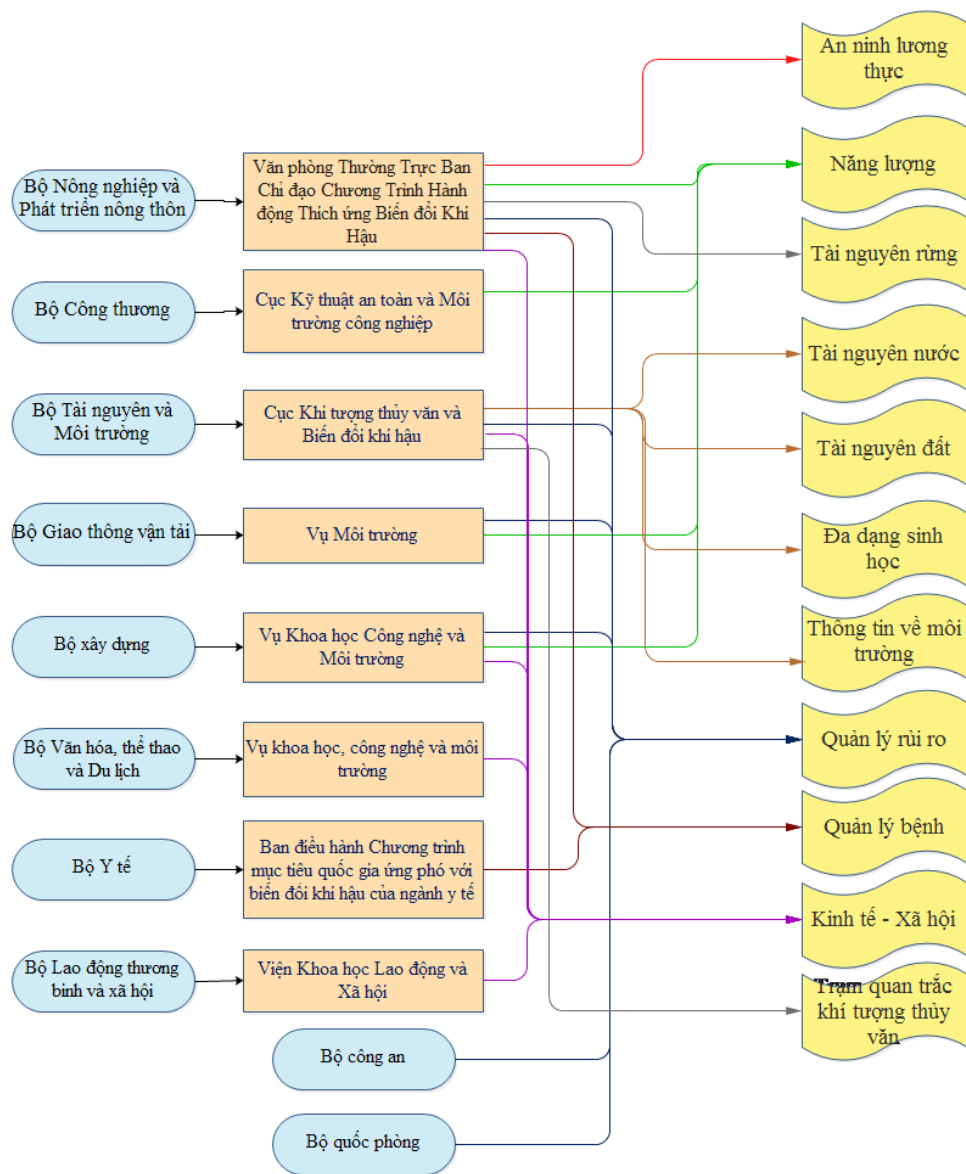
5.4.4. Thiết kế phần mềm

Phần mềm phiên bản thử nghiệm kết nối, cập nhật thông tin, dữ liệu, phục vụ công tác quản lý của Ủy ban quốc gia được xây dựng theo quy trình xây dựng ứng dụng phần mềm ngành tài nguyên môi trường trong Thông tư 26/2014/TT-BTNMT. Kiến trúc của phần mềm được thể hiện trong hình vẽ dưới:



Hình 5.25 Kiến trúc ứng dụng trong VinaClim

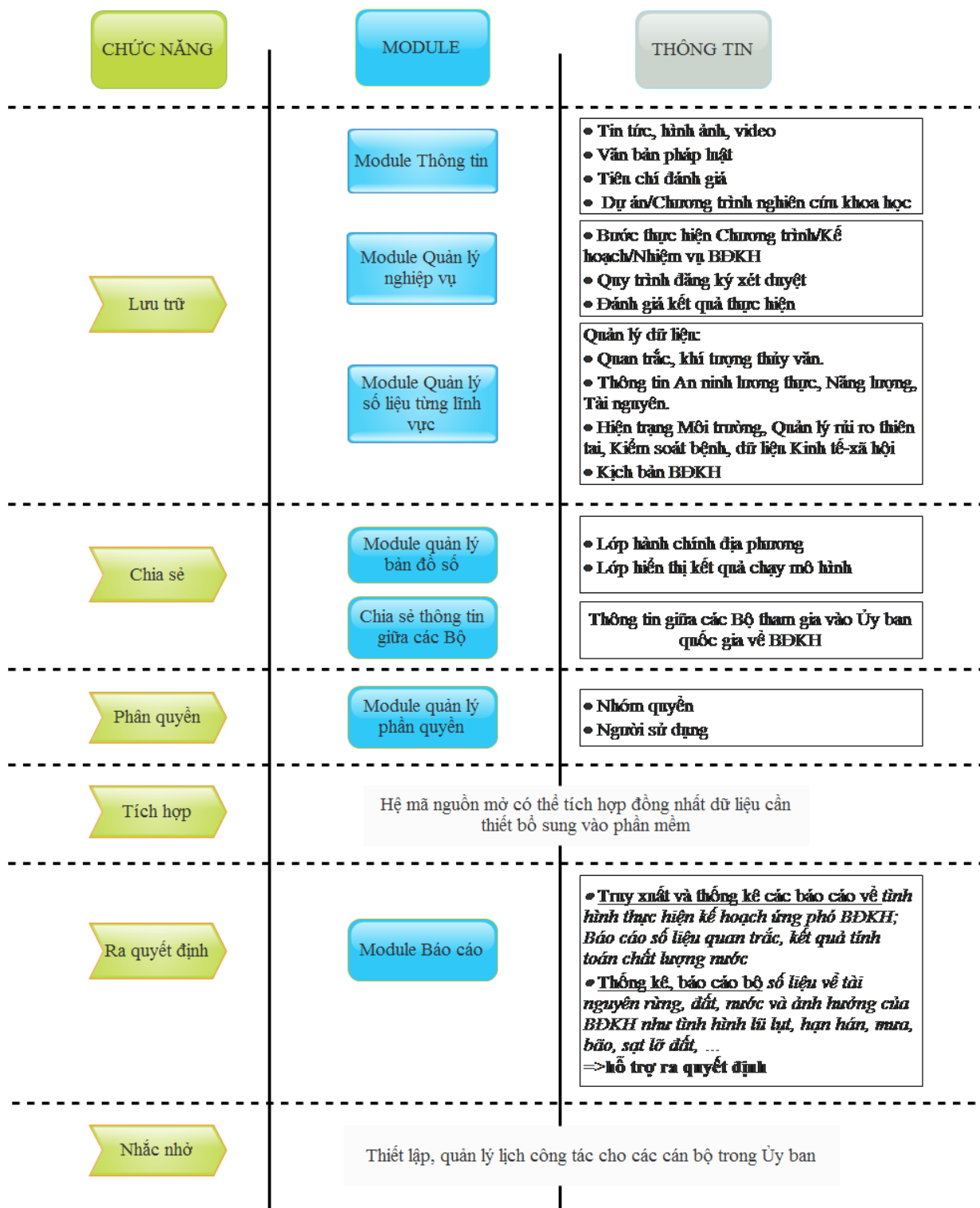
Phần mềm bao trùm 09 lĩnh vực: Quan trắc, An ninh lương thực, Năng lượng, Tài nguyên, Hiện trạng Môi trường, Khí tượng thủy văn, Quản lý Rủi ro thiên tai, Bệnh và Kinh tế - xã hội. Theo đó, được phân quyền cho 10 Bộ phụ trách từng lĩnh vực theo Quyết định của Thủ tướng như sau:



Hình 5.26 Phân cấp quản lý dữ liệu của 10 Bộ trong Ủy ban Quốc gia về BĐKH

5.4.5. Các chức năng của phần mềm

Các chức năng chính của phần mềm bao gồm: Lưu trữ, Chia sẻ, Phân quyền, Tích hợp, Ra quyết định và Nhắc nhở được trình bày chi tiết qua hình sau:



Hình 5.27 Chức năng phần mềm VinaClim



Hình 5.28 Giao diện chính của phần mềm Vinaclim

Giao diện hệ thống VINACLIM gồm nội dung chính như sau: giới thiệu trang chủ, thông tin hồ sơ dự án, các thông tin hiển thị trên Website, thuật ngữ về biến đổi khí hậu, văn bản pháp luật, bộ tiêu chí đánh giá biến đổi khí hậu, dự án/chương trình nghiên cứu khoa học, thiết lập lịch công tác, Quy trình ban hành KHUP BĐKH, các nội dung quản lý lĩnh vực BĐKH, thông tin về các cơ sở sản xuất, mô hình toán, báo cáo và bản đồ. Các nội dung chính được thể hiện trong hình sau:

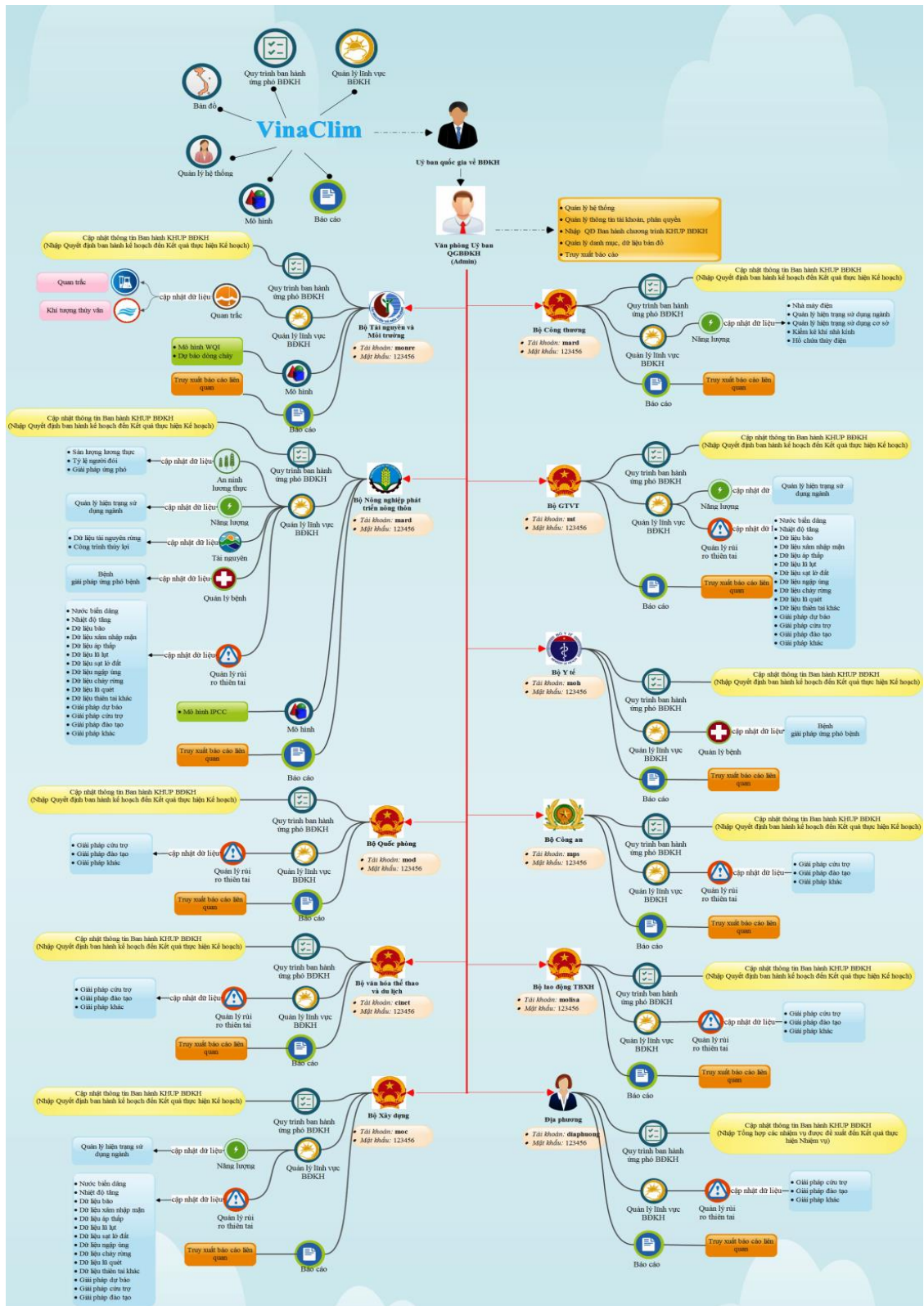


Hình 5.29 Hệ thống VinaCLIM

Truy nhập địa chỉ <http://envim.net/vinaclim/cms/Login.aspx> để đăng nhập vào trang chủ VinaCLIM.

Các thao tác nhập liệu chính trên phần mềm

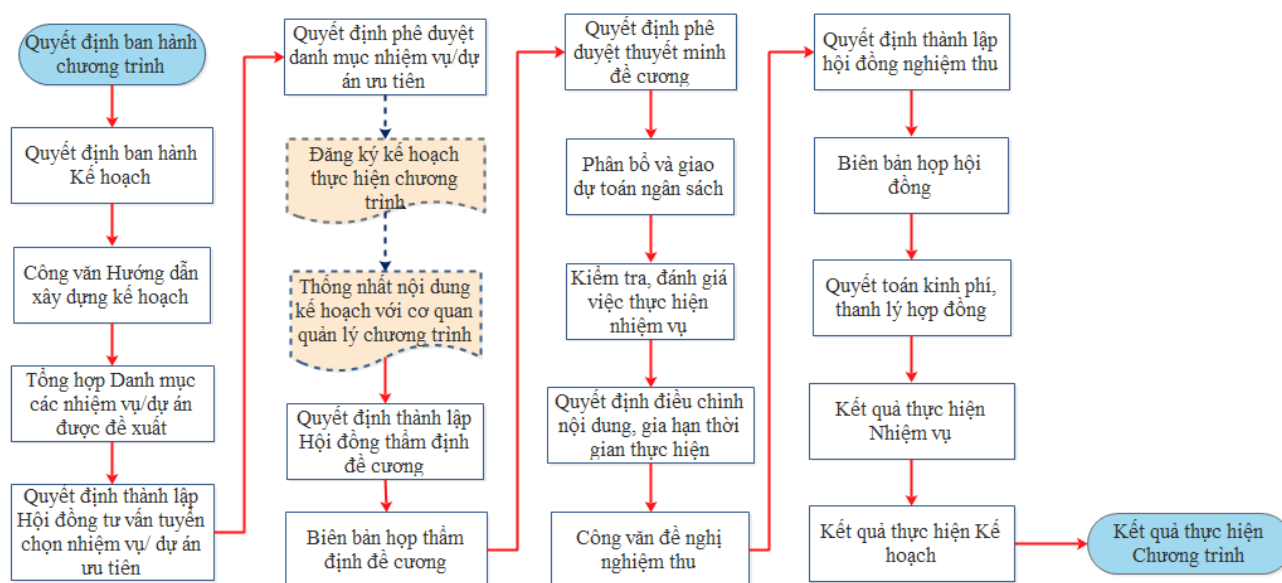
Phần mềm với sự tham gia cập nhật dữ liệu của Ủy ban và 10 Bộ, địa phương chi tiết về dữ liệu quản lý của Ủy ban và 10 Bộ được trình bày tổng quát qua hình dưới đây.



Hình 5.30 Phân cấp thông tin dữ liệu các Bộ và địa phương tham gia vào phần mềm

Phần mềm Vinaclim cho phép quản lý về tình hình triển khai, kết quả thực hiện nhiệm vụ, dự án về biến đổi khí hậu từ khi có Quyết định ban hành Chương trình của thủ tướng đến các Bộ và địa phương.

Từ quy trình xét duyệt cho đến quá trình kiểm tra tiến độ thực hiện và nghiệm thu được thu thập, khảo sát và đồng bộ thông tin từ các Bộ, được mô tả chi tiết qua hình dưới đây. **Error! Reference source not found.**



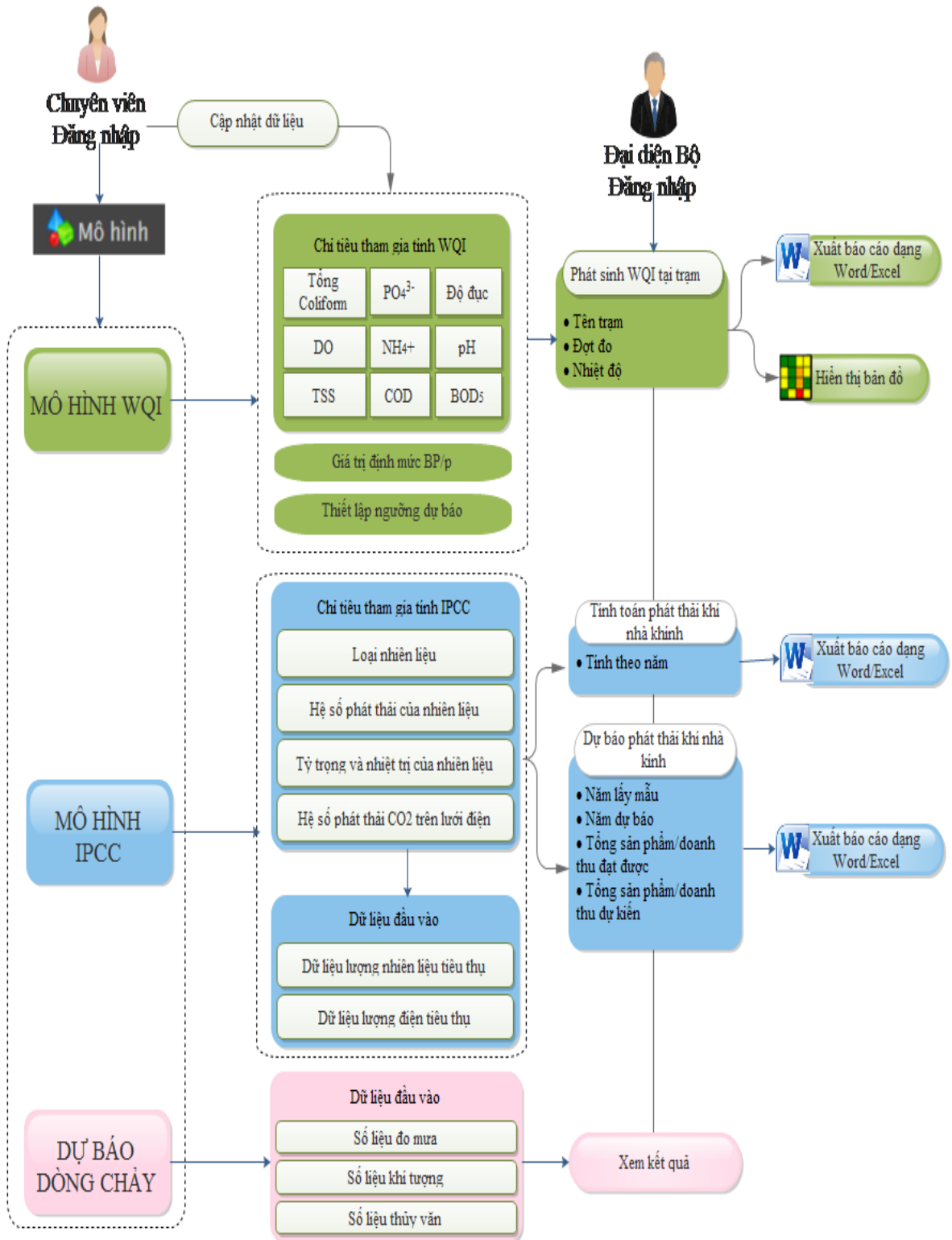
Hình 5.31 Mô tả các bước nhập liệu cho Ban hành kế hoạch ứng phó Biến đổi khí hậu

Các mô hình được tích hợp

Phần mềm Vinaclim ngoài chức năng phục vụ công tác quản lý của Ủy ban quốc gia về Biến đổi khí hậu còn tích hợp với mô hình để đánh giá chất lượng nước mặt (theo nội dung được phê duyệt), dự báo lượng phát thải CO₂ theo mô hình của IPCC và dự báo được dòng chảy. Trong tương lai, nhóm tác giả sẽ hợp tác với các Bộ Ban Ngành chức năng để tích hợp các mô hình với CSDL hỗ trợ cho công tác quản lý và ra quyết định trong lĩnh vực BĐKH. Sơ đồ làm việc và tích hợp được thể hiện trên hình “Mô hình tích hợp trong phần mềm”.

Kết quả của mô hình tính toán chất lượng nước mặt thể hiện trên bản đồ bằng công nghệ WEBGIS hiện đại cho phép nhà quản lý phân vùng được chất lượng nước. Để ứng dụng được các mô hình này đòi hỏi người sử dụng phải xác

định được các thông số đầu vào của mô hình và tiến hành cập nhật dữ liệu để hiển thị kết quả cần tính toán.



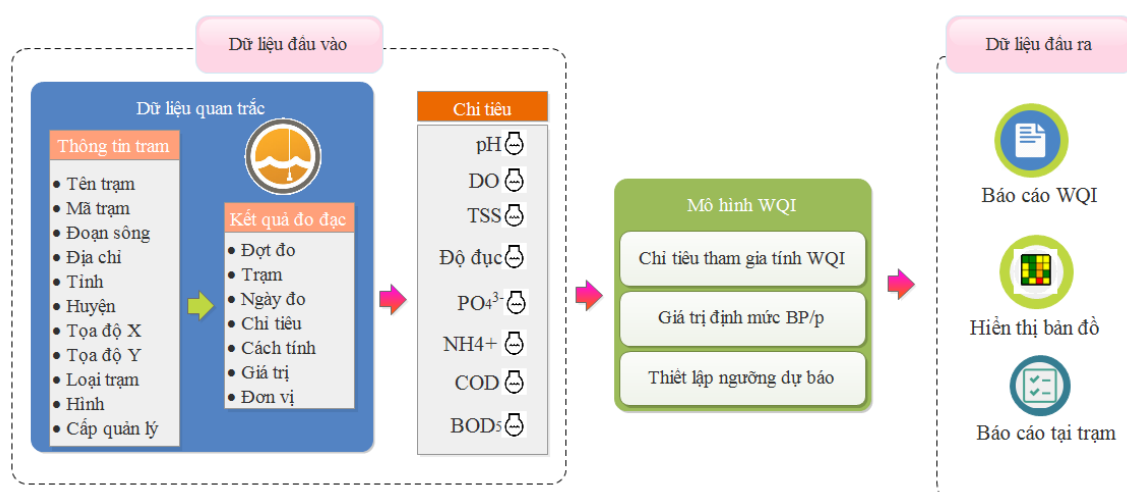
Hình 5.32 Mô hình tích hợp trong phần mềm

Mô hình WQI

Mô hình WQI (Water Quality Index) cho phép tính toán chỉ số chất lượng nước theo công thức của Tổng Cục Môi trường (Quyết định 879/QĐ-TCMT) và hiển thị kết quả tính toán chất lượng nước theo vùng lên bản đồ.

Thông số đầu vào để tính toán: BOD5, COD, N-NH4, P-PO4, Độ đục, TSS, Coliform, Nhiệt độ, DO, pH

Đầu ra: hiển thị giá trị WQI và kết quả phân vùng chất lượng nước trên bản đồ theo giá trị WQI tương ứng trình bày trong bảng dưới đây.



Hình 5.33 Dữ liệu chạy mô hình WQI

Bảng 5.3 Bảng giá trị WQI

Giá trị WQI	Mức đánh giá chất lượng nước	Màu
91 - 100	Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt	Xanh nước biển
76 - 90	Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp	Xanh lá cây
51 - 75	Sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác	Vàng
26 - 50	Sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích tương đương khác	Da cam

0 - 25	Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai	Đỏ
--------	--	----

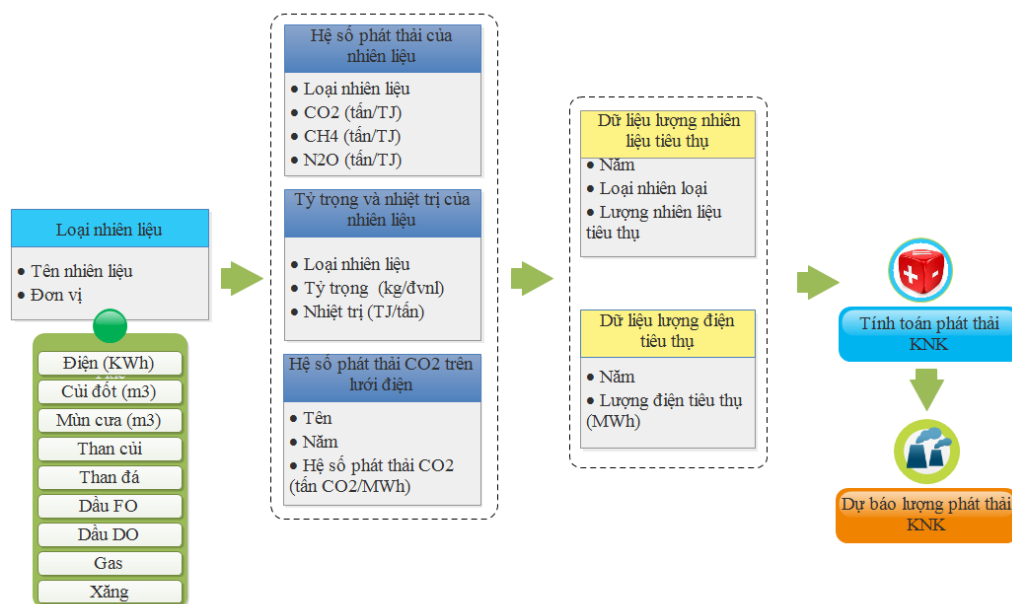
IPCC

Mô hình IPCC giúp người dùng tính toán và dự báo được lượng phát thải khí CO₂ thành phần chính gây hiệu ứng nhà kính. Để tính toán lượng CO₂ phát thải khi sử dụng mô hình cần các thông số sau: Thông số đầu vào để tính toán: loại nhiên liệu, hệ số phát thải của nhiên liệu, tỷ trọng và nhiệt trị của nhiên liệu, hệ số phát thải CO₂ trên lưới điện, lượng nhiên liệu tiêu thụ, lượng điện tiêu thụ.

Đầu ra: lượng CO₂ phát thải

Để dự báo lượng CO₂ phát thải khi sử dụng mô hình cần các thông số sau: Thông số đầu vào để tính toán: tổng sản phẩm hoặc doanh thu đạt được của năm dùng làm mẫu để dự báo, tổng sản phẩm hoặc doanh thu dự kiến của năm dự báo.

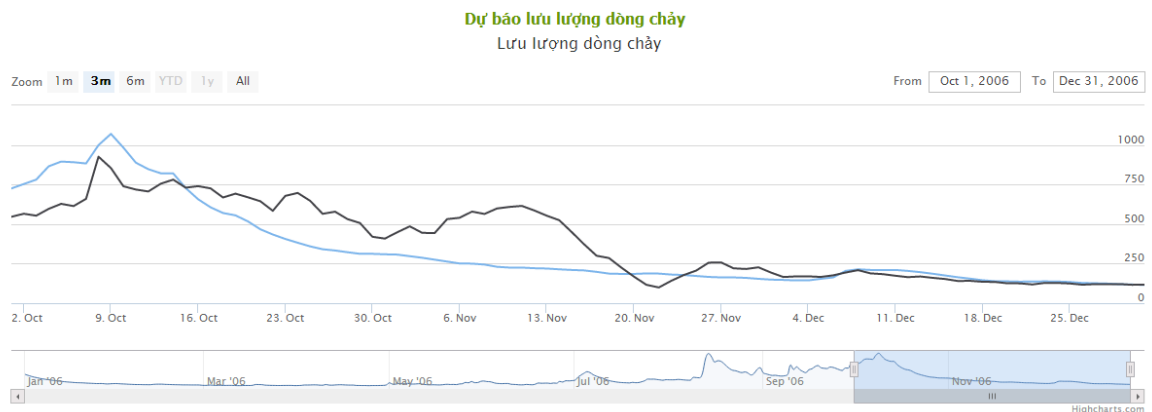
Đầu ra: lượng CO₂ phát thải dự báo.



Hình 5.34 Dữ liệu chạy mô hình IPCC

Dự báo dòng chảy

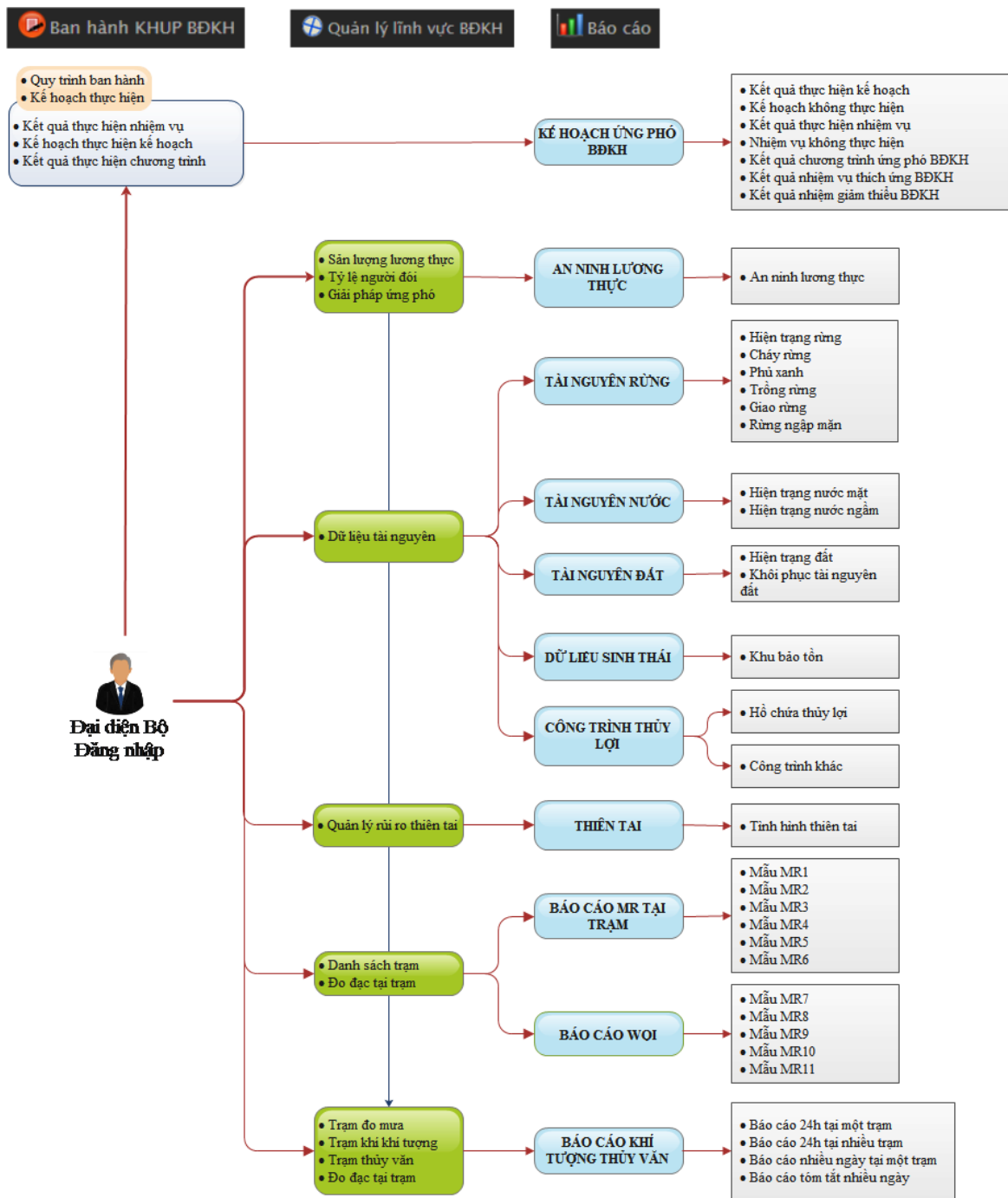
Mô hình này dựa trên dữ liệu lượng mưa, độ ẩm, nhiệt độ, bức xạ trong chuỗi thời gian dài để dự báo những ảnh hưởng đến lưu lượng dòng chảy. Đây là nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ chuyên đề tiến sĩ nghiên cứu sinh, được đưa vào như là một kết quả đào tạo của đề tài.



Hình 5.35 Kết quả dự báo lưu lượng dòng chảy

Hệ thống báo cáo thống kê

Dựa trên đề cương nội dung nghiên cứu được phê duyệt, đề tài đã từng bước xây dựng các báo cáo thống kê. Tính năng này phục vụ công tác quản lý, hỗ trợ ra quyết định được thể hiện nổi bật qua việc truy xuất các dạng báo cáo word hoặc excel đối với từng dữ liệu đã được cập nhật vào phần mềm. Theo thống kê thì phần mềm cho phép truy xuất 33 báo cáo theo các nghiệp vụ của phần mềm.



Hình 5.36 Báo cáo thống kê của phần mềm

5.5.5. Kết quả triển khai thử nghiệm

Trong quá trình nghiên cứu xây dựng, nhóm tác giả thực hiện đã 02 lần tổ chức buổi họp xin ý kiến đóng góp của các nhà quản lý, cán bộ kỹ thuật, cán bộ nghiệp vụ và các chuyên gia của Ủy ban Quốc gia về BĐKH, Cục Khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu và Cục Công nghệ thông tin, trên cơ sở đó chỉnh sửa hoàn thiện phần mềm. Hiện tại, phần mềm đã được triển khai ứng dụng tại Ủy ban Quốc

gia về BDKH, bước đầu đóng góp vào hoạt động hiệu quả của Ủy ban. Do việc vận hành, bảo trì phần mềm là một việc lâu dài, nên nhóm tác giả thực hiện vẫn tiếp tục nhận phản hồi, góp ý từ người dùng trong quá trình vận hành để tiếp tục hoàn thiện và đáp ứng ngày càng tốt nhu cầu thực tế của người sử dụng.

CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN

6.1. Kết luận

Trong điều kiện giới hạn về thời gian và kinh phí, nhóm tác giả thực hiện đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước “*Nghiên cứu cơ sở khoa học, công nghệ xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu*”, mã số BĐKH 38, thuộc chương trình khoa học và công nghệ phục vụ chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu (KHCN-BĐKH/11-15) đã tập trung nghiên cứu các vấn đề đã nêu trong thuyết minh đề tài, đảm bảo hoàn thành các nội dung yêu cầu trong hợp đồng nghiên cứu khoa học công nghệ của đề tài (01 báo cáo khảo sát, 177 báo cáo chuyên đề, mô hình dữ liệu cho CSDLQG về BĐKH, cơ sở dữ liệu thử nghiệm, giải pháp kỹ thuật cho việc xây dựng, khai thác và vận hành hệ thống CSDLQG về BĐKH, 02 phần mềm, 07 báo cáo chính, 01 báo cáo tổng hợp về các chuyên đề nghiên cứu, 01 báo cáo khoa học tổng kết).

Nhóm thực hiện đề tài đã lựa chọn cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu khoa học và phù hợp nhằm đạt được các mục tiêu chung và mục tiêu cụ thể của đề tài đã đặt ra. Phương pháp, cách tiếp cận bắt đầu từ việc nghiên cứu tổng quan tình hình nghiên cứu trong nước và quốc tế cũng như khảo sát, phân tích đánh giá về hiện trạng thông tin, dữ liệu về biến đổi khí hậu, nhu cầu quản lý, cung cấp, chia sẻ thông tin dữ liệu về biến đổi khí hậu tại các Bộ, ngành, địa phương và các yêu cầu đảm bảo phù hợp liên thông với quốc tế. Đây là cơ sở khoa học quan trọng để nghiên cứu đề xuất khung kiến trúc cho hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH dựa trên phương pháp luận xây dựng kiến trúc tổng thể TOGAF. Trên cơ sở bức tranh tổng thể về khung kiến trúc đó, trong khuôn khổ, phạm vi của đề tài, lựa chọn việc xây dựng thử nghiệm các cơ sở dữ liệu, phần mềm ứng dụng có tính chất quan trọng, có tính ứng dụng thực tiễn cao để thực hiện. Các kết quả thử nghiệm của việc xây dựng các cơ sở dữ liệu, phần mềm ứng dụng này là những minh chứng rõ nét cho sự đúng đắn, tính khả thi của khung kiến trúc đã đề xuất và của việc xây dựng hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH.

Nội dung và các kết quả cụ thể của đề tài bao gồm:

- Nghiên cứu tình hình trong nước và thế giới có liên quan, từ đó phân tích hiện trạng, xác định nội dung, phạm vi nghiên cứu hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu.

- Nghiên cứu một số phương pháp luận xây dựng kiến trúc hệ thống thông tin bao gồm TOGAF, FEA, DODAF, trên cơ sở đó lựa chọn ra một phương pháp luận phù hợp để xây dựng kiến trúc. Trên cơ sở phương pháp luận, các cơ sở khoa học, nhóm thực hiện đề tài đã đề xuất được khung kiến trúc cho hệ thống CSDLQG về biến đổi khí hậu bao gồm: kiến trúc nghiệp vụ; kiến trúc dữ liệu; kiến trúc ứng dụng; kiến trúc công nghệ và an ninh bảo mật. Khung kiến trúc đề xuất này là cơ sở, có giá trị đối với các nghiên cứu tiếp theo cũng như trong quá trình xây dựng và hoàn thiện hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH sau này.

- Nghiên cứu các chuẩn dữ liệu quốc tế và Việt Nam hiện tại đang áp dụng, điều kiện thực tế dữ liệu và cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu tại Ủy ban quốc gia về biến đổi khí hậu, các bộ, ban, ngành ở Trung ương và địa phương; Đề xuất một số chuẩn dữ liệu và quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu cho các dữ liệu hiện có, yêu cầu khung cơ chế chính sách cho hệ thống CSDLQG về BĐKH.

- Trên cơ sở các kiến trúc, chuẩn dữ liệu và quy định kỹ thuật nội dung dữ liệu, nghiên cứu thiết kế mô hình dữ liệu cho CSDLQG về BĐKH, đồng thời xây dựng CSDL thử nghiệm cho 07 nhóm dữ liệu.

- Nghiên cứu, xây dựng các giải pháp kỹ thuật cho việc xây dựng, khai thác và vận hành hệ thống CSDLQG về BĐKH.

- Thử nghiệm xây dựng phần mềm công khai hóa và trao đổi thông tin dữ liệu BĐKH. Phần mềm đã được đăng ký quyền tác giả tại Cục bản quyền tác giả.

- Thử nghiệm xây dựng phần mềm phục vụ quản lý của Ủy ban Quốc gia về BĐKH. Phần mềm đã được đăng ký quyền tác giả tại Cục bản quyền tác giả.

- Kết quả của đề tài đã được áp dụng thử nghiệm tại Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu và Cục Khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu, bước đầu cho thấy đảm bảo tính khả thi và khả năng áp dụng, triển khai đề tài trong thực tế.

- Kết quả của đề tài đã tham gia đóng góp vào đào tạo sau đại học bao gồm: hỗ trợ đào tạo 01 tiến sỹ, 02 thạc sỹ.

- Các kết quả quan trọng của đề tài đã được công bố trên 02 tạp chí quốc tế và 02 tạp chí trong nước [11][15][16][17], đóng góp vào nguồn tri thức thông tin khoa học trong lĩnh vực BDKH trên thế giới và Việt Nam.

Các kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ là cơ sở khoa học và thực tiễn quan trọng chứng minh tính đúng đắn, chính xác, khả thi của khung kiến trúc, các chuẩn dữ liệu, khung cơ chế chính sách, quy trình xây dựng, cập nhật khai thác dữ liệu về biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu, định hướng cho công tác ứng dụng CNTT trong lĩnh vực biến đổi khí hậu.

Những vấn đề cần được tiếp tục nghiên cứu

Biến đổi khí hậu là vấn đề mang tính toàn cầu, phức tạp, phạm vi ảnh hưởng rộng lớn trên mọi mặt: kinh tế, xã hội, an ninh, quốc phòng. Các nước trên thế giới cũng như Việt Nam đã quan tâm và xem biến đổi khí hậu là vấn đề ưu tiên giải quyết, trong đó công nghệ thông tin là công cụ hữu hiệu cho việc quản lý, chỉ đạo, điều hành công tác ứng phó với biến đổi khí hậu, đồng thời cũng là kênh chia sẻ thông tin giữa chính quyền trung ương, địa phương và công dân trong việc tuyên truyền, phổ biến kiến thức về biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu.

Nội dung đề tài đã xác lập được cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc xây dựng dựng hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu; để kết quả của đề tài được ứng dụng hiệu quả trong thực tế cần phải tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện theo các hướng sau:

- Các chuẩn dữ liệu và quy định nội dung dữ liệu, mô hình dữ liệu cho các dữ liệu chưa được nghiên cứu trong đề tài này;

- Dựa trên khung cơ chế, chính sách đã nghiên cứu trong đề tài, các cơ quan quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện và xây dựng, ban hành các văn bản về cơ chế chính sách cho việc xây dựng, cập nhật, quản lý, vận hành, khai thác hệ thống CSDLQG về BDKH.

- Tích hợp thông tin về biến đổi khí hậu, giảm nhẹ thiên tai với các cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu của các nước trên thế giới; cơ sở dữ liệu quốc gia về tài nguyên và môi trường; các cơ sở dữ liệu khác có liên quan;

- Nghiên cứu và xây dựng các nhóm ứng dụng đã được đề cập trong khung kiến trúc, chưa được thực hiện trong đề tài này;

- Nghiên cứu các vấn đề liên quan đến cực đoan về biến đổi khí hậu;

- Chuyển giao công nghệ, ứng dụng các kết quả của đề tài trong thực tế cho các cơ quan, đơn vị có liên quan.

6.2. Kiến nghị, đề xuất

- Đề tài đã nghiên cứu, lựa chọn một phương pháp luận cụ thể, khoa học để thực hiện việc xây dựng kiến trúc cho hệ thống CSDLQG về BĐKH, phương pháp này là khả thi cho việc xây dựng một kiến trúc hoàn chỉnh. Tuy nhiên, do thời gian và trình độ có hạn các kết quả nghiên cứu của đề tài không tránh khỏi những hạn chế, cần thiết được bổ sung, hoàn chỉnh để phát huy hiệu quả hơn nữa. Nhóm nghiên cứu đề xuất Nhà nước có những dự án thử nghiệm để tiếp tục hoàn thiện các kết quả đã đạt được của đề tài.

- Cục Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu cần tham mưu với Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và môi trường ban hành các văn bản quy định làm hành lang pháp lý cho việc xây dựng, hướng dẫn triển khai khung kiến trúc hệ thống CSDLQG về BĐKH trên cơ sở các kết quả nghiên cứu của đề tài. Trên cơ sở kết quả triển khai thử nghiệm các ứng dụng phần mềm, tiếp tục thúc đẩy các bên liên quan duy trì việc sử dụng các ứng dụng phần mềm đảm bảo phát huy tính thực tiễn và hiệu quả của đề tài.

- Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, mã số KH-CN - BĐKH/11-15 trong giai đoạn tiếp theo, tiếp tục hỗ trợ cho đơn vị chủ trì thực hiện các hướng nghiên cứu đã nêu trong phần kết luận của đề tài.

Nhóm tác giả thực hiện đề tài chân thành cảm ơn sự giúp đỡ, cộng tác nhiệt tình của các cơ quan thuộc Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường, các Bộ, ban, ngành, địa phương và các chuyên gia lĩnh vực biến đổi khí hậu, ngành công nghệ thông tin trong quá trình thực hiện đề tài này.

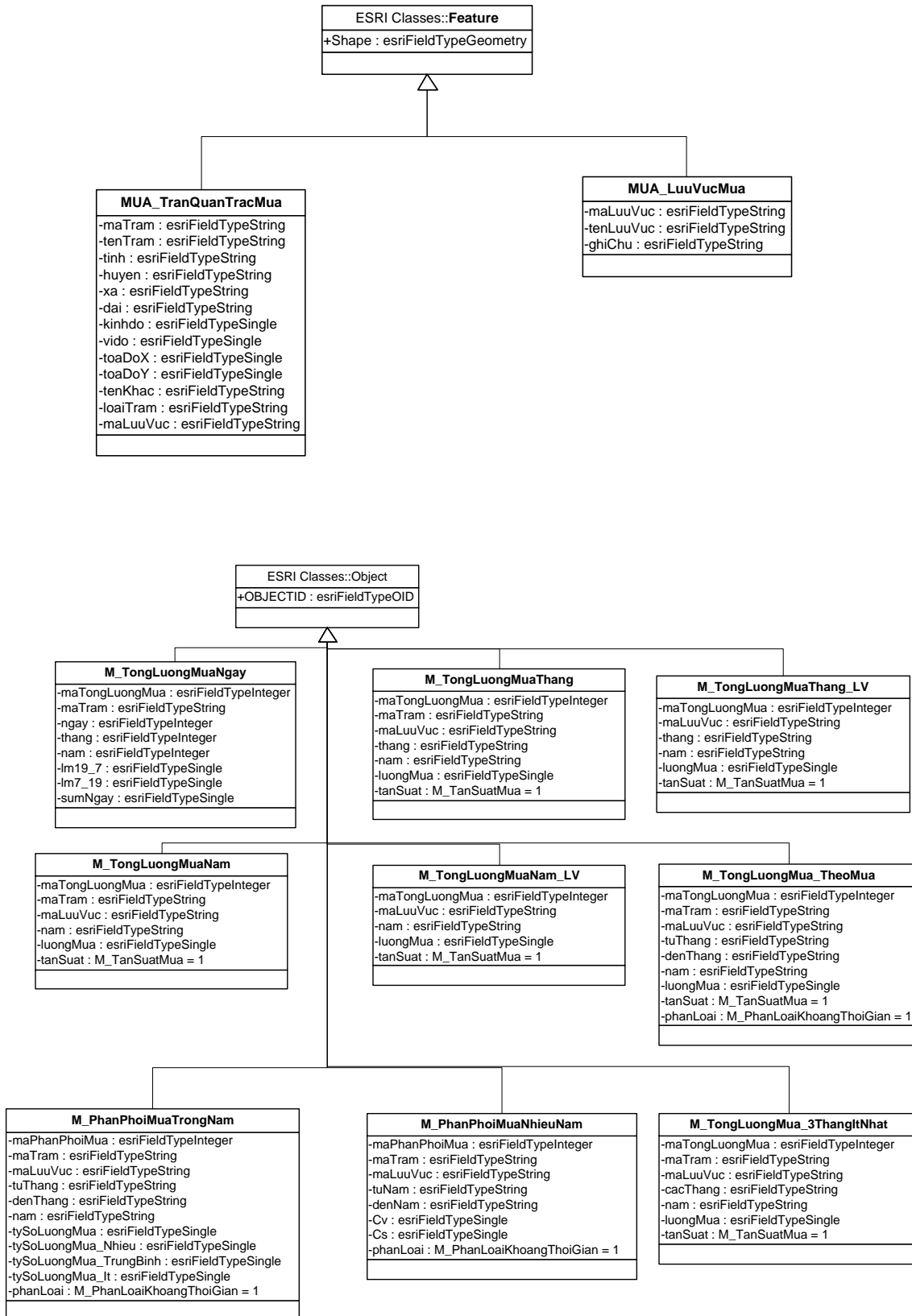
TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. A. Olivé (2007). *Conceptual Modeling of Information Systems*.
2. Baker Thomas (2010). *A Grammar of Dublin Core*. D-Lib Magazine October 2000, volume 6.
3. Bộ Công thương. *Chương trình ứng phó với biến đổi khí hậu của Bộ Công thương*.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011). *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
5. Bùi Tá Long (2006). *Hệ thống thông tin môi trường*. Nhà xuất bản Đại học QG TP.HCM, 335 trang.
6. Bùi Tá Long (2012). *Xây dựng mô hình tích hợp hỗ trợ đánh giá diễn biến chất lượng nước sông Sài Gòn*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn (621), N9, Tr.13 -22.
7. *Cổng thông tin điện tử về Biến đổi khí hậu của Ngân hàng thế giới*: <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal>.
8. Dillon Martin. *Metadata for Web esources: How Metadata Works on the Web*. (http://www.loc.gov/catdir/bibcontrol/dillon_paper.html)
9. ESRI. *Storage in a Relational Database Management System, Geodatabase*.
10. ESRI. *The Geodatabase: Modeling and Managing Spatial Data ArcNews Online*.
11. Hoang Thi Huyen Trang, Bui Ta Long (2014). *Impact of climate changes on the livelihood security of minority groups in Daklak province, Vietnam*, Southeast Asian Journal of Sciences, volume 3, number 2.
12. ISO 19110: Geographic information - Methodology for feature .
13. ISO/DIS 19110 - Geographic information - Methodology for feature cataloguing.
14. J. A. Zachman (1987). *A framework for information systems architecture*.
15. Nguyen Huu Chinh, Hoang Lam Son, Nguyen Thu Hien (2014), *A proposal for architechture framework of the national climate change database in Vietnam*, GIS Magazine, Taiwan.

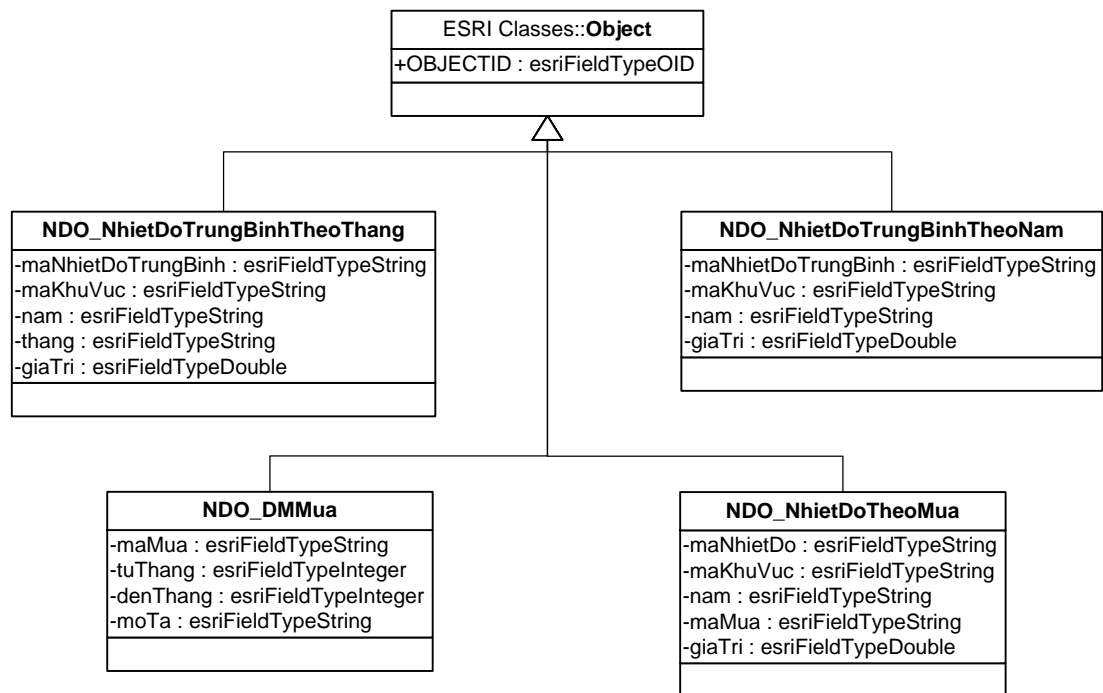
16. Nguyễn Hữu Chính (2014), *Tích hợp dữ liệu và nhiệm vụ xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu Quốc gia về biến đổi khí hậu*, Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, số 17(233).
17. Nguyễn Hữu Chính (2014), *Nghiên cứu, đề xuất khung kiến trúc cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu*, Tạp chí Khí tượng thủy văn.
18. Oracle (2010). *Advanced Spatial Data Management for Enterprise Applications*.
19. Peter Bernus, Kai Mertins, Günter Schmidt (2006). *Handbook on Architectures of Information Systems*.
20. QCVN 42: 2012/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chuẩn thông tin địa lý cơ sở.
21. Trang thông tin về Biến đổi khí hậu của cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ <http://www.epa.gov/climatechange>
22. Trang thông tin về Biến đổi khí hậu của cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ <http://www.epa.gov/climatechange>.
23. Viện khoa học Khí tượng thủy văn và BĐKH. *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*.
24. Viện khoa học Khí tượng thủy văn và BĐKH. *Cơ sở dữ liệu về Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu*.
25. Viện khoa học Khí tượng thủy văn và BĐKH. *Cơ sở dữ liệu về Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu*.
26. Viện khoa học Khí tượng thủy văn và BĐKH (2011). *Tài liệu hướng dẫn Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng*.

PHỤ LỤC: MÔ HÌNH DỮ LIỆU CHO CSDLQG VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

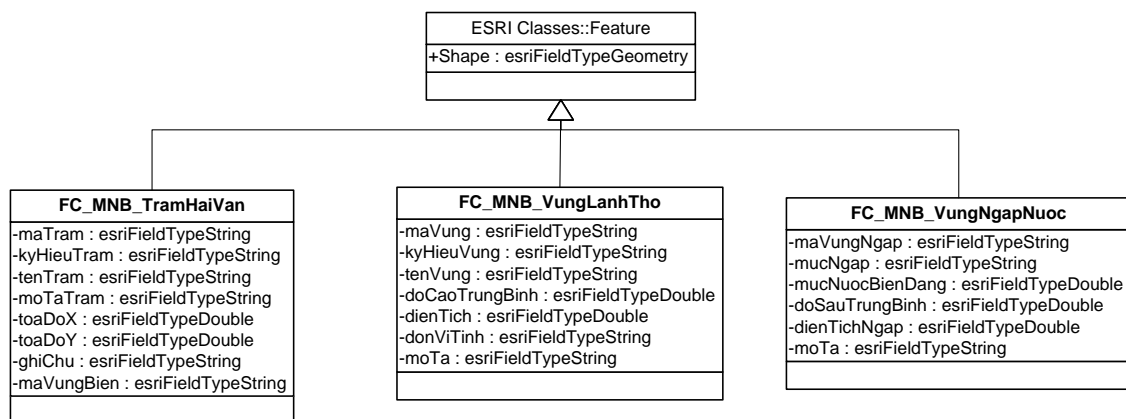
Mô hình cơ sở dữ liệu lượng mưa

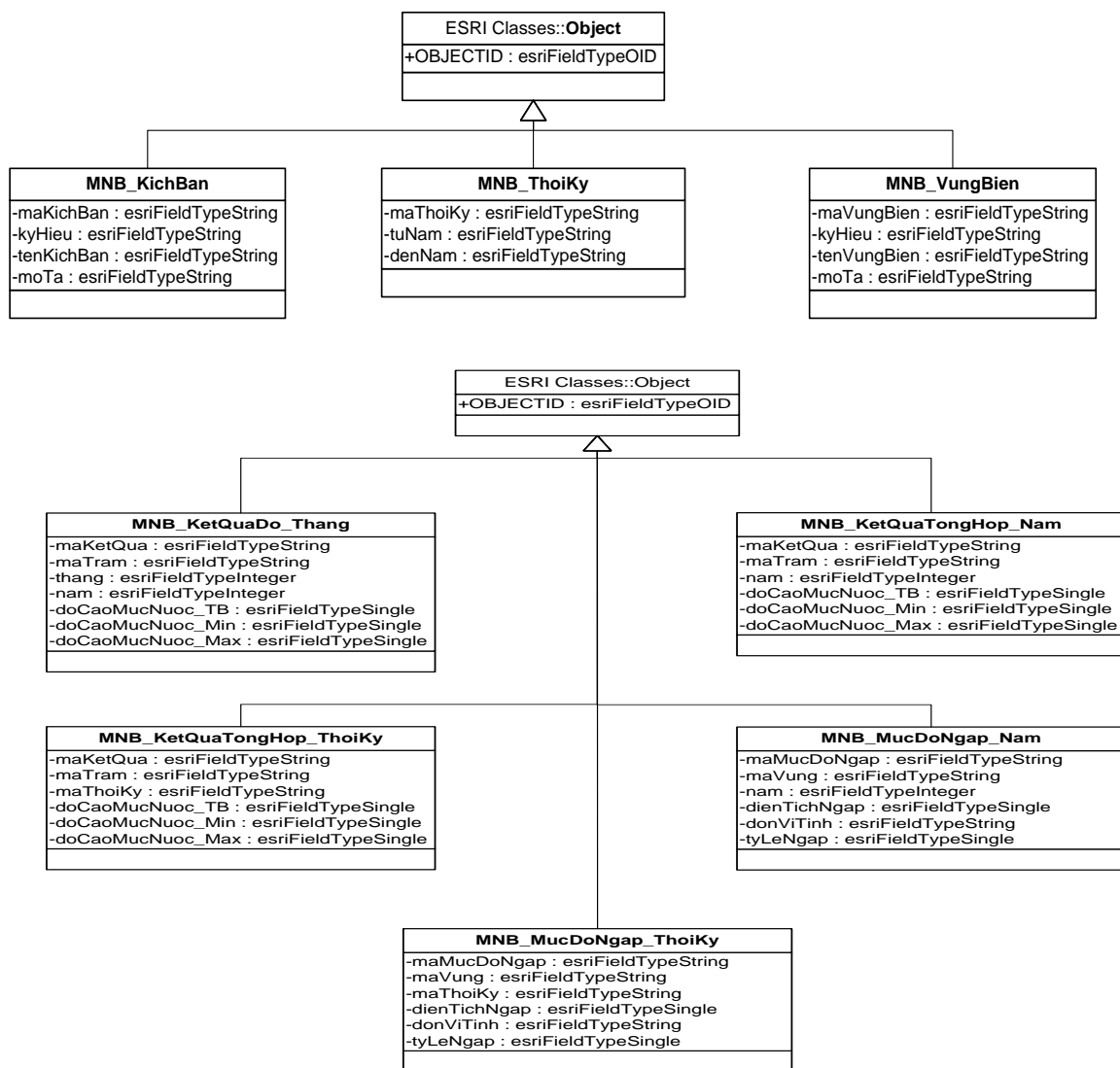


Mô hình cơ sở dữ liệu nhiệt độ

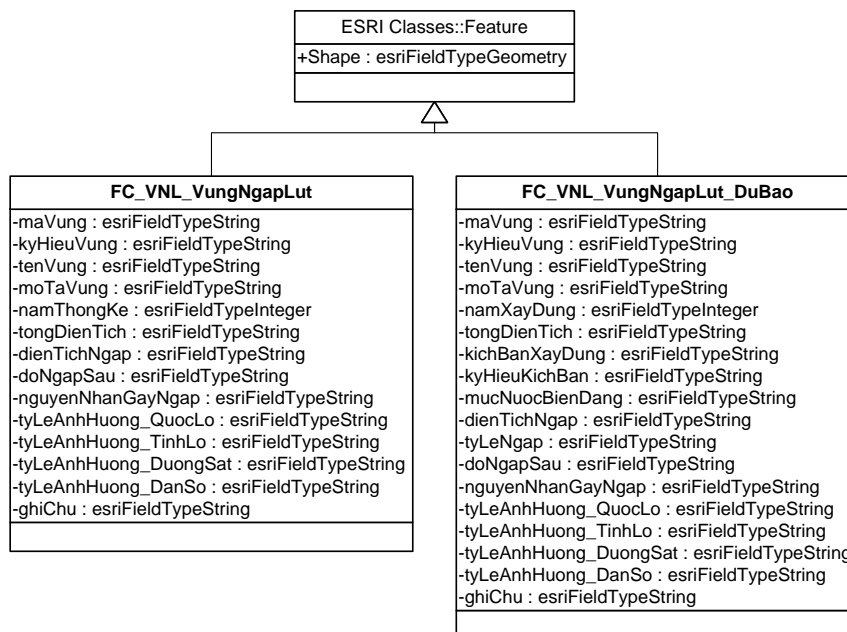


Mô hình cơ sở dữ liệu mực nước biển

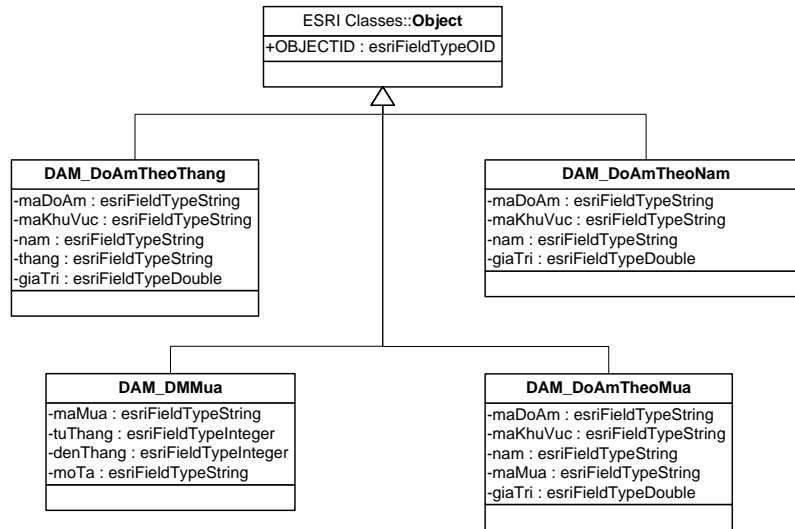




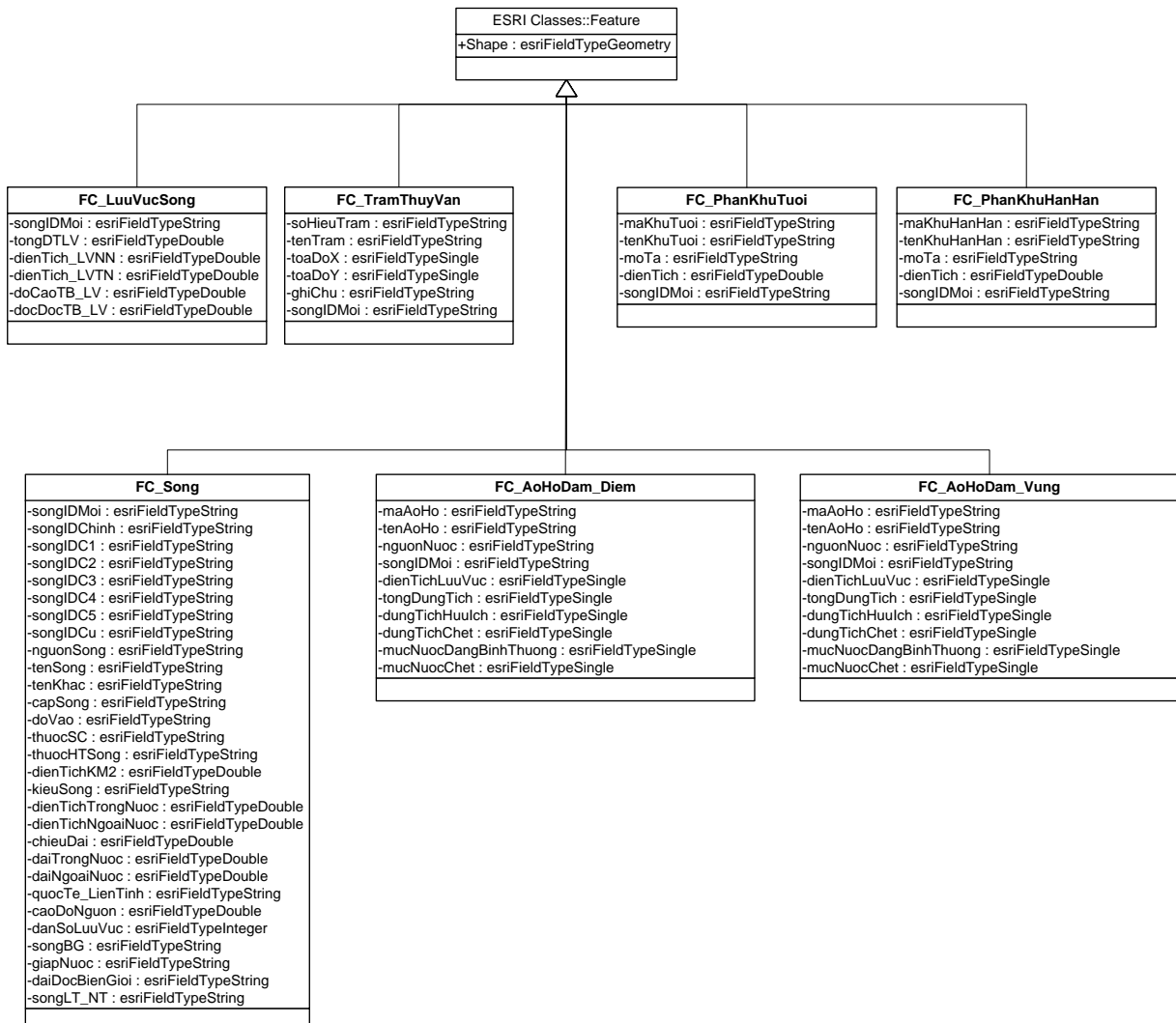
Mô hình cơ sở dữ liệu vùng ngập lụt

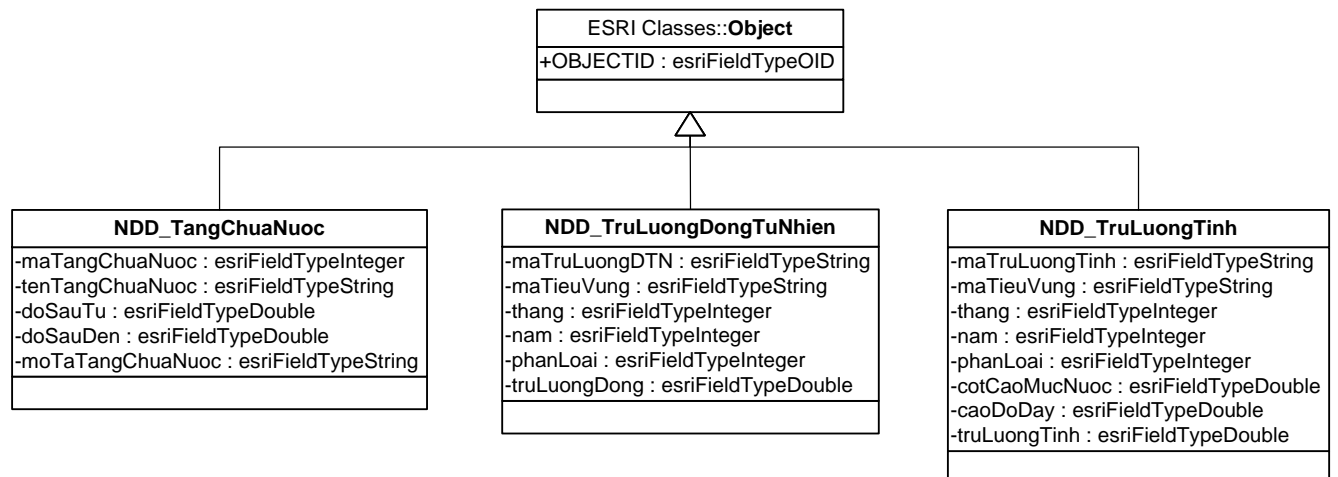
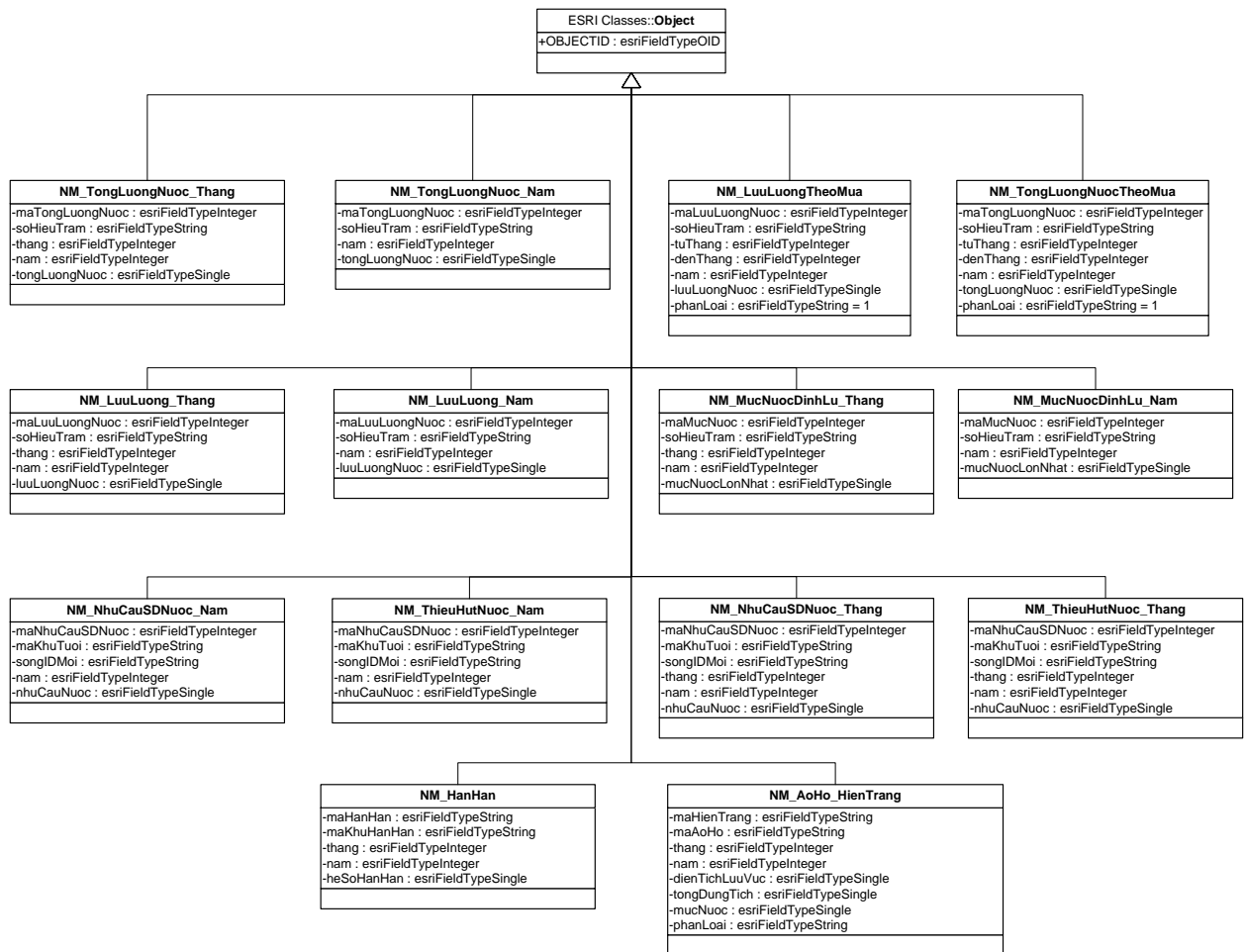


Mô hình cơ sở dữ liệu độ ẩm

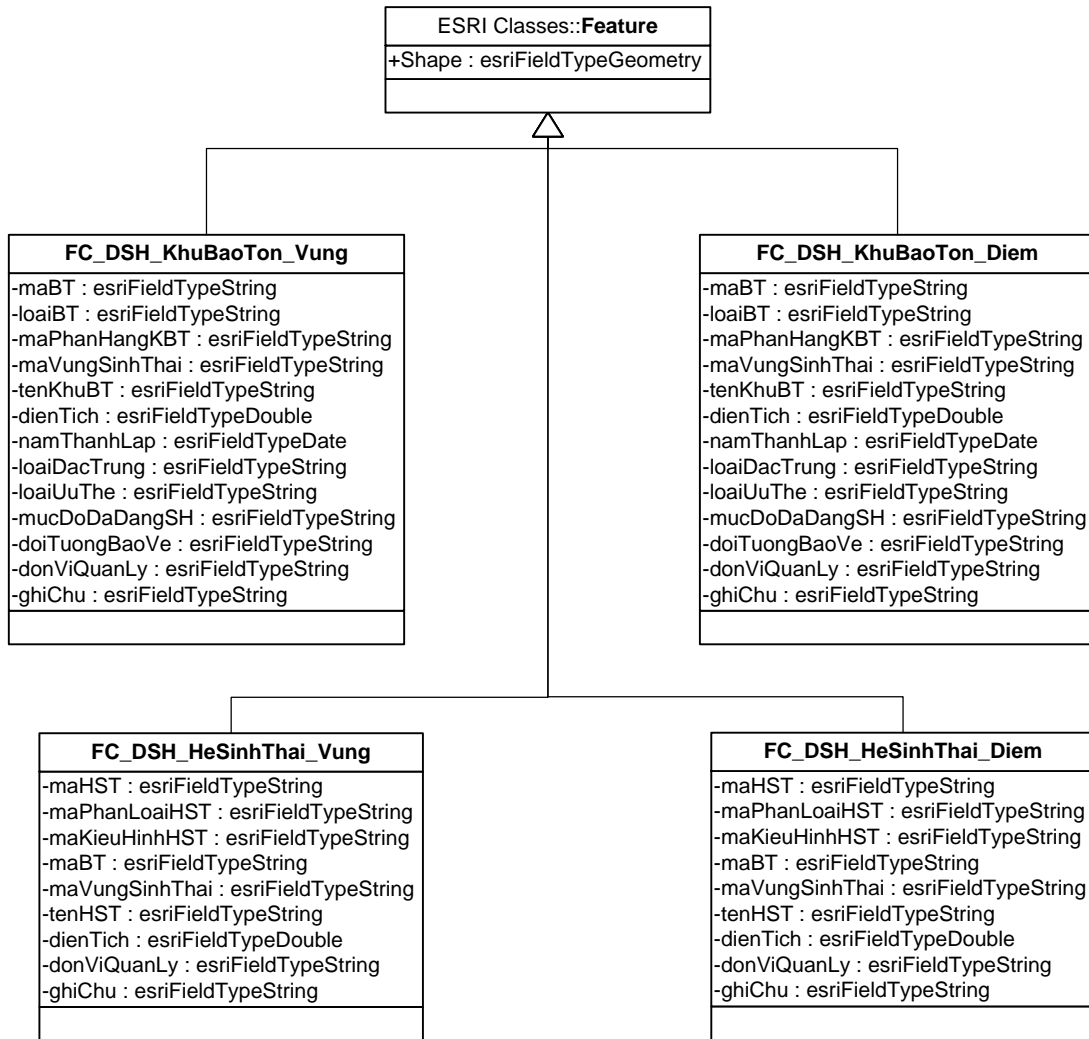


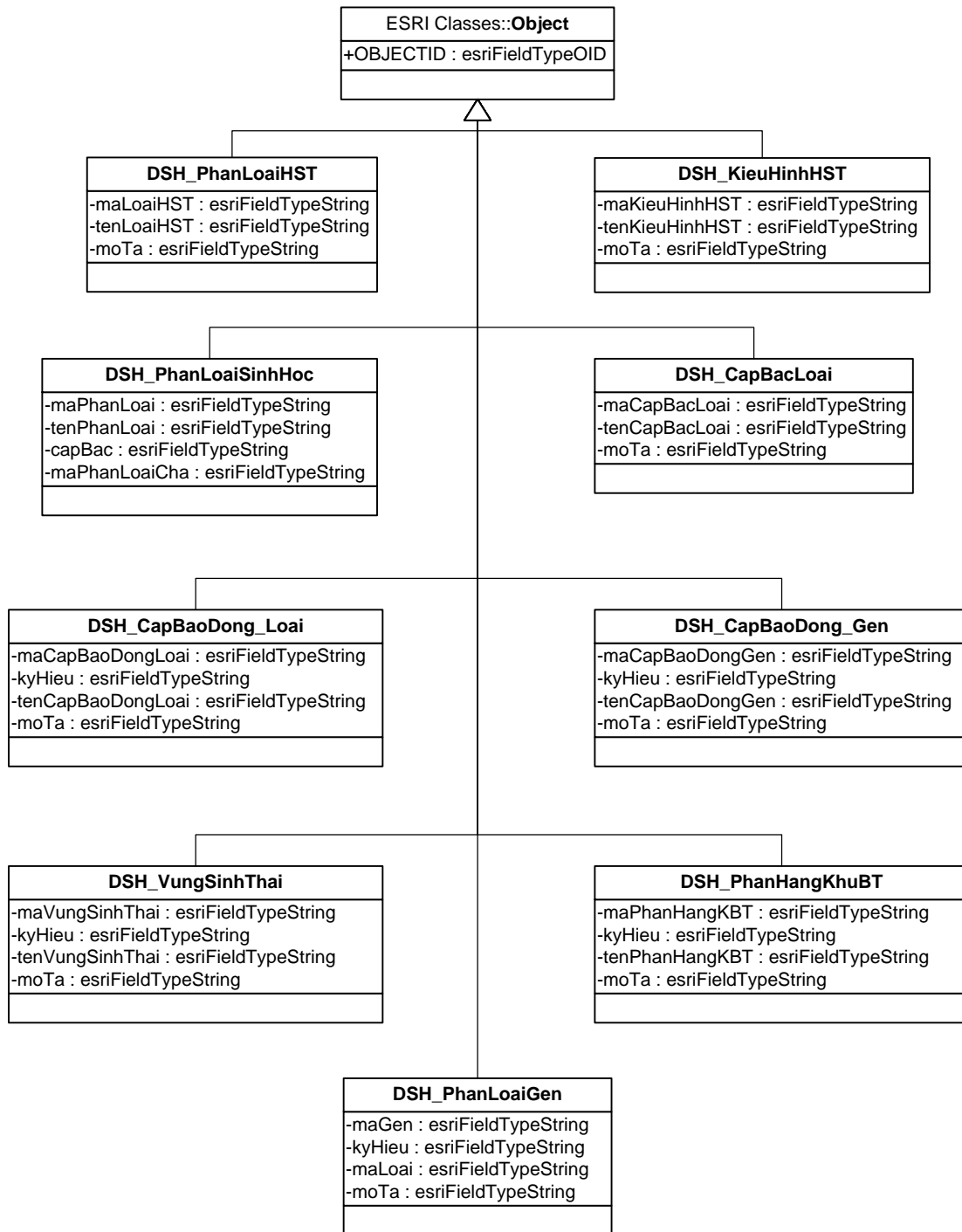
Mô hình cơ sở dữ liệu tài nguyên nước

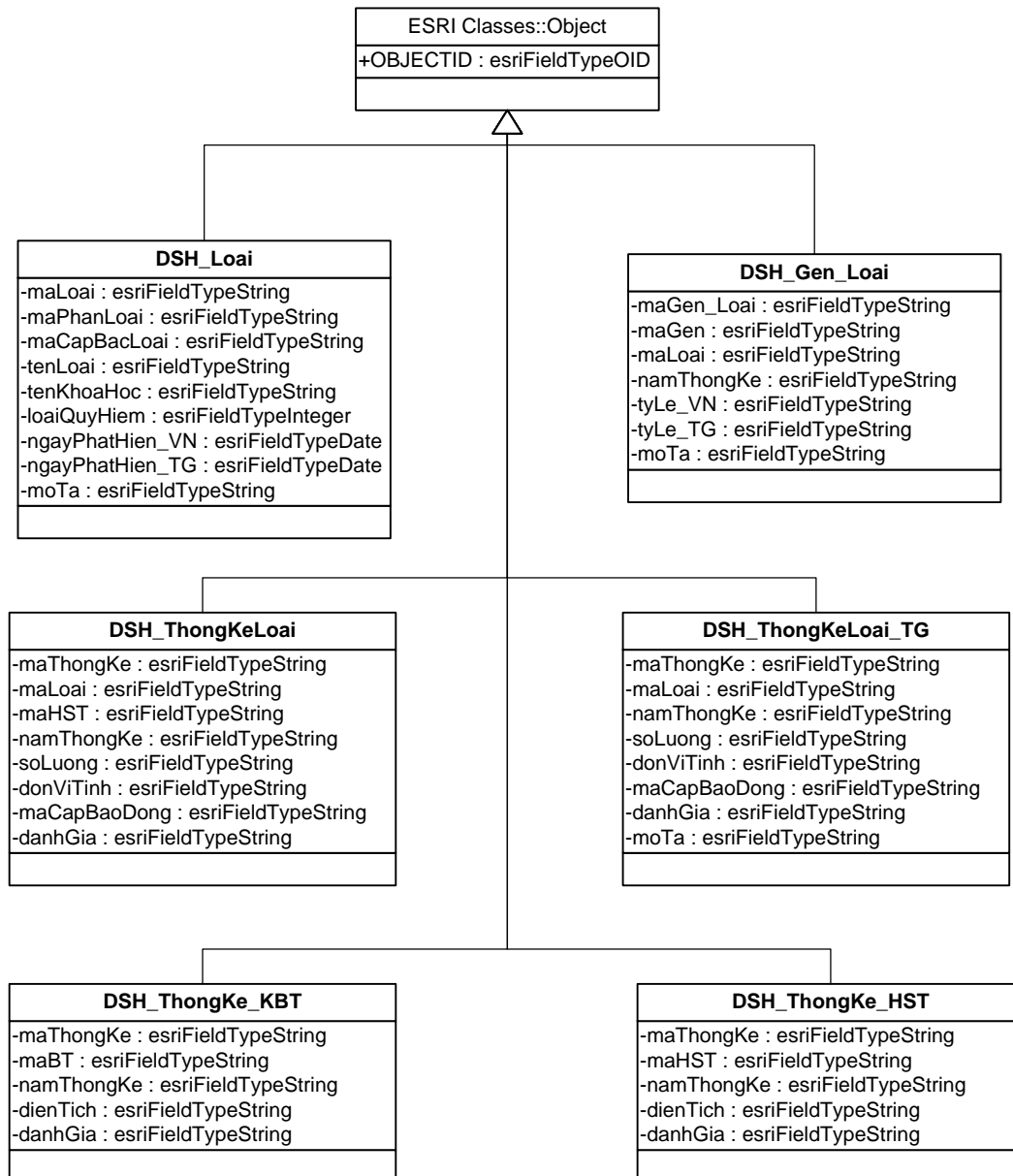




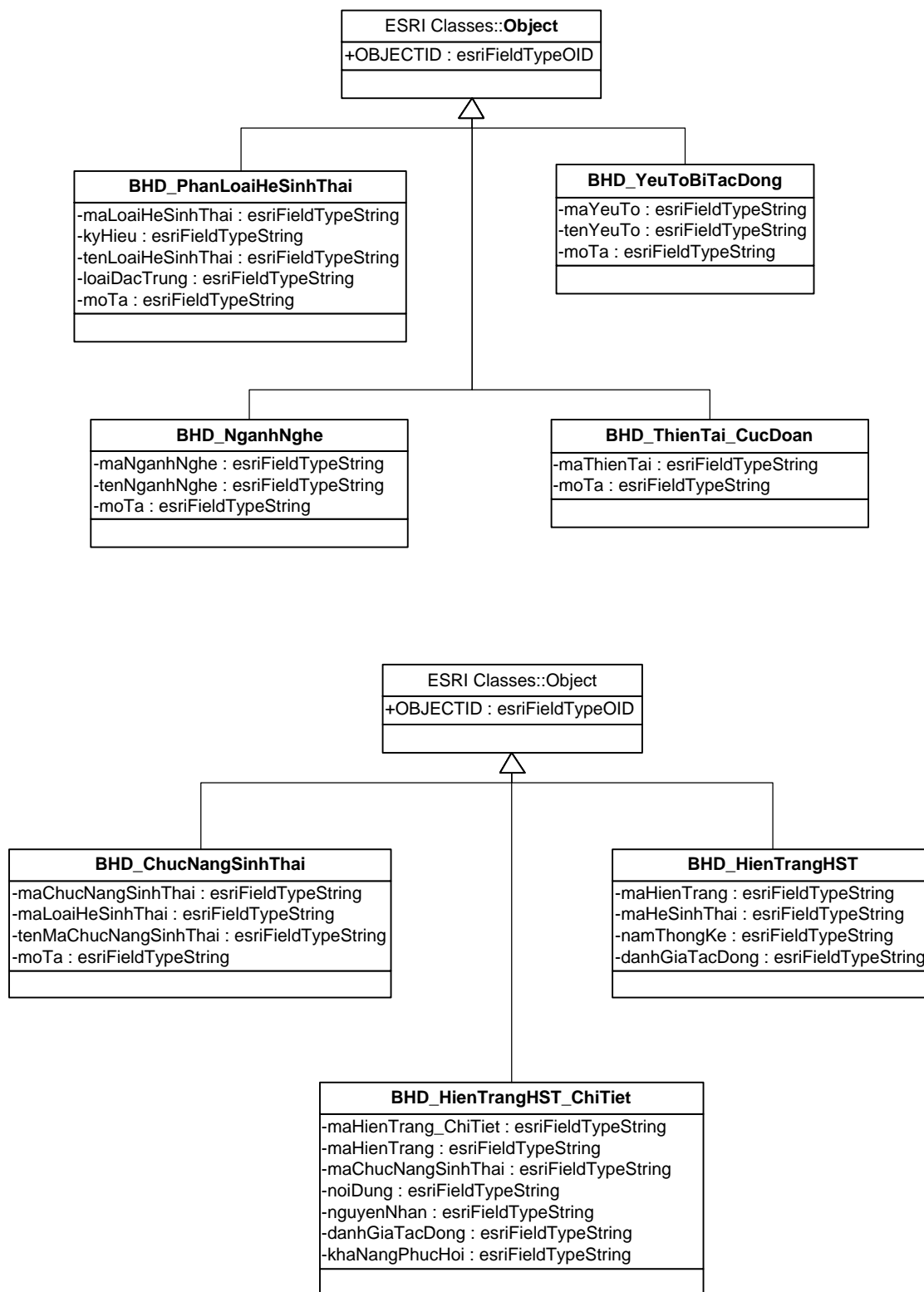
Mô hình cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học

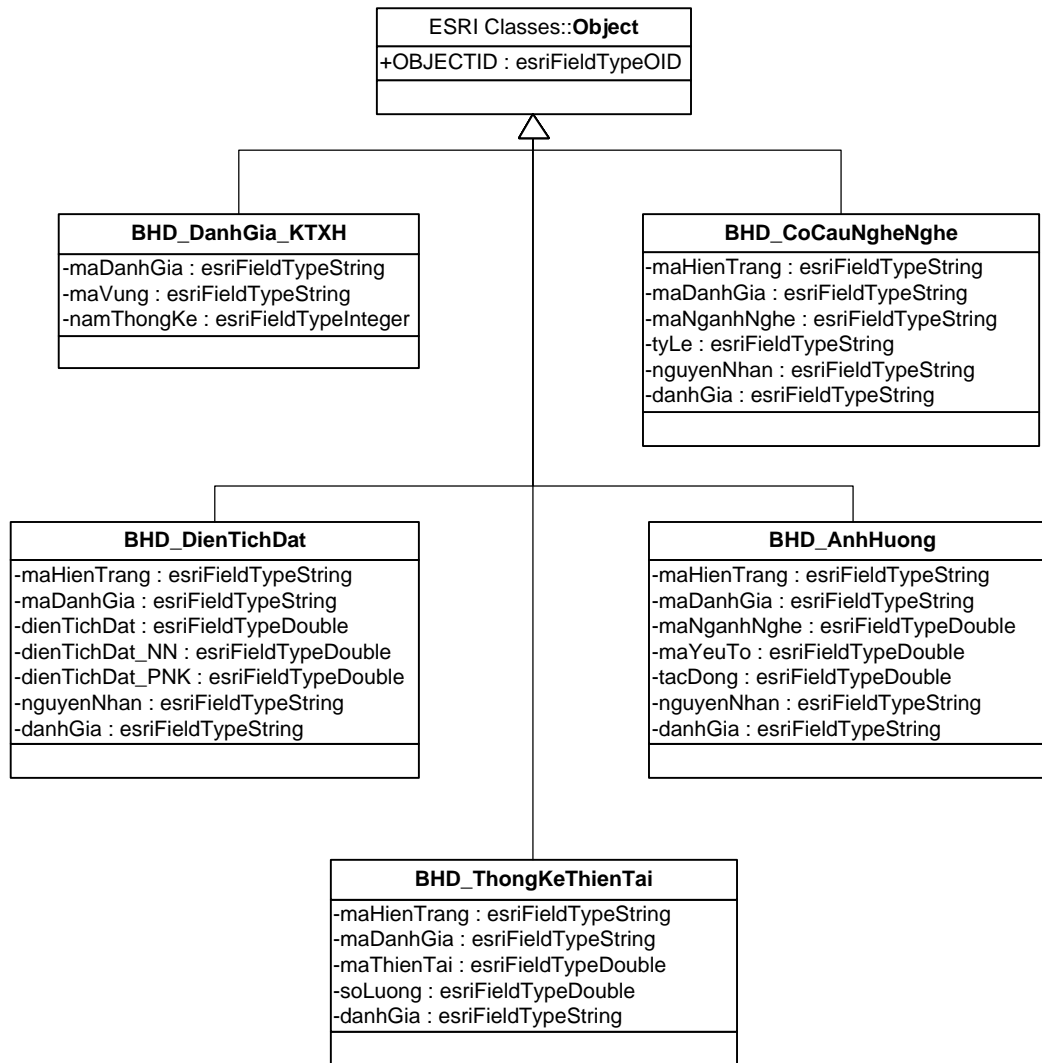




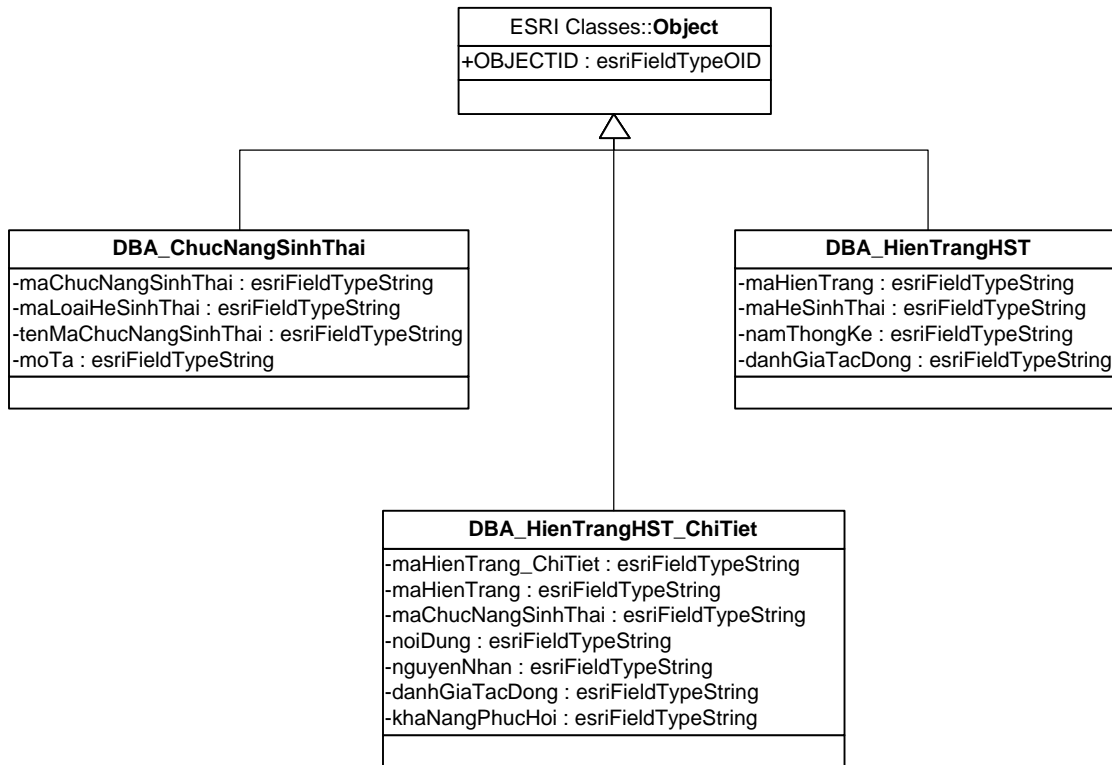
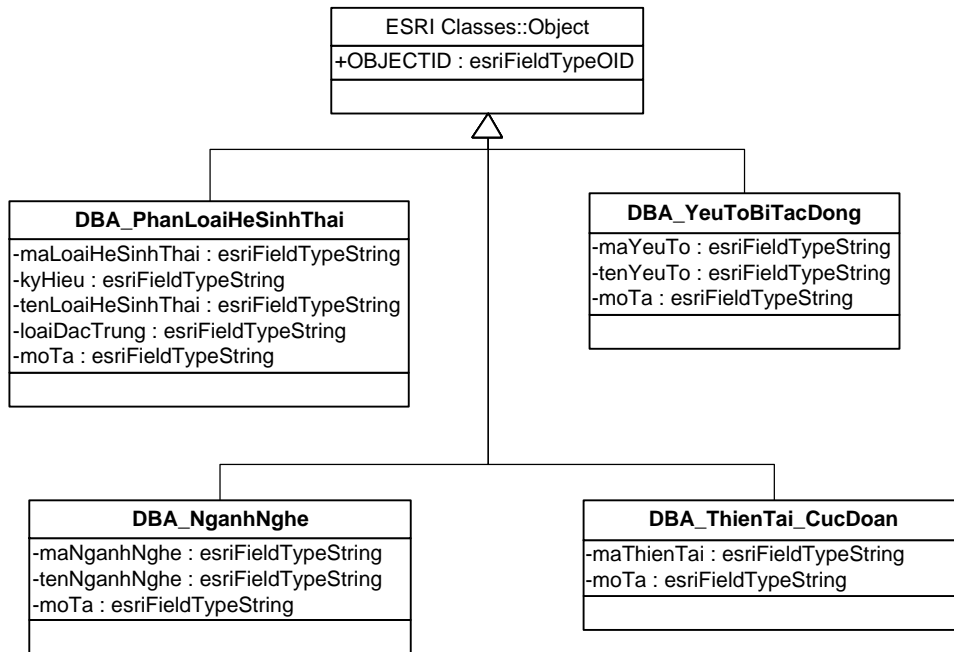


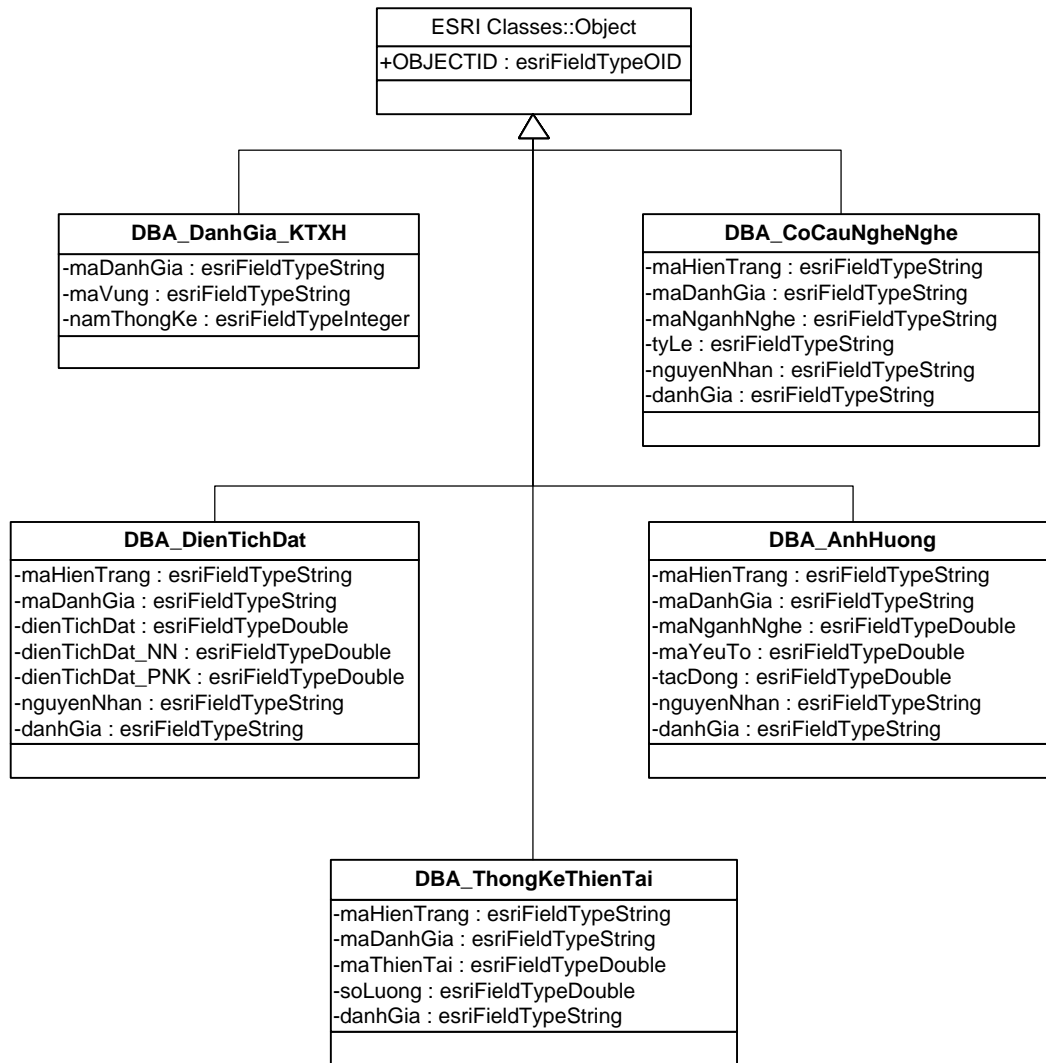
Mô hình cơ sở dữ liệu vùng ven biển và hải đảo



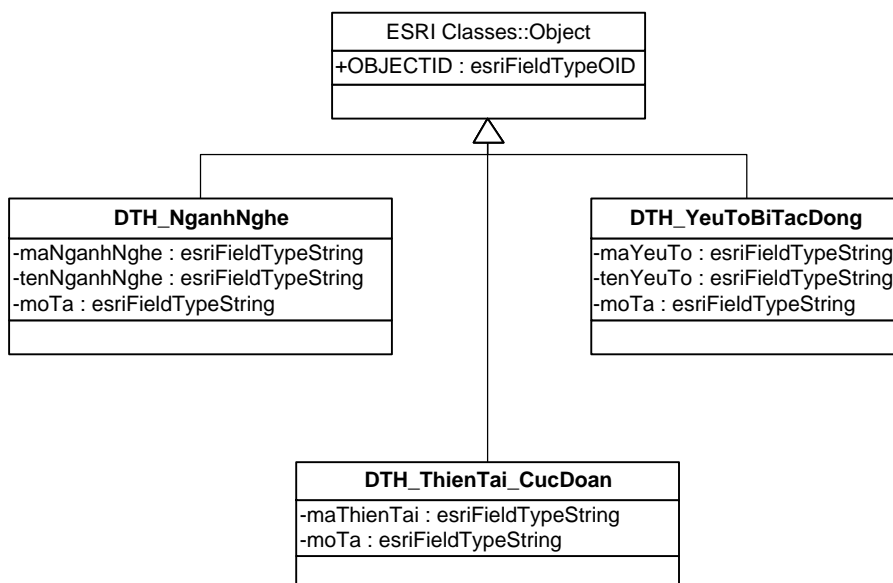


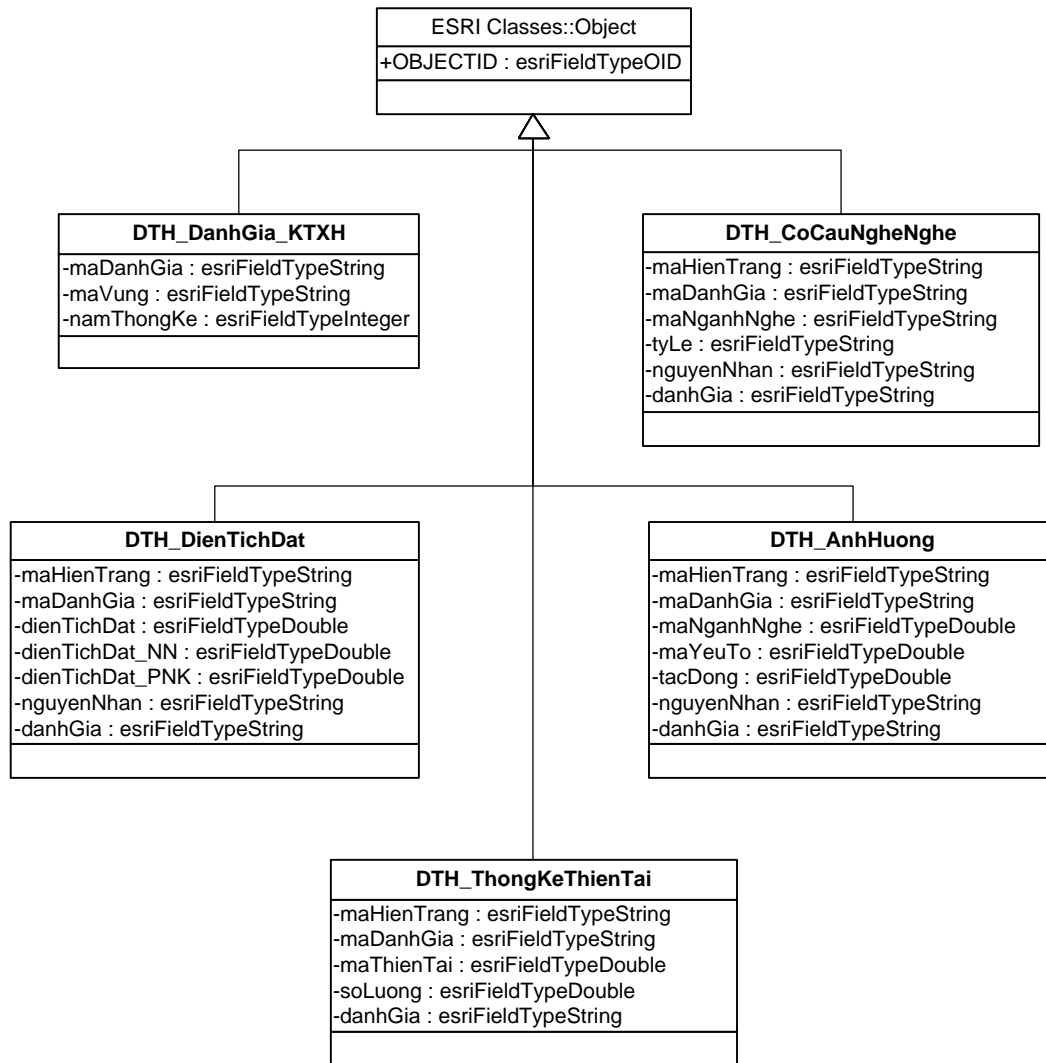
Mô hình cơ sở dữ liệu vùng đồng bằng



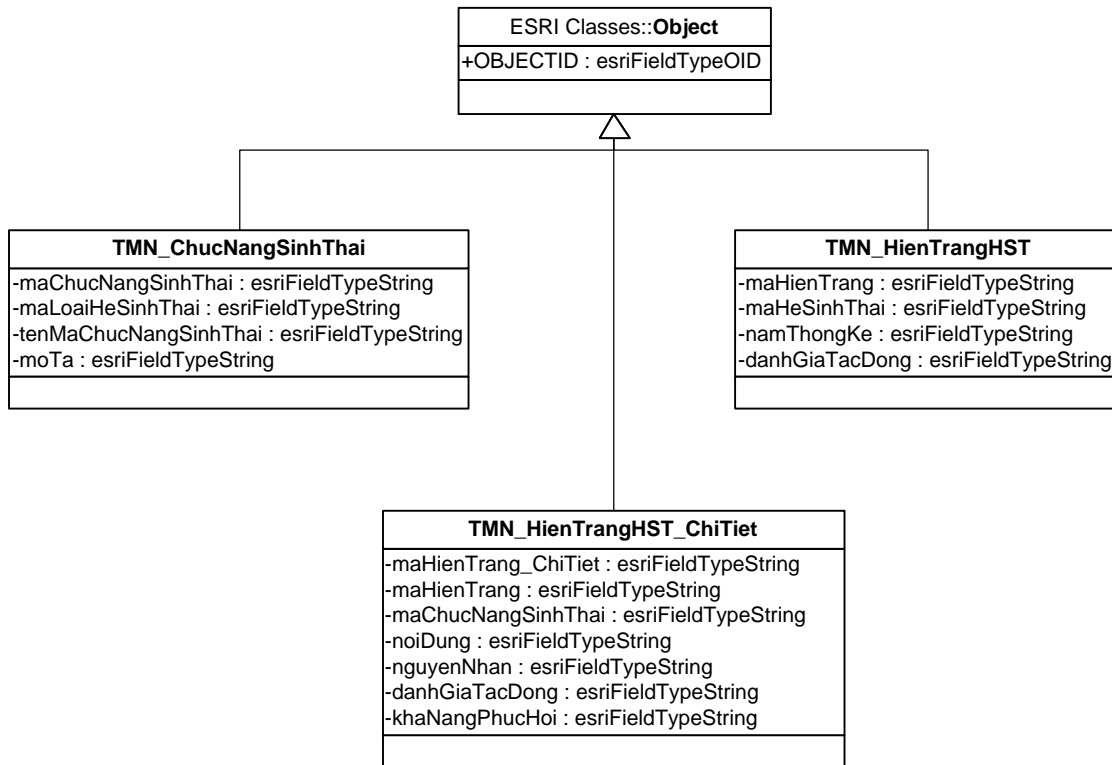
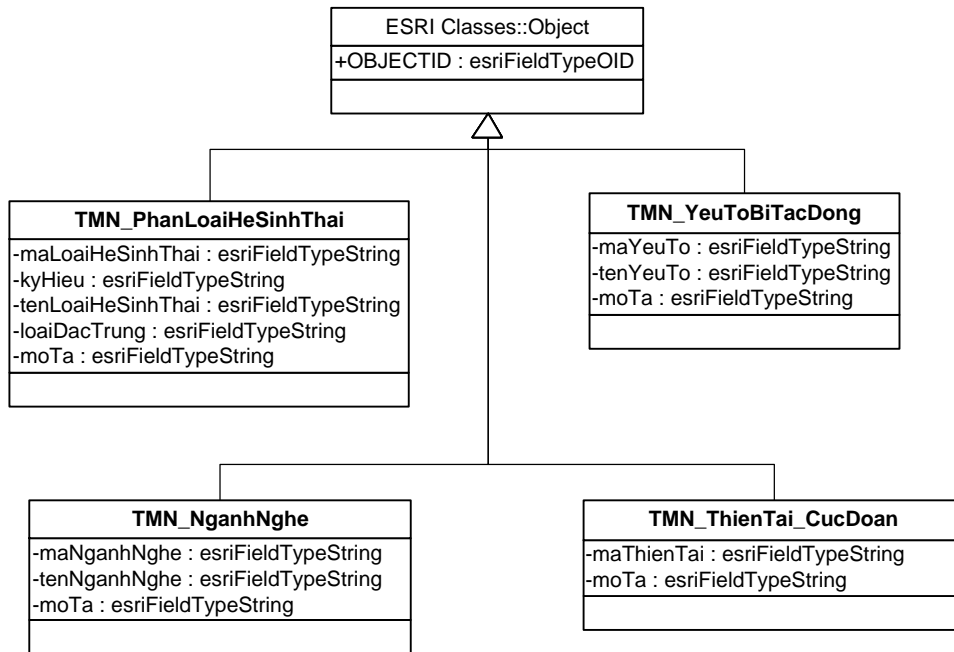


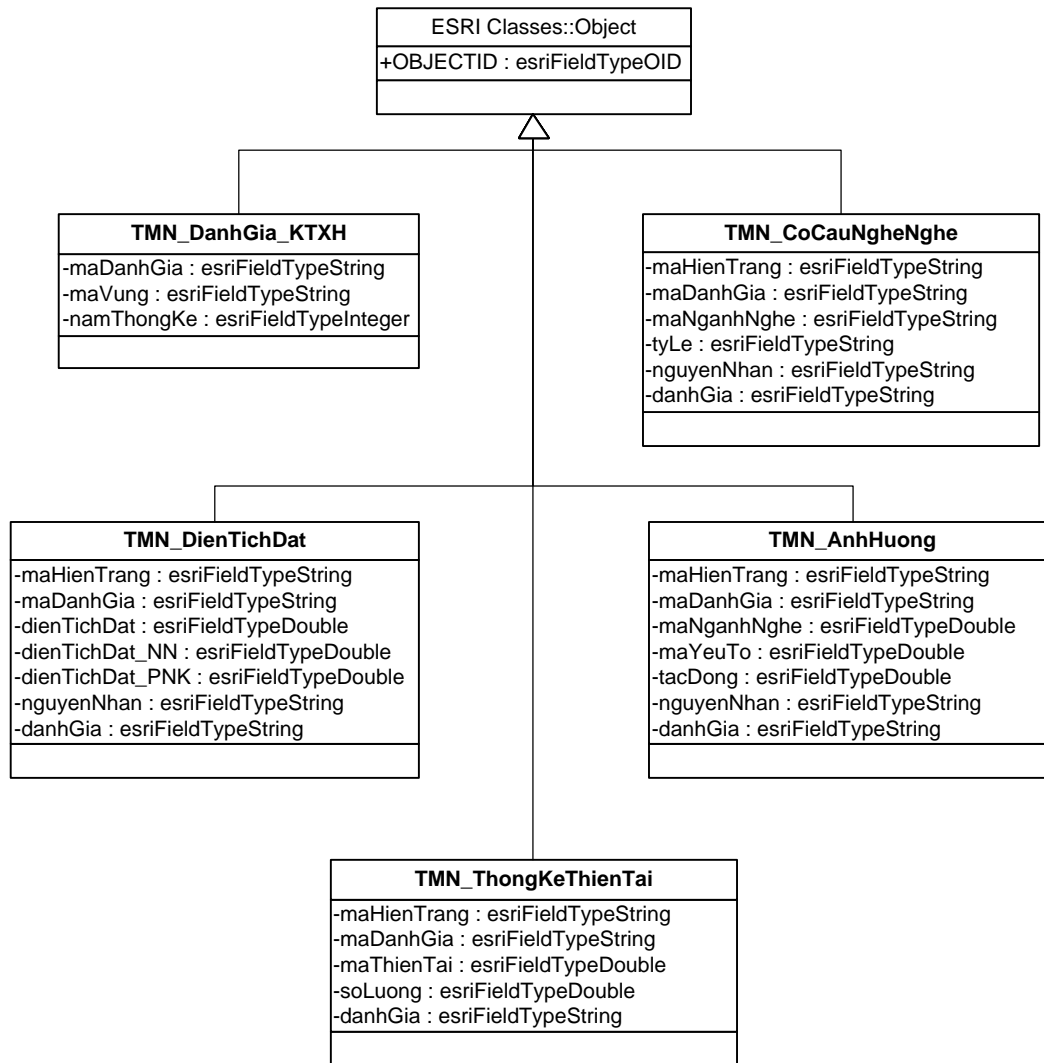
Mô hình cơ sở dữ liệu vùng đô thị



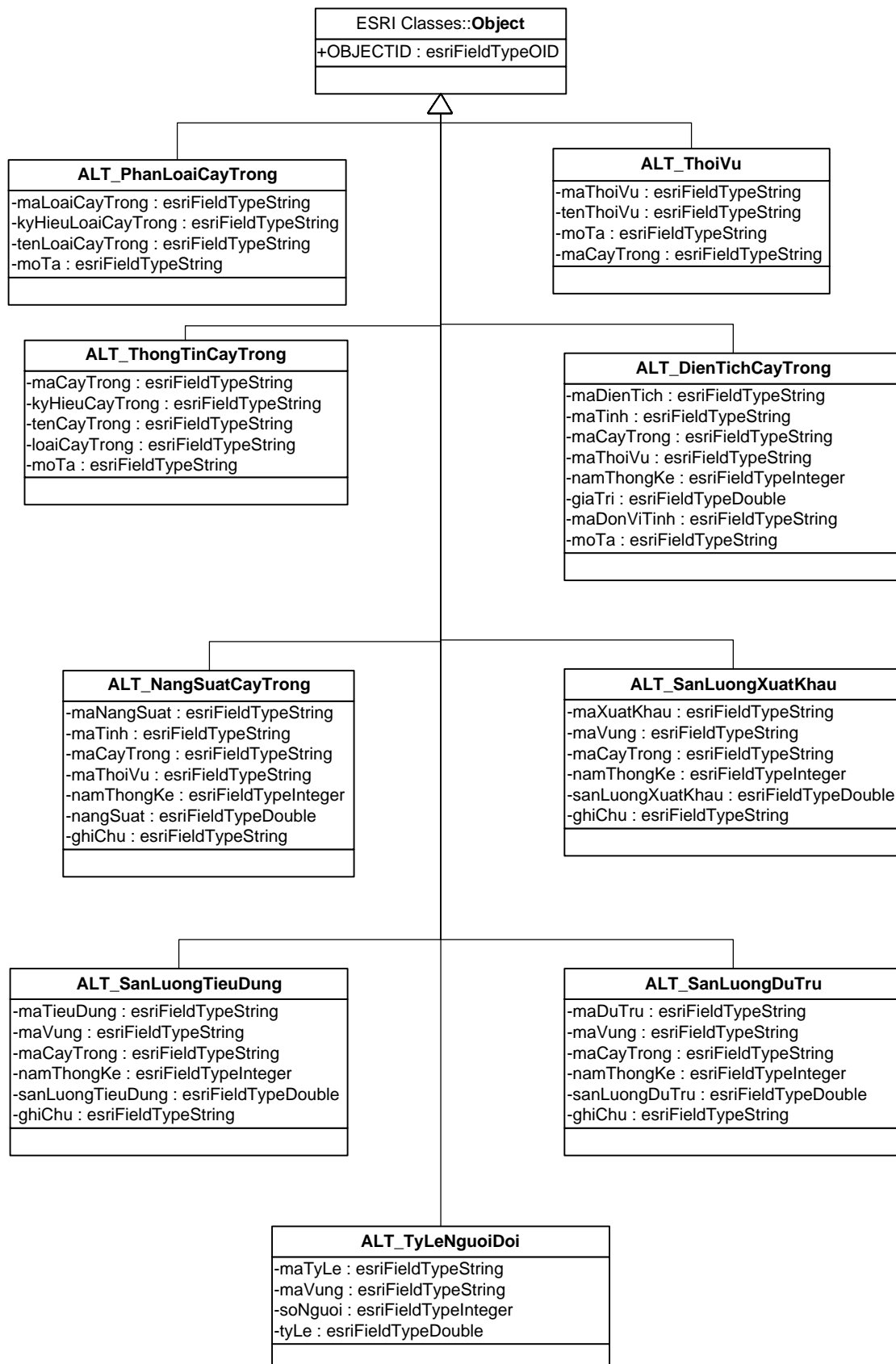


Mô hình cơ sở dữ liệu vùng núi và trung du

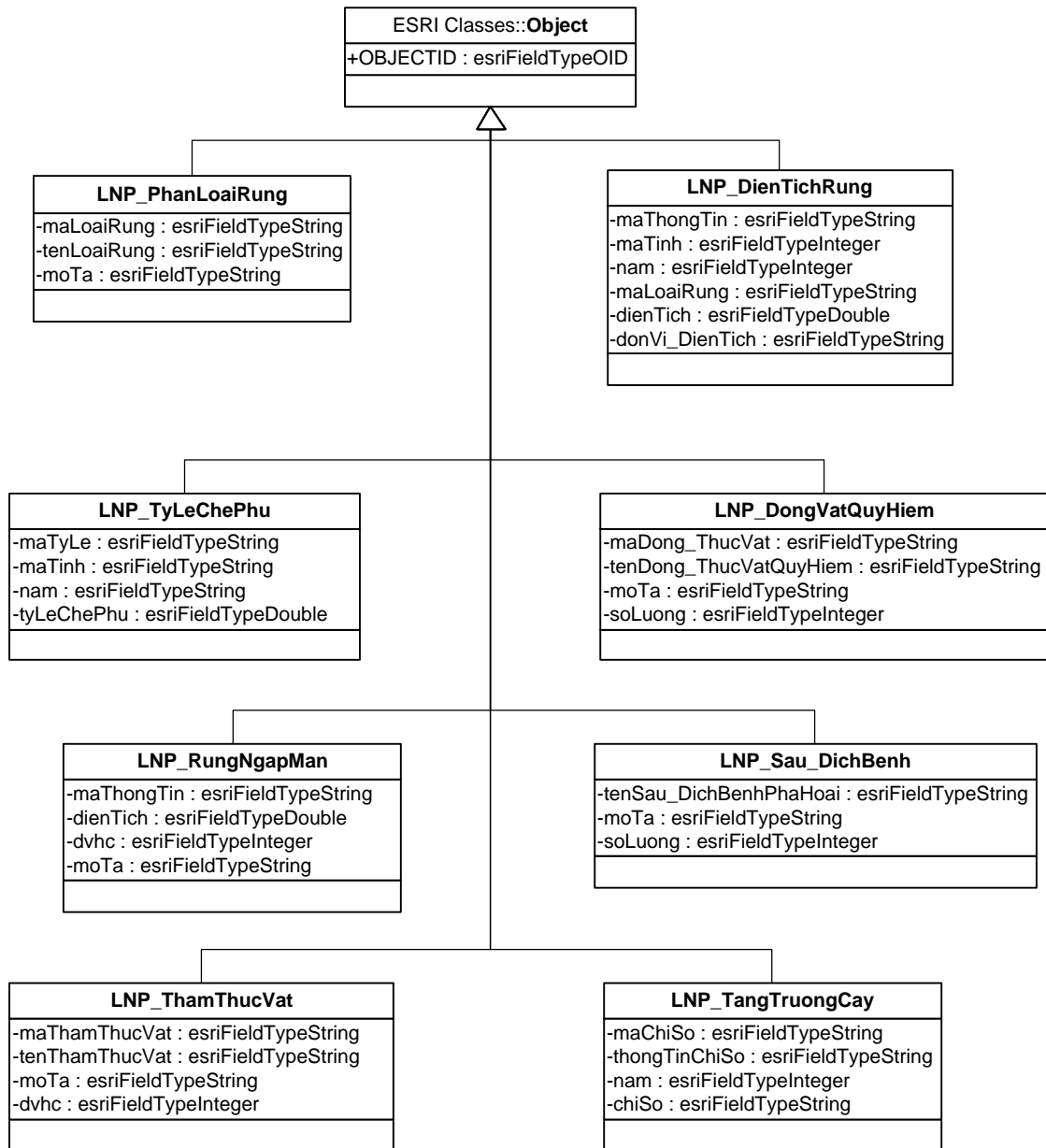




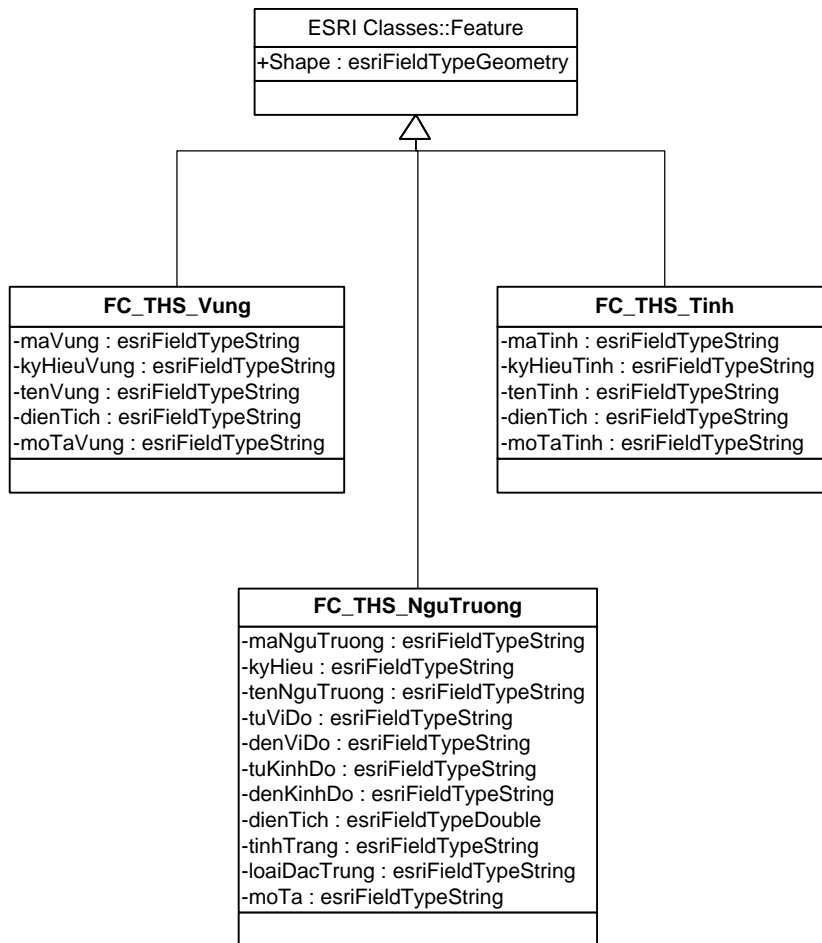
Mô hình cơ sở dữ liệu an ninh lương thực

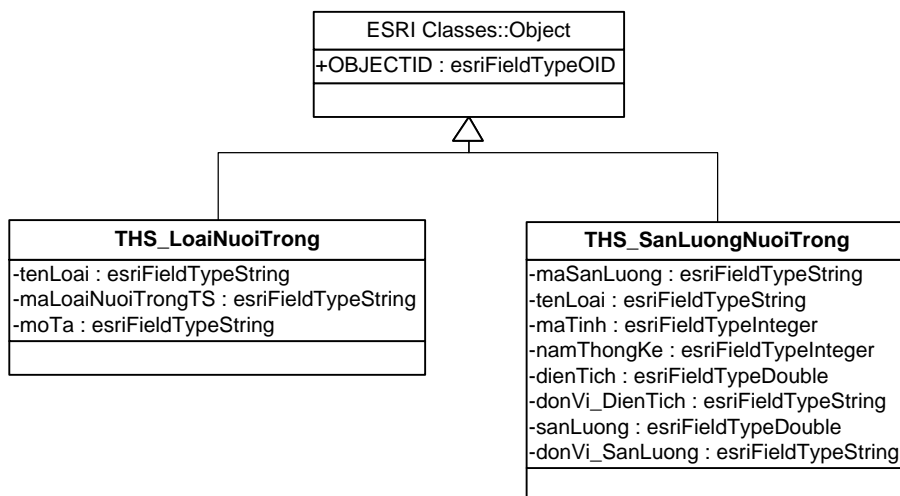
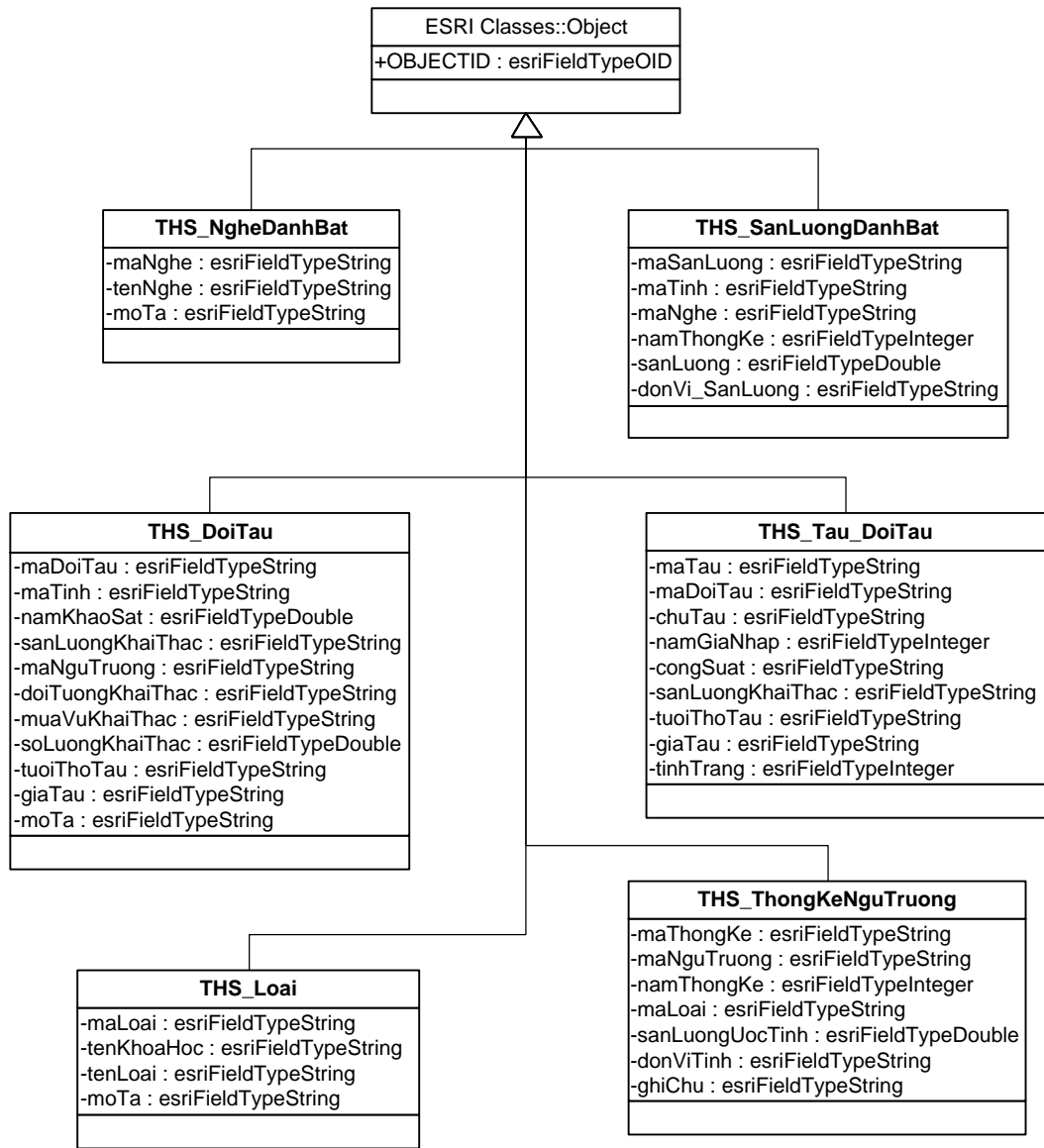


Mô hình cơ sở dữ liệu lâm nghiệp

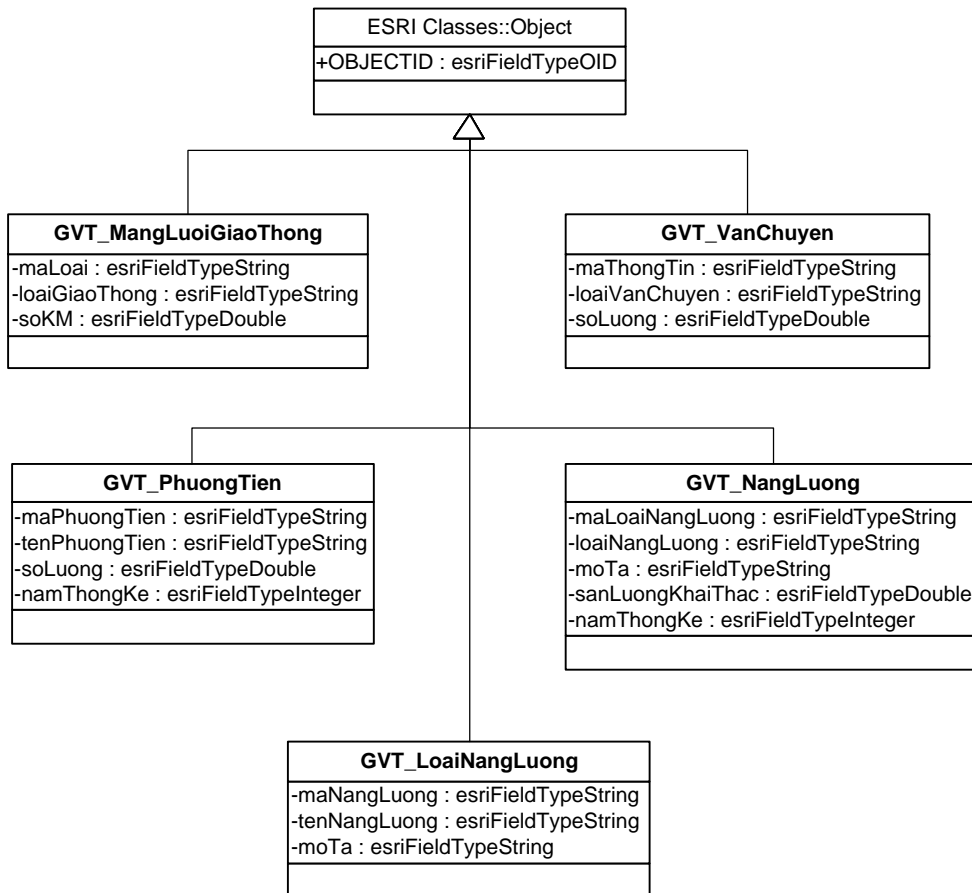


Mô hình cơ sở dữ liệu thủy sản

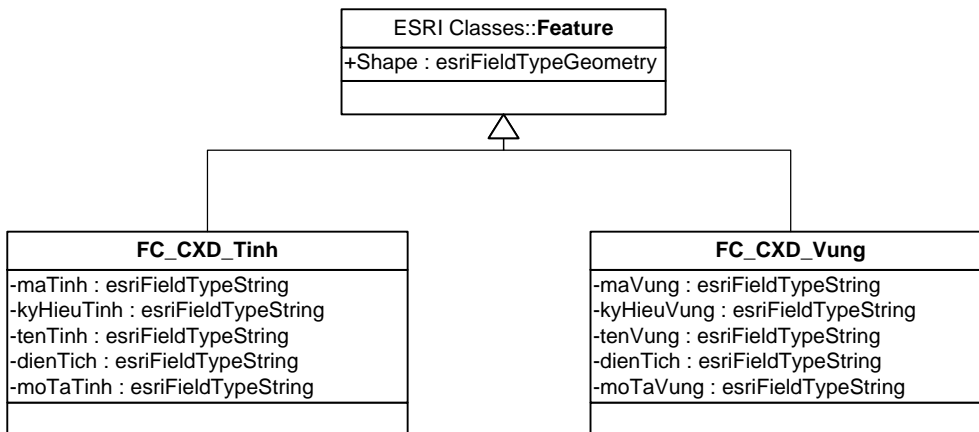


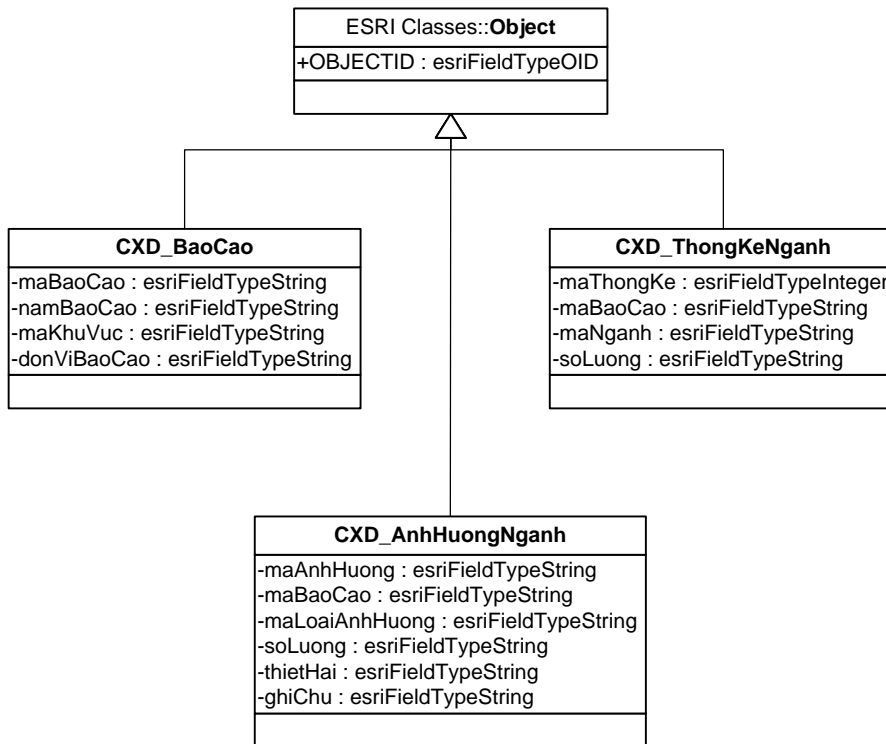
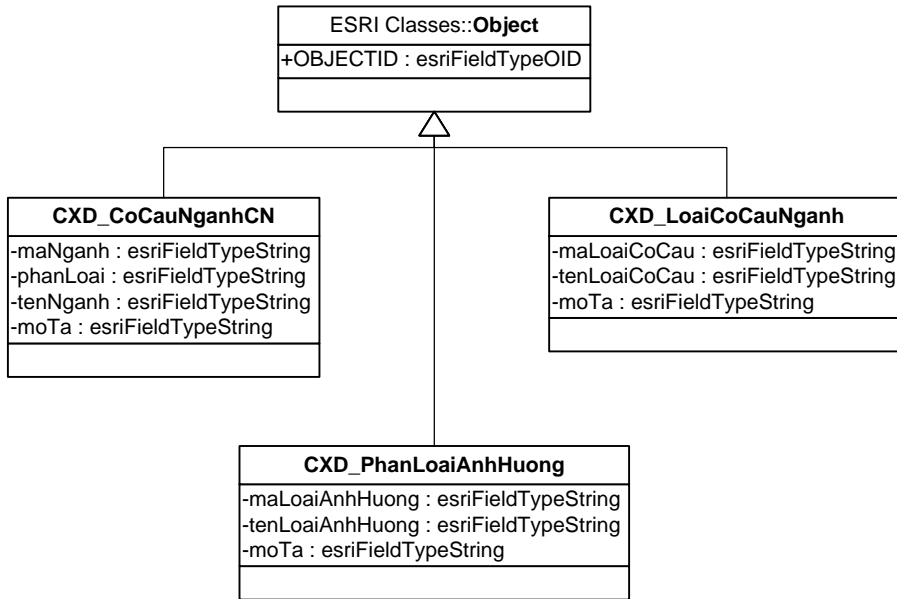


Mô hình cơ sở dữ liệu năng lượng và giao thông vận tải

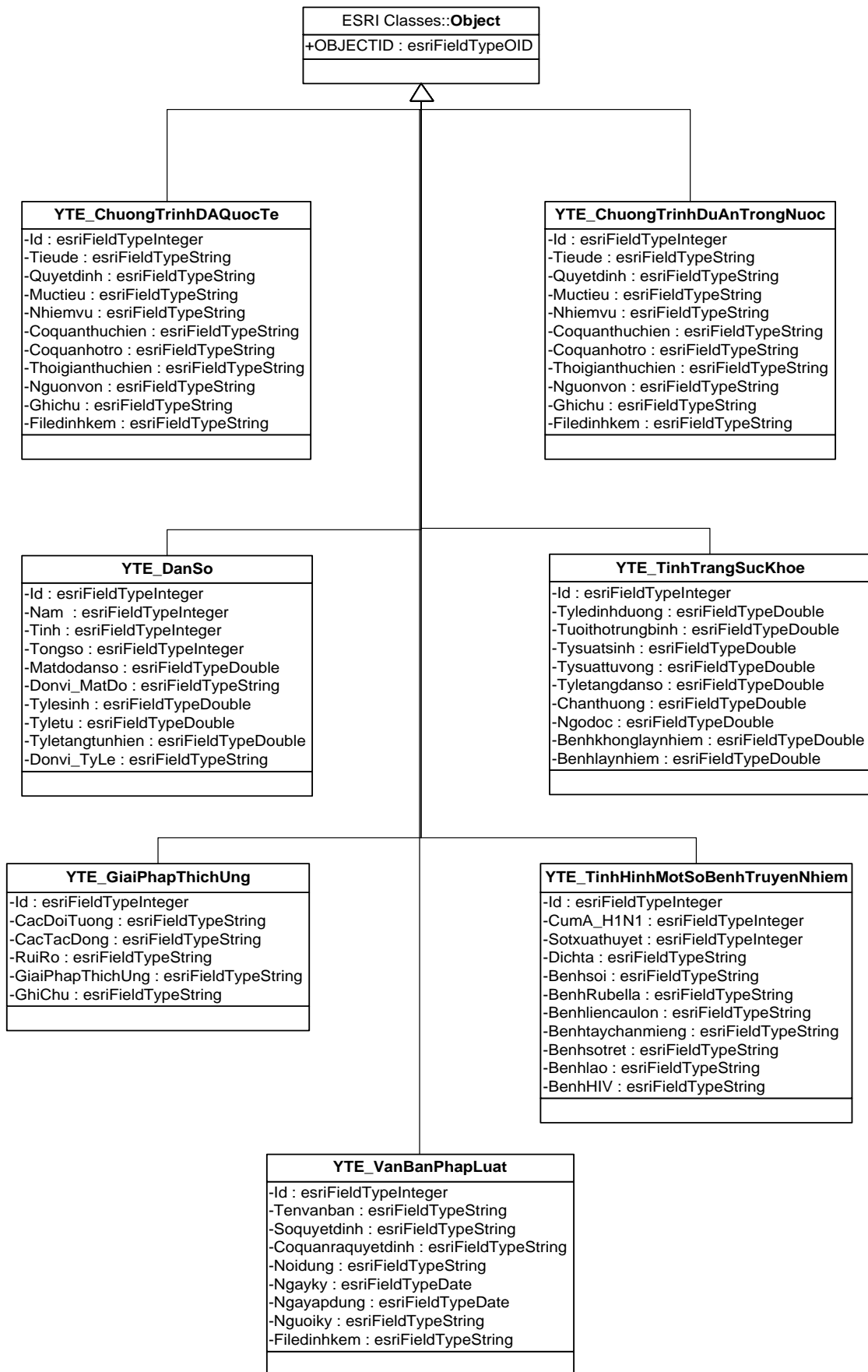


Mô hình cơ sở dữ liệu công nghiệp và xây dựng

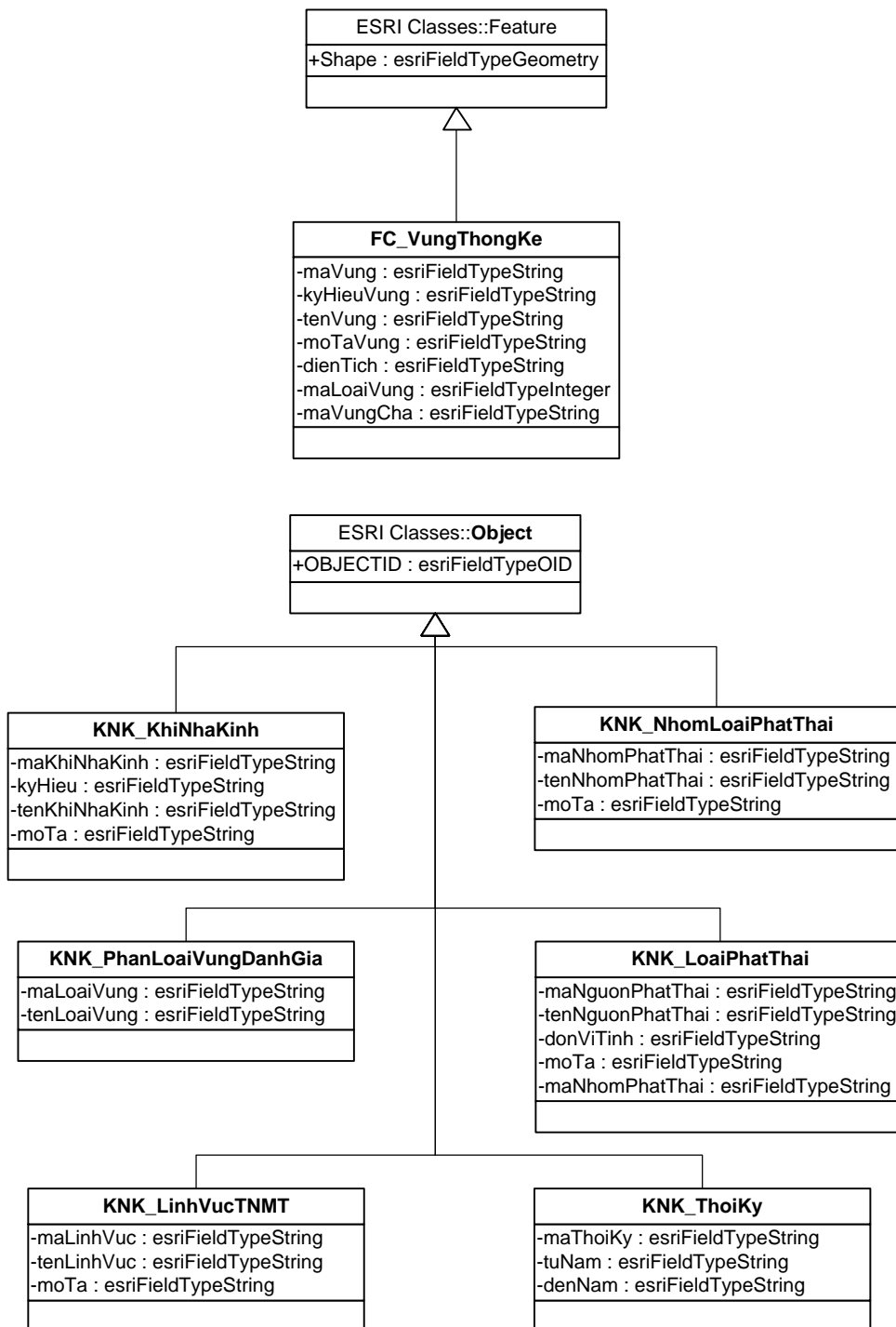


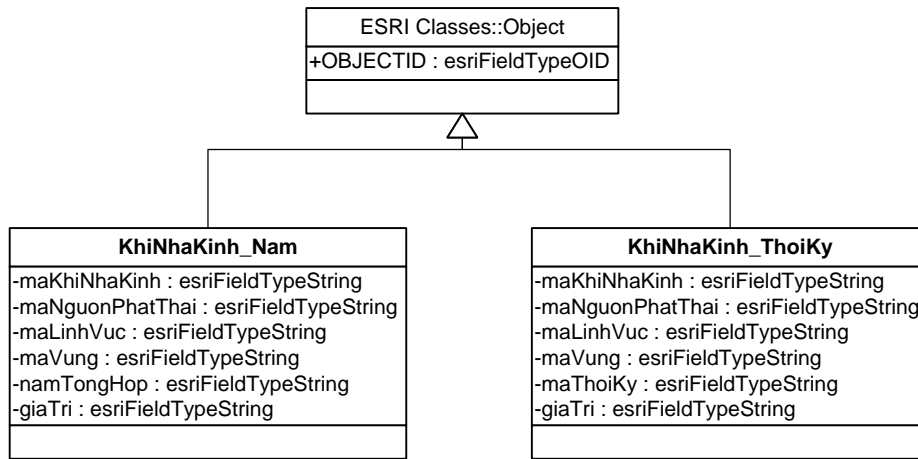


Mô hình cơ sở dữ liệu sức khỏe con người

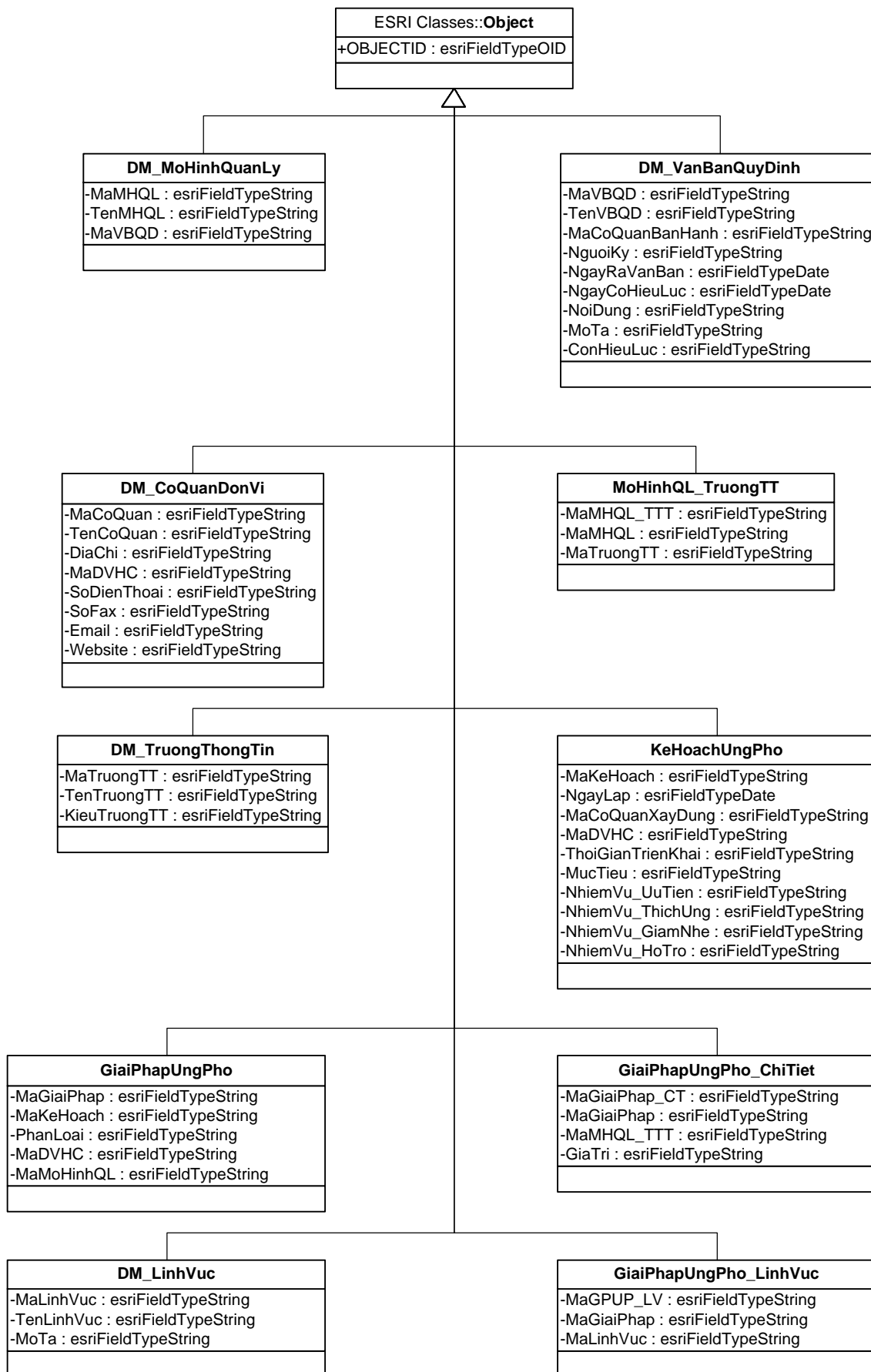


Mô hình cơ sở dữ liệu khí nhà kính

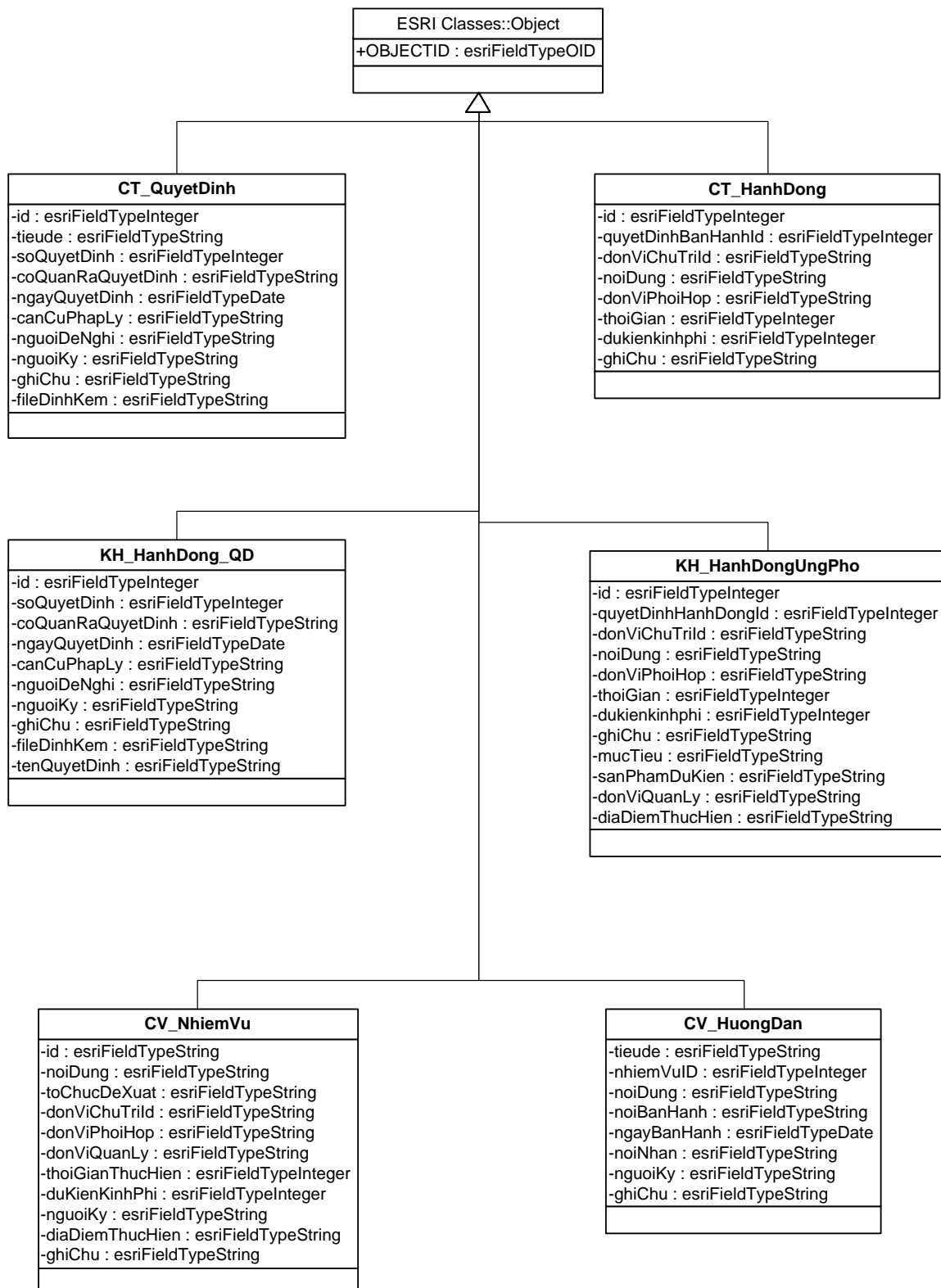




Mô hình cơ sở dữ liệu giải pháp thích ứng với BĐKH



Mô hình cơ sở dữ liệu công nghệ BDKH



Mô hình cơ sở dữ liệu thông tin tư liệu về BDKH

