

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

TẠ XUÂN KHIÊM

TÌM HIỂU VÀ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT MÔ HÌNH HÓA
LUỒNG TƯƠNG TÁC IFML TRONG PHÁT TRIỂN ỨNG
DỤNG DI ĐỘNG

Ngành: Công nghệ thông tin

Chuyên ngành: Kỹ thuật Phần mềm

Mã số: 60480103

BẢN TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ CÔNG NGHỆ
THÔNG TIN

Hà Nội - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, được thực hiện dưới sự hướng dẫn khoa học của **Ts. Đặng Đức Hạnh**.

Nội dung nghiên cứu và kết quả nêu trong luận văn là hoàn toàn trung thực, được tôi tổng hợp, bổ sung và biên soạn theo sự hiểu biết của mình sau khi nghiên cứu được từ các tài liệu tham khảo như sách, bài báo khoa học, luận văn và dữ liệu từ các trang Web uy tín.

Hà nội, tháng 10, năm 2016

Học viên

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tôi xin dành lời cảm ơn sâu sắc nhất đến **TS. Đặng Đức Hạnh** - Giảng viên bộ môn Công nghệ Phần mềm - Khoa Công nghệ Thông tin - Trường Đại học Công nghệ - Đại học Quốc gia Hà Nội, người đã trực tiếp định hướng và hướng dẫn tôi hoàn thành luận văn này. Từ những ngày đầu còn mơ hồ với lĩnh vực nghiên cứu mới, tôi đã được thầy tận tình quan tâm, hướng dẫn để có thể tiếp cận nhanh với lĩnh vực mới, công nghệ mới. Và bây giờ, sau khi trải qua giai đoạn nghiên cứu, tìm hiểu và vận dụng tôi cũng đã thu được những kiến thức mới mẻ và bổ ích được trình bày trong luận văn này.

Ngoài ra, trong khoảng thời gian học tập và nghiên cứu tại Trường Đại học Công nghệ - ĐHQGHN, với sự giảng dạy, chỉ bảo tận tình của các Thầy/Cô và các bạn học viên, tôi đã học được rất nhiều điều bổ ích, không chỉ trong kiến thức công việc, học tập mà còn trong cuộc sống. Tôi xin được gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc tới các Thầy/Cô và các bạn. Tôi cũng xin được gửi lời cảm ơn tới gia đình đã luôn động viên tôi hoàn thành tốt nhiệm vụ học tập được giao.

Do lĩnh vực nghiên cứu được đề cập trong luận văn còn mới - đang trong quá trình phát triển, chưa được ứng dụng rộng rãi ở Việt Nam và trên thế giới, cho nên tôi đã gặp không ít khó khăn trong việc nghiên cứu, vận dụng. Giới hạn về thời gian, áp lực công việc cũng là vấn đề lớn khiến tôi chưa tập trung tâm huyết, trí lực để khai thác các vấn đề một cách chuyên sâu hơn nữa. Vì vậy mà chắc chắn luận văn sẽ còn nhiều điều thiếu sót, rất mong nhận được ý kiến đóng góp quý báu của các Thầy/Cô và bạn đọc quan tâm. Mọi ý kiến đóng góp xin vui lòng về địa chỉ thư điện tử : khiemtx@gmail.com.

Xin chân thành cảm ơn

Học viên

Tạ Xuân Khiêm

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH VÀ ĐỒ THỊ.....	vii
MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: KIẾN THỨC NỀN TẢNG.....	3
1.1. Giới thiệu.....	3
1.2. Tổng quan phương pháp phát triển phần mềm truyền thống	3
1.3. Phương pháp phát triển phần mềm hướng mô hình.....	3
<i>1.3.1. Giới thiệu.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3.2. Các khái niệm chính.....</i>	<i>4</i>
<i>1.3.3. Phát triển phần mềm hướng mô hình trong lập trình di động.....</i>	<i>4</i>
1.4. Lập trình ứng dụng di động.....	4
<i>1.4.1. Nguyên tắc thiết kế ứng dụng di động</i>	<i>4</i>
<i>1.4.2. Lập trình ứng dụng di động trên Android</i>	<i>4</i>
<i>1.4.3. Lập trình ứng dụng di động đa nền tảng</i>	<i>5</i>
1.5. Tổng kết chương	5
CHƯƠNG 2 : KHẢO SÁT KỸ THUẬT MÔ HÌNH HÓA	
LUỒNG TƯƠNG TÁC	6
2.1. Giới thiệu.....	6
2.2. Hướng tiếp cận mô hình hóa luồng tương tác.....	6

2.3. Tổng quan kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML..	7
2.3.1. Giới thiệu.....	7
2.3.2. Cú pháp trừu tượng của IFML.....	7
2.3.3. Cú pháp cụ thể dạng đồ họa của IFML.....	7
2.3.4. Cơ chế sinh mã nguồn	8
2.4. Kỹ thuật IFML trong phát triển ứng dụng di động	9
2.4.1. Mô hình miền.....	10
2.4.2. Mô hình hóa luồng tương tác	10
2.4.3. Cơ chế sinh mã nguồn trong lĩnh vực di động.....	10
2.4.4. Sinh ứng dụng.....	11
2.4.5. Một số vấn đề đặt ra cho phương pháp mô hình hóa luồng tương tác.....	11
2.5. Các tiêu chí và phương pháp đánh giá kỹ thuật IFML trong phát triển ứng dụng di động.....	12
2.6. Tổng kết chương	12
CHƯƠNG 3 : VẬN DỤNG VÀ THỰC NGHIỆM	13
3.1. Giới thiệu.....	13
3.2. Thực nghiệm xây dựng ứng dụng MealNote.....	13
3.2.1. Ứng dụng MealNote	13
3.2.2. Đặc tả yêu cầu.....	14
3.2.3. Xây dựng ứng dụng MealNote theo phương pháp truyền thống.....	14
3.2.4. Xây dựng ứng dụng MealNote sử dụng kỹ thuật IFML..	14
3.3. Kết quả thực nghiệm và đánh giá	18

3.3.1. Khả năng xác định yêu cầu và tính khả thi của ứng dụng	18
3.3.2 Chi phí phát triển.....	18
3.3.3. Thiết kế và giao diện.....	18
3.3.4. Khả năng hỗ trợ tính năng phân cứng và hệ điều hành .	19
3.3.5. Hiệu suất ứng dụng và trải nghiệm người dùng	19
3.3.6. Thời gian phát triển ứng dụng.....	20
3.3.7. Khả năng bảo trì, nâng cấp và bảo mật ứng dụng	20
3.3.8. Các tiêu chí khác	20
3.4. Tổng kết chương	20
KẾT LUẬN	22
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	24
PHỤ LỤC	26
Phụ lục A: Xây dựng ứng dụng MealNote theo phương pháp truyền thống.....	26
Phụ lục B: Biểu đồ hoạt động đặc tả các ca sử dụng của ứng dụng MealNote.....	26

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CÁC CHỮ VIẾT TẮT

API	Application Programming Interface
CIM	Computation Independent Model
HTML	HyperText Markup Language
IDE	Integrated Development Environment
IFML	Interaction Flow Modeling Language
M2M	Model to Model
M2T	Model to Text
MDA	Model Driven Architecture
MDD	Model Driven Development
MDE	Model Driven Engineering
MDS	Model Driven Software Development
MOF	Meta Object Facility
MVC	Model View Controller
OMG	Object Management Group
PDM	Platform Definition Model
PIM	Platform Independent Model
PSM	Platform Specific Model
SDK	Software Development Kit
UI	User Interface
UML	Unified Modeling Language
UX	User eXperience
XML	eXtensible Markup Language

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH VÀ ĐỒ THỊ

Hình 2.13: Cách tiếp cận sinh mã tự động trong phát triển ứng dụng hướng mô hình với IFML.....	8
Hình 2.14 : Ứng dụng IFML trong phát triển phần mềm	9
Hình 2.16: Sự kiện được sinh bởi tương tác người dùng.....	9
Hình 2.20: Cơ chế sinh mã của IFML trong phát triển ứng dụng di động	10
Hình 2.21: Kiến trúc phát triển ứng dụng di động đa nền tảng của IFML.	11
Hình 3.1: Biểu đồ ca sử dụng của ứng dụng MealNote.....	14
Hình 3.3: Mô hình hóa luồng tương tác ca sử dụng Login.....	15
Hình 3.14: Mô hình hóa luồng tương tác ca sử dụng Add New Meal	15
Hình 3.15: Giao diện ca sử dụng Add New Meal.....	16
Hình 3.16: Định nghĩa hành động Add New Meal.....	16
Hình 3.20: Mô hình luồng tương tác của ứng dụng MealNote.....	17

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.2: Các khái niệm chính của IFML.....	7
---	---

MỞ ĐẦU

Đặt vấn đề

Nhu cầu sử dụng điện thoại di động tăng cao mang đến lợi nhuận to lớn và kéo theo tính cấp thiết về vấn đề cải thiện quy trình, phương pháp, tốc độ và chi phí phát triển phần mềm. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều trở ngại còn tồn tại trong quá trình phát triển phần mềm nói chung và phần mềm di động nói riêng:

- *Sự đa dạng về nền tảng.*
- *Tốc độ phát triển nhanh chóng của công nghệ.*
- *Sự thay đổi về tương tác người dùng.*
- *Khó nắm bắt yêu cầu của khách hàng.*
- *Sự thay đổi về yêu cầu.*

Mục tiêu cần đạt được là xây dựng một ứng dụng cho tất cả các thiết bị, hệ điều hành với chi phí thấp nhất, thời gian phát triển nhanh nhất mà vẫn đảm bảo được chất lượng sản phẩm.

Mô hình hóa luồng tương tác IFML là kỹ thuật mới được giới thiệu bởi WebRatio và trở thành chuẩn OMG vào năm 2013. Là một kỹ thuật cho phép phát triển ứng dụng di động hướng mô hình. Tuy nhiên, chưa có nhiều tài liệu, nghiên cứu về IFML và tính ứng dụng trong phát triển phần mềm di động trên toàn thế giới. Đây là một trở ngại không nhỏ cho các nhà nghiên cứu, phát triển muốn tìm hiểu và ứng dụng IFML. Điều này dẫn đến một yêu cầu cấp thiết cho việc ra đời một nghiên cứu nhằm tìm hiểu bản chất và nguyên lý của công nghệ mô hình hóa luồng tương tác IFML cũng như khảo sát khả năng vận dụng của IFML trong thực tế, đặc biệt là lớp ứng dụng di động. Tất cả các vấn đề trên là động lực thúc đẩy tôi lựa chọn và nghiên cứu đề tài "*Tìm hiểu và đánh giá kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML trong phát triển ứng dụng di động*"

Phạm vi nghiên cứu

Luận văn tập trung nghiên cứu và trình bày về các nguyên lý cơ bản và khả năng vận dụng trong lớp ứng dụng di động của kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML. Qua đó đề xuất một số tiêu chí và thực hiện đánh giá kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML trong phát triển ứng dụng di động.

Cấu trúc luận văn

Luận văn được cấu trúc như sau:

Phần mở đầu: Giới thiệu về tình hình phát triển phần mềm di động hiện nay, đặt vấn đề vừa đưa ra định hướng nghiên cứu.

Chương 1: Giới thiệu về phát triển ứng dụng hướng mô hình và lập trình ứng dụng di động. Trình bày về xu thế lập trình di động đa nền tảng hiện hay và các công cụ hỗ trợ.

Chương 2: Nghiên cứu kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác nói chung và kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác trong phát triển ứng dụng di động nói riêng, phạm vi ứng dụng và khả năng ứng dụng trong phát triển phần mềm đa nền tảng cho điện thoại di động thông minh.

Chương 3: Vận dụng, thực nghiệm và đánh giá kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML trong phát triển ứng dụng di động so sánh với phương pháp truyền thống - Lập trình Android sử dụng Java trên công cụ Android Studio. Xây dựng ứng dụng di động sử dụng hai kỹ thuật song song: Xây dựng ứng dụng di động với IFML và xây dựng ứng dụng gốc (Java - Android Studio).

Kết luận: Đưa ra tổng kết về đề tài, các đề xuất và hướng nghiên cứu tiếp theo.

CHƯƠNG 1: KIẾN THỨC NỀN TẢNG

Chương 1 giới thiệu cơ sở lý thuyết cho luận văn bao gồm phương pháp phát triển phần mềm hướng mô hình lập trình ứng dụng di động trên Android.

1.1. Giới thiệu

Phương pháp phát triển phần mềm hướng mô hình (MDD - Model Driven Development) và kiến trúc lập trình ứng dụng di động được giới thiệu là kiến trúc nền tảng nhằm làm rõ hơn kết quả chính của luận văn này.

1.2. Tổng quan phương pháp phát triển phần mềm truyền thống

Phát triển phần mềm theo phương pháp truyền thống là sự lựa chọn chính cho các nhà phát triển phần mềm do đã dần hoàn thiện qua quá trình dài sử dụng và kiểm chứng. Tuy nhiên, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ phần mềm, phương pháp phát triển truyền thống dần lộ ra những điểm bất cập cần phải khắc phục.

1.3. Phương pháp phát triển phần mềm hướng mô hình

1.3.1. Giới thiệu

Ưu điểm

- Giảm chi phí phát triển.
- Tăng chất lượng phần mềm.
- Tính khả chuyển cao.
- Sự độc lập về nền tảng.

Nhược điểm

- Sự hoàn thiện của sản phẩm.
- Sự hỗ trợ các tính năng gốc.
- Giới hạn về công cụ.

1.3.2. Các khái niệm chính

Các khái niệm chính trong MDD bao gồm : Mô hình (Model), Metamodel, Chuyển mô hình và Luật chuyển mô hình.

1.3.3. Phát triển phần mềm hướng mô hình trong lập trình di động

Phương pháp phát triển phần mềm truyền thống dường như bị "rút ngắn" khi ứng dụng trong lĩnh vực di động khi các yêu cầu thay đổi liên tục, thời gian phát triển sản phẩm phải đặc biệt ngắn. MDD được đề xuất như là phương pháp thích hợp nhất cho các mục tiêu và thực trạng hiện tại.

1.4. Lập trình ứng dụng di động

Lập trình ứng dụng di động là một trong lĩnh vực phần mềm có tốc độ phát triển nhanh nhất hiện nay. Cộng đồng lập trình viên phát triển ứng dụng di động ngày càng trở nên đông đảo và lớn mạnh. Nhu cầu sử dụng phần mềm trên nền tảng di động tăng cao theo sự phát triển của công nghệ, thiết bị di động. Đây cũng là một trong những hướng tiếp cận và phát triển chính của WebRatio dành cho IFML.

1.4.1. Nguyên tắc thiết kế ứng dụng di động

Các nguyên thiết kế ứng dụng di động cần được xem xét một cách nghiêm túc trong quá trình thiết kế. Với việc cân nhắc kỹ các yếu tố và đưa ra giải pháp phù hợp nhất, nhà phát triển có thể cân bằng các điều kiện quan trọng như chi phí/thời gian phát triển ứng dụng và chất lượng sản phẩm, tránh được các rủi ro nghiêm trọng phát sinh trong quá trình phát triển sản phẩm.

1.4.2. Lập trình ứng dụng di động trên Android

Android là hệ điều hành mã nguồn mở dựa trên dựa trên nền tảng Linux được thiết kế dành cho các thiết bị di động có màn hình cảm ứng như điện thoại thông minh và máy tính bảng. Các thành phần cần lưu ý khi phát triển ứng dụng Android bao gồm: Hoạt động

(Activities), Dịch vụ (Service), Ý định (Intent), Bộ nhận tín hiệu (Broadcast Receivers), Bộ cung cấp nội dung (Content Provider).

1.4.3. Lập trình ứng dụng di động đa nền tảng

Ưu điểm

Ưu điểm lớn nhất của lập trình đa nền tảng là tiết kiệm chi phí và thời gian phát triển ứng dụng.

Nhược điểm

Lập trình đa nền tảng sử dụng các ngôn ngữ thứ hai (không phải ngôn ngữ gốc) và các bộ chuyển để có thể hoạt động trên thiết bị. Các bước chuyển gián tiếp này cũng như các hạn chế về khả năng hỗ trợ tính năng gốc làm ảnh hưởng xấu đến hiệu suất cũng như trải nghiệm người dùng.

1.5. Tổng kết chương

Chương 1 đã đề cập tổng quan về kỹ thuật phát triển hướng mô hình, các thành phần cũng, vai trò cũng như lợi ích của chúng trong phát triển phần mềm. Ngoài ra, nội dung chương cũng đề cập đến lĩnh vực lập trình di động. Các nguyên tắc thiết kế ứng dụng di động cũng như việc lập trình ứng dụng di động trên Android. Nội dung chương cũng trình bày lợi thế, ưu điểm và nhược điểm cũng như một số công cụ lập trình di động đa nền tảng phổ biến hiện nay.

Phát triển phần mềm hướng mô hình là phương pháp phổ biến và tính ứng dụng cao trong phát triển phần mềm nói chung, tuy nhiên lại chưa được sử dụng triệt để và hiệu quả trong phát triển ứng dụng di động. Phương pháp truyền thống xây dựng ứng dụng gốc và các ứng dụng đa nền tảng sử dụng mã nguồn là sự lựa chọn tối ưu khi lập trình ứng dụng di động. Vậy có kỹ thuật nào giúp các nhà phát triển tận dụng tối đa ưu điểm của MDD? Chúng ta hãy cùng tìm hiểu câu trả lời cho vấn đề này ở các chương tiếp theo.

CHƯƠNG 2 : KHẢO SÁT KỸ THUẬT MÔ HÌNH HÓA LUỒNG TƯƠNG TÁC

Chương 2 tập trung tìm hiểu kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác nói chung và kỹ thuật IFML nói riêng.

2.1. Giới thiệu

Mô hình luồng tương tác giúp nhà phát triển hiểu rõ cách thức hệ thống hoạt động và tương tác với người dùng, là tài liệu giúp xây dựng "bộ khung" hoàn chỉnh của hệ thống trong giai đoạn phân tích, thiết kế.

IFML là kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác mới giúp nhà phát triển thể hiện rõ không chỉ những tương tác thông thường của hệ thống mà còn thể hiện cả những tương tác người dùng đang ngày một phức tạp theo sự phát triển của công nghệ.

2.2. Hướng tiếp cận mô hình hóa luồng tương tác

Phương pháp phát triển phần mềm truyền thống còn tồn tại các hạn chế cơ bản như : Khả năng tái sử dụng thấp, Tỷ lệ rủi ro cao do lỗi, Chi phí phát triển lớn cho đa nền tảng. Với mục tiêu khắc phục những nhược điểm trên, luận văn đề cập đến hướng tiếp cận mới cho kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác và việc áp dụng kỹ thuật này trong phát triển phần mềm hướng mô hình hướng đến các mục tiêu:

- Mô hình hóa một lần và sinh mã (ứng dụng) cho các nền tảng được lựa chọn.
- Cải thiện quy trình phát triển phần mềm.
- Cho phép thể hiện giao tiếp giữa giao diện và sự tương tác hay cách thức hệ thống hoạt động tới các bên liên quan không nắm rõ về kỹ thuật như khách hàng.
- Cho phép đánh giá và kiểm thử yêu cầu từ các pha phát triển sớm hơn trong quá trình phát triển phần mềm.

Với mục tiêu ứng dụng mô hình hóa luồng tương tác trong phát triển ứng dụng phần mềm, WebRatio giới thiệu kỹ thuật, ngôn ngữ mô hình hóa luồng tương tác (được gọi là IFML - Interaction Flow Modeling Language) cùng các công cụ hỗ trợ cho phép nhà phát triển thực hiện mô hình hóa luồng tương tác, xây dựng ứng dụng trực tiếp từ mô hình mà không cần viết hay chỉnh sửa mã nguồn.

2.3. Tổng quan kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML

2.3.1. Giới thiệu

IFML hỗ trợ đặc tả kỹ thuật của các ứng dụng đầu cuối độc lập với công nghệ và nền tảng sẽ triển khai. Trọng tâm của IFML nhằm mô tả về cấu trúc, hành vi của ứng dụng cũng như các tương tác của người dùng cuối, các mô tả về cấu trúc và hành vi của hệ thống được giới hạn trong những khía cạnh mà nó ảnh hưởng trực tiếp đến trải nghiệm người dùng.

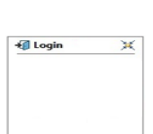
2.3.2. Cú pháp trừu tượng của IFML

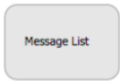




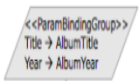
Cú pháp trừu tượng của IFML bao gồm bốn thành phần chính: Metamodel, UML Profile, Visual syntax và XMI.

2.3.3. Cú pháp cụ thể dạng đồ họa của IFML

IFML bao gồm 7 khái niệm chính và các thể hiện đồ họa tương ứng được biểu diễn trong Bảng 2.1 [**Error! Reference source not found.**].

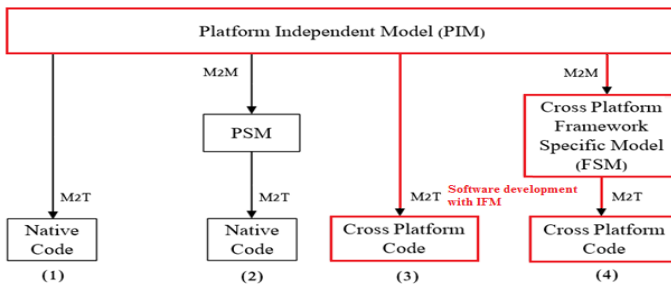
Bảng 2.1: Các khái niệm chính của IFML

Khái niệm	Ý nghĩa	Thể hiện
View Container	Một phần tử của giao diện bao gồm các nội dung hiển thị và hỗ trợ tương tác với các View Container khác	

View Component	Một phần tử của giao diện để hiển thị các nội dung hay các tham số đầu vào	
Event	Một sự kiện xảy ra và tác động đến trạng thái của ứng dụng	
Action	Một phần của logic nghiệp vụ được gọi bởi Event	
Navigation Flow	Một ràng buộc tham số đầu vào và đầu ra. Nguồn được liên kết với các tham số đầu ra mà nó nhận được và chuyển tham số đầu vào tới đích	
Data Flow	Chuyển dữ liệu giữa các View Components hay Action như là kết quả của tương tác người dùng trước đó	
Parameter Binding Group	Tập hợp các tham số ràng buộc được kèm theo luồng tương tác (như Navigation Flow hoặc Data Flow)	

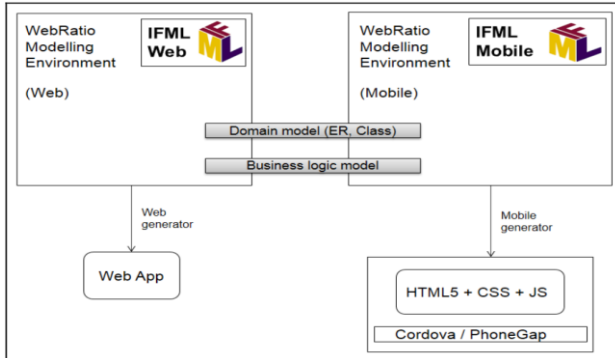
2.3.4. Cơ chế sinh mã nguồn

Hai cách tiếp cận phù hợp nhất cho quá trình sinh mã tự động trong phát triển ứng dụng với IFML như Hình 2.1.



Hình 2.1: Cách tiếp cận sinh mã tự động trong phát triển ứng dụng hướng mô hình với IFML

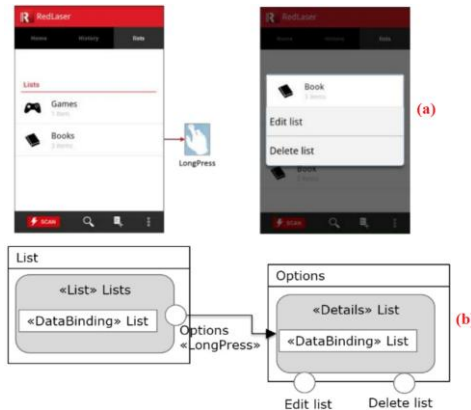
WebRatio đưa ra hai ứng dụng chính và cách tiếp cận của IFML trong phát triển ứng dụng Web và ứng dụng di động được mô tả trong minh họa Hình 2.2 [Error! Reference source not found.]



Hình 2.2 : Ứng dụng IFML trong phát triển phần mềm

2.4. Kỹ thuật IFML trong phát triển ứng dụng di động

Việc ứng dụng IFML trong lĩnh vực di động giúp thể hiện những tương tác phức tạp của người dùng. Hình 2.3 mô tả một trường hợp cụ thể cho tương tác "chạm giữ"(Long press):



Hình 2.3: Sự kiện được sinh bởi tương tác người dùng.

Sự kiện Options được kích hoạt bởi tương tác người dùng bằng tương tác "chạm giữ" từ ứng dụng trên Hình 2.3 (a) được mô hình hóa với IFML như Hình 2.3 (b).

WebRatio phát triển Webratio Mobile Platform (WMP) là một IDE dựa trên Eclipse nhằm hỗ trợ phát triển ứng dụng di động sử dụng kỹ thuật IFML. Nhà phát triển có thể sử dụng kỹ thuật IFML trên công cụ này.

2.4.1. Mô hình miền

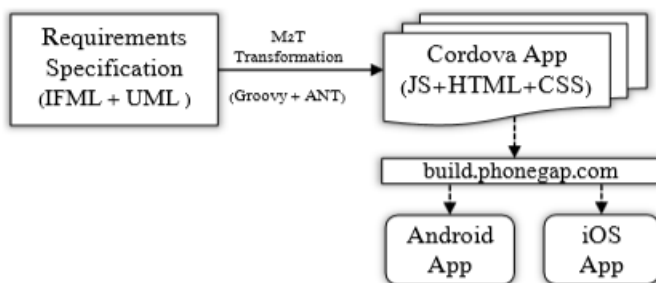
Trong đó, nhà phát triển có thể thêm các class, packet hay association với các tính năng được tích hợp sẵn trên WMP.

2.4.2. Mô hình hóa luồng tương tác

Thực hiện tạo mới Mobile Project và ở App View để bắt đầu xây dựng mô hình hóa. Các khái niệm của IFML được thể hiện rõ ràng và dễ sử dụng trong WMP.

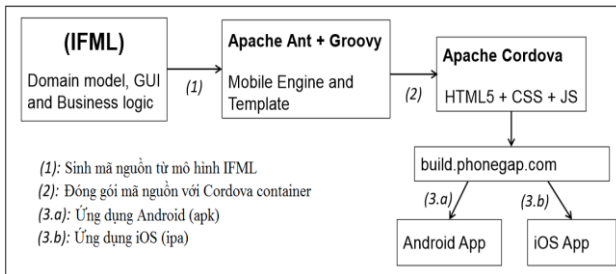
2.4.3. Cơ chế sinh mã nguồn trong lĩnh vực di động

Qua nội dung nghiên cứu của luận văn, tác giả đề xuất cách tiếp cận cho quá trình sinh mã, xây dựng ứng dụng di động với IFML được thể hiện trong Hình 2.4.



Hình 2.4: Cơ chế sinh mã của IFML trong phát triển ứng dụng di động

WebRatio sử dụng một nền tảng sẵn có cho kỹ thuật sinh mã tự động: Apache Cordova. Ý tưởng chính là sinh mã HTML5, CSS3 và JavaScript từ các mô hình độc lập nền IFML, sau đó, các mã nguồn này được đóng gói bởi framework Cordova và gửi tới máy chủ PhoneGap Build để có thể xây dựng ứng dụng trực tiếp dưới dạng file chạy cho Android (apk) và iOS (ipa). Kiến trúc có thể được mô tả cụ thể hơn trong [18]:



Hình 2.5: Kiến trúc phát triển ứng dụng di động đa nền tảng của IFML.

2.4.4. Sinh ứng dụng

WebRatio cho phép nhà phát triển sinh ứng dụng và giả lập trên máy chủ đám mây của họ hoặc sinh ứng dụng gốc trực tiếp dưới dạng file chạy (apk với Android hay ipa với iOS).

2.4.5. Một số vấn đề đặt ra cho phương pháp mô hình hóa luồng tương tác

Nhiều câu hỏi được đặt ra cho kỹ thuật IFML trong phát triển ứng dụng di động về chất lượng sản phẩm. Với mục tiêu làm rõ những câu hỏi đặt ra cho quá trình xây dựng ứng dụng di động với kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML. Chúng tôi sẽ đề cập chi tiết hơn đến việc đề xuất các tiêu chí và thực hiện đánh giá kỹ thuật này trong phần tiếp theo.

2.5. Các tiêu chí và phương pháp đánh giá kỹ thuật IFML trong phát triển ứng dụng di động

Bản chất các ứng dụng di động được xây dựng với kỹ thuật IFML (IFML mobile app) là các ứng dụng dạng lai giữa ứng dụng nền tảng web và ứng dụng gốc. Ứng dụng lai là một ứng dụng chạy trên nền tảng Web nhưng có thể sử dụng được các tính năng gốc của thiết bị, hệ điều hành.

Dựa theo các nghiên cứu, báo cáo khoa học tham khảo[3, 12, 19, 15] về khảo sát, đánh giá phương pháp phát triển ứng dụng di động đa nền tảng và kết quả tìm hiểu của luận văn này, tác giả đề xuất các tiêu chí đánh giá như sau:

- Khả năng xác định yêu cầu và tính khả thi của ứng dụng.
- Chi phí phát triển ứng dụng.
- Thiết kế và giao diện.
- Khả năng hỗ trợ tính năng phân cứng và hệ điều hành.
- Hiệu suất ứng dụng và trải nghiệm người dùng.
- Thời gian phát triển ứng dụng.
- Khả năng bảo trì, nâng cấp và bảo mật ứng dụng.
- Các tiêu chí khác: Các ứng dụng và thư viện hỗ trợ, Công cụ phát triển ứng dụng và sửa lỗi, Sự độc lập về nền tảng.

2.6. Tổng kết chương

Kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác ra đời nhằm đáp ứng sự phát triển về công nghệ đặc biệt trên lĩnh vực di động nhằm bổ sung cho các kỹ thuật truyền thống. Việc ứng dụng IFML mang lại nhiều lợi ích, tuy nhiên cũng có không ít điểm hạn chế. Việc sử dụng framework thứ ba cùng ngôn ngữ chạy trên nền tảng Web làm giảm tính ứng dụng, mở rộng của IFML. Chương 3 sẽ đi vào khảo sát và đánh giá chi tiết về vấn đề này.

CHƯƠNG 3 : VẬN DỤNG VÀ THỰC NGHIỆM

Chương 3 đề cập đến quá trình thực nghiệm kỹ thuật IFML trong việc xây dựng ứng dụng di động trên Android sử dụng phương pháp truyền thống với kỹ thuật xây dựng ứng dụng gốc và phương pháp MDD với kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML. Nội dung chương 3 cũng trình bày kết quả đánh giá kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML trong phát triển ứng dụng di động nói chung và trên nền tảng Android nói riêng.

3.1. Giới thiệu

Việc thực hiện khảo sát và đánh giá kỹ thuật IFML được thực hiện trên cơ sở so sánh với kỹ thuật xây dựng ứng dụng gốc. Luận văn trình bày quá trình thực hiện xây dựng hai ứng dụng độc lập trên hệ điều hành Android có đặc tả yêu cầu giống nhau sử dụng hai phương pháp song song : Phương pháp MDD với kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML và phương pháp truyền thống với kỹ thuật xây dựng ứng dụng gốc. Việc phát triển hai ứng dụng với hai kỹ thuật từ các bước cơ bản nhất nhằm đưa ra các đánh giá đúng trên quan điểm của nhà phát triển và người dùng.

3.2. Thực nghiệm xây dựng ứng dụng MealNote

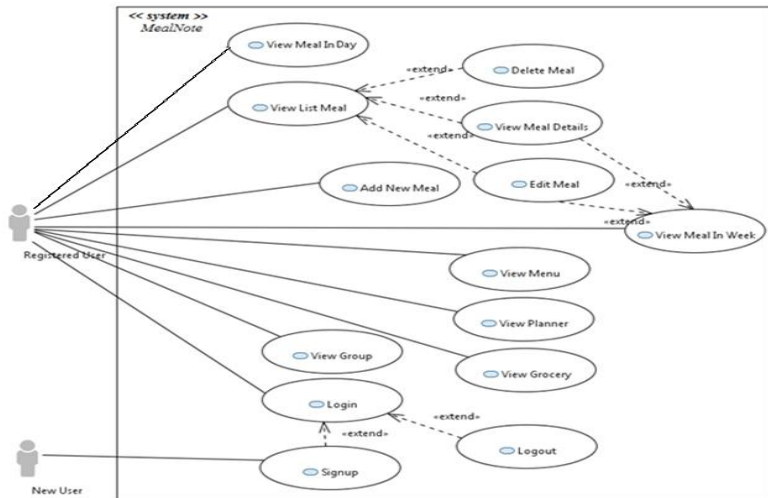
Độ phức tạp của kỹ thuật xây dựng ứng dụng gốc là trở ngại chính trong quá trình sử dụng kỹ thuật này. Trái lại, phương pháp MDD với kỹ thuật IFML mang lại nhiều lợi thế về tốc độ và chi phí phát triển ứng dụng.

3.2.1. Ứng dụng MealNote

An toàn thực phẩm là một trong những vấn đề cấp thiết nhất hiện nay. Từ thực trạng trên, tác giả xây dựng ứng dụng MealNote nhằm cung cấp riêng cho người Việt một công cụ giúp lên kế hoạch bữa ăn một cách khoa học, sắp xếp bữa ăn trong ngày một cách hợp lý cũng như lựa chọn, đánh dấu thực phẩm, món ăn an toàn hay trao đổi chế độ ăn uống với các người dùng khác.

3.2.2. Đặc tả yêu cầu

Hình 3.1 thể hiện biểu đồ use case tổng quát của ứng dụng sử dụng công cụ Papyrus:



Hình 3.1: Biểu đồ ca sử dụng của ứng dụng MealNote

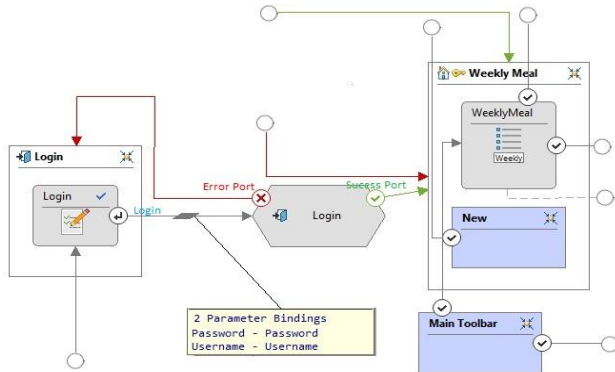
3.2.3. Xây dựng ứng dụng MealNote theo phương pháp truyền thống

Quá trình xây dựng ứng dụng MealNote theo phương pháp truyền thống được đề cập chi tiết và cụ thể hơn trong luận văn tại Phụ lục A: *Xây dựng ứng dụng MealNote theo phương pháp truyền thống.*

3.2.4. Xây dựng ứng dụng MealNote sử dụng kỹ thuật IFML

Bản tóm tắt tập trung trình bày quá trình mô hình hóa của một số ca sử dụng điển hình.

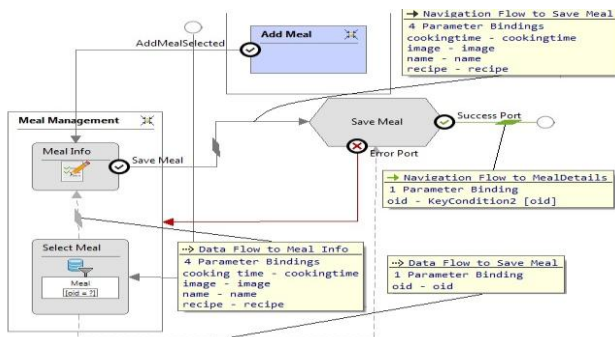
3.2.4.1. Mô hình hóa luồng tương tác ca sử dụng Login



Hình 3.2: Mô hình hóa luồng tương tác ca sử dụng Login

Trong ca sử dụng này, người dùng tương tác với hệ thống bằng sự kiện Login với hai tham số ràng buộc nằm trong mục Parameter Bindings là User name và Password. Các tham số ràng buộc này được đưa tới hành động Login bằng luồng điều hướng (Navigation Flow).

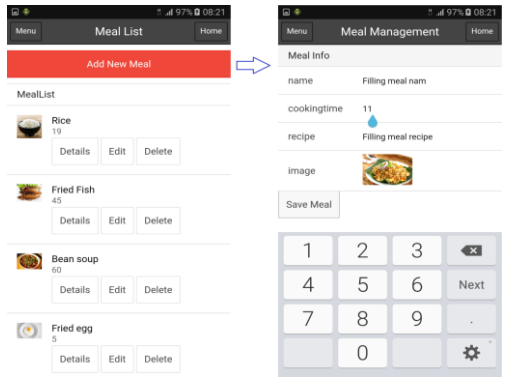
3.2.4.9. Mô hình hóa luồng tương tác ca sử dụng Add New Meal



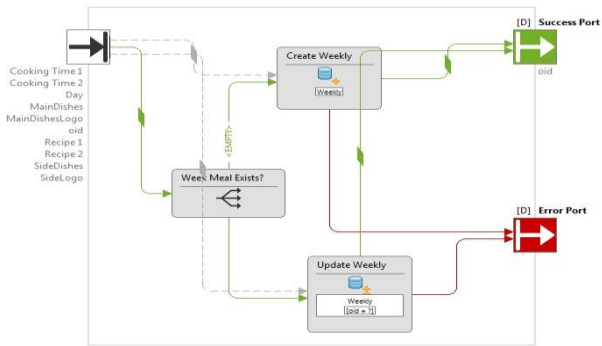
Hình 3.3: Mô hình hóa luồng tương tác ca sử dụng Add New Meal

Ca sử dụng Add New Meal (gọi từ màn hình Meal List) được thể hiện nhằm tái sử dụng màn hình Meal Management dưới

dạng một nút có thể được kích hoạt bởi tương tác người dùng. Màn hình Meal Management được tùy chỉnh cho phép người dùng điền mới thông tin về món ăn. Kích hoạt sự kiện Save Meal sau khi hoàn tất khai báo thông tin. Giao diện ca sử dụng này được thể hiện trong Hình 3.4.



Hình 3.4: Giao diện ca sử dụng Add New Meal



Hình 3.5: Định nghĩa hành động Add New Meal

Hành động Save Meal được sử dụng cho màn hình Add New Meal bao gồm đầu vào là toàn bộ tham số ràng buộc liên quan đến món ăn được khai báo trong lớp Weekly. Hành động này bắt đầu

Ứng dụng MealNote đã vận dụng toàn bộ các khái niệm chính của IFML và các tiện ích mở rộng của WebRatio dành cho phát triển ứng dụng trên nền tảng di động.

3.3. Kết quả thực nghiệm và đánh giá

Chúng tôi sẽ thực hiện đánh giá theo các tiêu chí đã được đề xuất trong mục 2.4.

3.3.1. Khả năng xác định yêu cầu và tính khả thi của ứng dụng

IFML chỉ thích hợp với một số loại ứng dụng có độ phức tạp và hiệu suất trung bình, tuy nhiên một số tính năng gốc như Máy ảnh, Danh bạ, Lịch... được hỗ trợ rất tốt không thua kém ứng dụng gốc. Tuy nhiên, về tiêu chí này, IFML còn thua kém ứng dụng gốc do những yếu tố khách quan.

3.3.2 Chi phí phát triển

Ước tính công sức theo mô hình ước lượng COCOMO cho dự án MealNote sử dụng phương pháp xây dựng ứng dụng Android gốc tương đương khoảng 4 man - month. Tuy nhiên, khi xây dựng ứng dụng này sử dụng kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML, công sức phát triển thực tế tôi đã sử dụng vào khoảng 21 man - day, tương đương ~1 man - month. Lợi ích về chi phí phát triển ứng dụng sử dụng phương pháp IFML thấp hơn phương pháp xây dựng ứng dụng gốc nhiều lần. Đây cũng chính là một trong những điểm mạnh nhất của IFML.

3.3.3. Thiết kế và giao diện

Khả năng tùy chỉnh về giao diện không phải là điểm mạnh của IFML - WMP so sánh với ứng dụng gốc khi sự hỗ trợ về giao diện còn hạn chế (màu sắc, hoạt cảnh...). Việc thiết kế giao diện cũng gặp nhiều khó khăn hơn so với kỹ thuật gốc do sự hạn chế về hoạt cảnh, kích cỡ và loại thành phần hiển thị. Tuy nhiên, IFML cũng hỗ trợ các tính năng nhằm rút ngắn thời gian thiết kế giao diện người dùng, vốn là một giai đoạn tốn kém rất nhiều thời gian và chi phí.

3.3.4. Khả năng hỗ trợ tính năng phần cứng và hệ điều hành

IFML hỗ trợ phần lớn các tính năng hiện tại của thiết bị, tuy chưa thể so sánh tương xứng với ứng dụng gốc. Dựa trên cơ sở những loại ứng dụng có thể phát triển với phương pháp IFML sử dụng WMP thì sự hỗ trợ như trên là tương đối đầy đủ.

3.3.5. Hiệu suất ứng dụng và trải nghiệm người dùng

3.3.5.1 Hiệu suất ứng dụng

Hiệu suất là điểm yếu lớn của phương pháp lập trình ứng dụng di động sử dụng kỹ thuật IFML. Các phép đo hiệu suất của ứng dụng với kỹ thuật IFML đều thua kém ứng dụng gốc.

3.3.5.2 Trải nghiệm người dùng - UX

Trải nghiệm người dùng của ứng dụng được xây dựng với kỹ thuật IFML là không tốt khi so sánh với ứng dụng gốc. Tuy nhiên, các trải nghiệm này vẫn đáp ứng được nhu cầu cơ bản của người dùng, đặc biệt là với các ứng dụng không yêu cầu hiệu suất lớn

3.3.5.3. Nhận xét chung

Hiệu suất là điểm yếu của ứng dụng được xây dựng với kỹ thuật IFML, các ứng dụng yêu cầu hiệu suất cao là không thích hợp với kỹ thuật này. IFML tỏ ra thích hợp hơn với các ứng dụng nhẹ về mặt hiệu suất.

Hiệu suất thấp hơn dẫn đến trải nghiệm người dùng không tốt trên ứng dụng xây dựng bằng kỹ thuật IFML so sánh với ứng dụng gốc. Tuy nhiên, ứng dụng với IFML vẫn đáp ứng các yêu cầu cơ bản về trải nghiệm người dùng.

3.3.6. Thời gian phát triển ứng dụng

Về thời gian phát triển ứng dụng, phương pháp xây dựng phần mềm sử dụng kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác tỏ ra vượt trội hơn kỹ thuật gốc nhiều lần.

3.3.7. Khả năng bảo trì, nâng cấp và bảo mật ứng dụng

Bảo trì, nâng cấp ứng dụng gốc là rất tốn kém và khó khăn do tính cụ thể hóa mạnh mẽ. Điều này sẽ không xảy ra với ứng dụng xây dựng bằng kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác.

Về **khả năng bảo mật**, lợi thế thuộc về ứng dụng gốc, theo ý kiến khách quan, ứng dụng gốc đã có một cộng đồng phát triển lớn mạnh, có thể dễ dàng tìm được các thư viện, tính năng cho phép thực thi các phương pháp mã hóa. Tuy nhiên IFML đáp ứng được hầu hết các yêu cầu về bảo mật của ứng dụng thông thường.

3.3.8. Các tiêu chí khác

Ứng dụng và thư viện hỗ trợ: Có rất ít tài nguyên và lựa chọn khi sử dụng các thư viện bên ngoài cho người phát triển ứng dụng di động sử dụng kỹ thuật IFML.

Công cụ phát triển và sửa lỗi: Được hỗ trợ tốt hơn trên công cụ gốc. Tuy nhiên, có rất ít lỗi xảy ra trong quá trình xây dựng ứng dụng di động sử dụng kỹ thuật IFML.

Sự độc lập về nền tảng: Đây là lợi ích lớn nhất của kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác bên cạnh việc giảm thiểu chi phí và thời gian phát triển ứng dụng.

3.4. Tổng kết chương

Bên cạnh các lợi ích không thể phủ nhận về tốc độ phát triển, chi phí phát triển và sự độc lập về nền tảng, kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML còn tồn tại không ít hạn chế. Một số điểm hạn chế lớn nhất của IFML liên quan đến hiệu suất ứng dụng và trải

nghiệm người dùng bắt nguồn từ sự yếu kém trong hỗ trợ tính năng gốc. Đây cũng là lý do chính khiến IFML chưa thể trở thành một kỹ thuật có thể thay thế hoàn toàn kỹ thuật xây dựng ứng dụng gốc. Từ quá trình đánh giá, tác giả đề xuất các trường hợp phát triển ứng dụng và phương pháp lựa chọn thích hợp :

- Các trường hợp nên phát triển ứng dụng với kỹ thuật IFML:
 - Bị giới hạn về chi phí, IFML - WMP là sự lựa chọn tốt hơn
 - Cần phát triển ứng dụng nhanh chóng.
 - Cần phát triển ứng dụng đơn giản, có ít hiệu ứng, chỉ yêu cầu các tính năng gốc cơ bản, chỉ yêu cầu đáp ứng trải nghiệm người dùng cơ bản.
 - Ứng dụng đơn giản cần phát triển cho nhiều nền tảng.
- Các trường hợp nên phát triển ứng dụng sử dụng kỹ thuật phát triển ứng dụng gốc:
 - Ứng dụng yêu cầu tối đa về trải nghiệm người dùng, hiệu suất sử dụng và sử dụng nhiều tính năng gốc.
 - Các ứng dụng có nguồn kinh phí dồi dào, là các ứng dụng lớn và không giới hạn về công nghệ, tính năng mới.
 - Ứng dụng trò chơi.

Bản kết luận này nên được tham khảo và cân nhắc kỹ trước từng tình huống cụ thể nhằm lựa chọn phương án phù hợp nhất.

KẾT LUẬN

Sau khi nghiên cứu cơ sở lý thuyết và thực hiện luận văn này, chúng tôi đã thu được nhiều kiến thức mới và có hướng nhìn rõ ràng và cụ thể hơn về phương pháp phát triển hướng mô hình, đặc biệt với kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác trong phát triển phần mềm nói chung và trong lập trình ứng dụng di động nói riêng.

Kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác là một cách tiếp cận mới cho việc phát triển ứng dụng di động hướng mô hình, đặc biệt trong lĩnh vực di động. Lợi ích thiết thực và to lớn của kỹ thuật này giúp đơn giản hóa quá trình phát triển ứng dụng di động cho nhiều nền tảng hiện nay. Ngoài việc dễ dàng nắm bắt và sử dụng, kỹ thuật này giúp giảm thiểu rất nhiều thời gian cũng như công sức phát triển ứng dụng trên nền tảng di động.

Bên cạnh những lợi ích to lớn, kỹ thuật này còn tồn tại không ít hạn chế về những mặt quan trọng như thiết kế, tùy chỉnh ứng dụng và đặc biệt về hiệu suất, trải nghiệm người dùng so với ứng dụng gốc. Từ các mặt này, nhà phát triển cần cân nhắc kỹ trước khi đưa ra quyết định chọn phát triển ứng dụng theo phương pháp nào.

Qua quá trình nghiên cứu, thực nghiệm, luận văn đạt được các kết quả chính như:

- (1) Giới thiệu về phát triển ứng dụng hướng mô hình và lập trình ứng dụng di động đa nền tảng. Trong đó tập trung tìm hiểu về kỹ thuật phát triển ứng dụng hướng mô hình nhằm áp dụng trong lập trình ứng dụng di động. Tìm hiểu về xu hướng mới trong lập trình di động hiện nay: Lập trình di động đa nền tảng, các công cụ và ưu nhược điểm của chúng.
- (2) Tìm hiểu và trình bày về kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác. Tìm hiểu sâu hơn về phát triển ứng dụng hướng mô

hình với kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác cũng như cách tiếp cận cho kỹ thuật sinh mã tự động.

- (3) Tập trung nghiên cứu ngôn ngữ mô hình hóa luồng tương tác IFML là một ngôn ngữ mới, phạm vi ứng dụng nói chung và khả năng ứng dụng cho nền tảng di động nói riêng.
- (4) Vận dụng và thực nghiệm kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML trong quá trình phát triển ứng dụng di động MealNote. Xây dựng một phiên bản khác của ứng dụng MealNote sử dụng kỹ thuật xây dựng ứng dụng gốc nhằm so sánh, đánh giá kỹ thuật IFML. Đưa ra đánh giá cụ thể và chi tiết về kỹ thuật IFML trong phát triển ứng dụng di động.
- (5) Đưa ra đánh giá về kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác một cách chi tiết dựa trên các tiêu chí chính cho quá trình phát triển/sử dụng ứng dụng di động. Các ưu điểm và các điểm hạn chế của kỹ thuật IFML - WMP, các loại ứng dụng có thể áp dụng IFML - WMP cũng như các ưu/nhược điểm của IFML trong quá trình phát triển ứng dụng di động.

Trong quá trình làm luận văn này, tôi nhận thấy một số hướng đi mới cũng như tính ứng dụng cao của sản phẩm thực nghiệm trong thực tế. Do đó, tôi đưa ra một số đề xuất và định hướng nghiên cứu tiếp theo như sau:

- (1) Hoàn thiện và phát hành ứng dụng thực nghiệm MealNote. Do quỹ thời gian có hạn, việc phát triển ứng dụng MealNote chưa thật sự hoàn hảo với cả hai phiên bản kỹ thuật. Sau luận văn này, tôi sẽ tiếp tục hoàn thành và đưa ứng dụng MealNote tới người dùng hoàn toàn miễn phí trên cả hai phiên bản sử dụng kỹ thuật IFML và kỹ thuật xây dựng ứng dụng gốc, nhằm góp phần giảm thiểu nguy cơ từ tình trạng bất ổn về an toàn thực phẩm hiện nay. Thêm vào đó, qua sự đánh giá khách quan của người dùng trên hai phiên bản sẽ giúp bổ sung cho các nghiên cứu tiếp theo.

- (2) Nghiên cứu và xây dựng phương pháp chuyển mô hình giữa UML và IFML. Phạm vi của luận văn này chỉ tập trung vào kỹ thuật mô hình hóa luồng tương tác IFML mà chưa đề cập đến khả năng chuyển đổi giữa UML và IFML. Tôi nhận thấy hướng đi mới này trong quá trình thực hiện luận văn, tuy nhiên mới chỉ bước đầu tìm hiểu. Định hướng nghiên cứu tiếp theo, tôi sẽ tập trung tìm hiểu và xây dựng công cụ, bộ thư viện nhằm mục đích chuyển đổi giữa các ngôn ngữ mô hình hóa khác sang IFML. Rút ngắn một bước nữa trong quá trình phát triển ứng dụng di động.

1. Trần Đình Diễm, Huỳnh Quyết Thắng (2015), "Phát triển ứng dụng Web hướng mô hình dựa trên kỹ thuật web UWE", *Kỷ yếu Hội nghị Quốc gia lần thứ VIII về nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công Nghệ thông tin (FAIR)*, Hà Nội.

Tiếng Anh

2. Anmol Khandeparkal, Rashmi Gupta, B.Sindhya (2015), "An Introduction to Hybrid Platform Mobile Application Development", *International journal of Computer Applications*, Volume 118, Mumbai, India.
3. Eric Umuhoza (2015), *Domain-Specific Modeling and Code Generation for Cross-Platform Multi-Device mobile Apps*, Polytechnic University of Milan, Italy, pp. 6.
4. Henning Heitkötter, Sebastian Hanschke and Tim A. Majchrzak (2012), "Comparing Cross-Platform Development approaches for Mobile Applications", *8th International Conference on Web information Systems and Technologies*, pp. 5,6.
5. Linus Oberg (2015), *Evaluation of Cross-Platform Mobile Development Tools*, Master Thesis, University in Umeå, Sweden.
6. Marco Brambilla, Andrea Mauri, Eric Umuhoza (2014), *Extending the Interaction Flow Modeling Language (IFML) for Model Driven Development of Mobile Applications Front End*, Polytechnic University Of Milan, Italy.
7. Sanjeet Dhillon (2012), *An Evaluation Framework for Cross-Platform Mobile Application Development Tools*, Master Thesis, The University of Guelph, Canada, pp. 11.

PHỤ LỤC

Phụ lục A: Xây dựng ứng dụng MealNote theo phương pháp truyền thống

Nội dung phụ lục A được trình bày chi tiết trong bản chính của luận văn.

Phụ lục B: Biểu đồ hoạt động đặc tả các ca sử dụng của ứng dụng MealNote

Nội dung phụ lục B được trình bày chi tiết trong bản chính của luận văn.