



دانشگاه پیام نور

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته مهندسی کامپیوتر- گرایش نرم افزار

گروه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

ارائه یک رویکرد مدل محور برای ترکیب ارزیابی قابلیت استفاده در فرایند نرم افزار

مجید نصراله زاده

استاد راهنما :

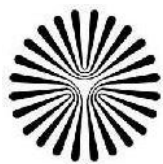
دکتر سید علی رضوی ابراهیمی

استاد مشاور :

دکتر غلامرضا شاه محمدی

اسفند ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه پیام نور

دانشکده فنی و مهندسی

مرکز تهران شمال

پایان نامه

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته مهندسی کامپیوتر- گرایش نرم افزار

گروه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

ارائه یک رویکرد مدل محور برای ترکیب ارزیابی قابلیت استفاده در فرایند نرم افزار

مجید نصراله زاده

استاد راهنما :

دکتر سید علی رضوی ابراهیمی

استاد مشاور :

دکتر غلامرضا شاه محمدی

اسفند ۱۳۹۲

صورت جلسه دفاع از پایان نامه

گواهی اصالت، نشر و حقوق مادی و معنوی اثر

اینجانب مجید نصراله زاده دانشجوی ورودی سال ۱۳۹۰ مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر (گرایش نرم افزار) گواهی می‌نمایم چنانچه در پایان نامه خود از فکر، ایده و نوشته دیگری بهره گرفته‌ام با نقل قول مستقیم یا غیر مستقیم منبع و مأخذ آن را نیز در جای مناسب ذکر کرده‌ام. بدیهی است مسئولیت تمامی مطالبی که نقل قول دیگران نباشد بر عهده خویش می‌دانم و جوابگوی آن خواهم بود.

دانشجو تأیید می‌نماید که مطالب مندرج در این پایان نامه نتیجه تحقیقات خودش می‌باشد و در صورت استفاده از نتایج دیگران مرجع آن را ذکر نموده است.

نام و نام خانوادگی دانشجو: مجید نصراله زاده

تاریخ و امضاء

اینجانب مجید نصراله زاده دانشجوی ورودی سال ۱۳۹۰ مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر (گرایش نرم افزار) گواهی می‌نمایم چنانچه بر اساس مطالب پایان نامه خود اقدام به انتشار مقاله، کتاب، و ... نمایم ضمن مطلع نمودن استاد راهنما، با نظر ایشان نسبت به مقاله، کتاب، و ... و به صورت مشترک و با ذکر نام استاد راهنما مبادرت نمایم.

نام و نام خانوادگی دانشجو: مجید نصراله زاده

تاریخ و امضاء

کلیه حقوق مادی مترتب از نتایج مطالعات، آزمایشات و نوآوری ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه پیام نور می‌باشد.

سپاسگزاری

« و به راستی به لقمان حکمت بخشیدیم که خدای را سپاس گو، (و بدان که) هر کس سپاسگزاری کند، همانا به سود خویش سپاس گزارده است، و هر کس کفران ورزد، (بداند که) خداوند بی‌نیاز ستوده است.»

سوره لقمان، آیه ۱۲

هر آنچه به آن رسیده‌ام، جز لطف خدا نیست و شکر او، جز تذکر این امر نیست. در مسیر زندگی، هرگز تنها نبوده‌ام و لطف خدا همواره راه‌گشای زندگی‌ام بوده است. پس باز به خود یادآور می‌شوم که اگر موفقیتی داشته‌ام، به لطف خداوند مهربان و به واسطه بندگان خاص اوست و امیدوارم که من نیز به لطف خدا بتوانم وسیله‌ای برای موفقیت دیگر بندگان او باشم.

بر خود لازم می‌دانم از اساتید بزرگوارم، جناب آقای دکتر رضوی ابراهیمی و جناب آقای دکتر شاه محمدی که با راهنمایی‌هایشان مرا در بهبود هر چه بیشتر این کار، یاری نمودند، تشکر نمایم و نیز از پدر و مادرم، که همیشه به فکر من بوده‌اند و هر آنچه از دست ایشان برآمده است برای من انجام داده‌اند، از همسرم که در هنگام سختی‌ها، صبورانه در کنارم بود و از امیرعلی کوچکم، که با آمدنش معنایی تازه به زندگی‌ام بخشید و از تمامی معلمانم که هر آنچه توانستند به من آموختند، سپاسگزارم و از درگاه خداوند مهربان، سعادت و سلامت ایشان را تمنا دارم و امیدوارم که لیاقت این همه لطف و محبت را داشته باشم.

چکیده

قابلیت استفاده، به عنوان یکی از مهم‌ترین صفات کیفی در سیستم‌های نرم افزاری محاوره‌ای در نظر گرفته شده است، زیرا سهولت یا دشواری‌ای که کاربران با این نوع از سیستم‌ها تجربه می‌کنند، موفقیت یا شکست آن سیستم‌ها را تعیین می‌کند. سیستمی که همه نیازمندی‌های کاربردی را برآورده کرده باشد، می‌تواند از طرف کاربران نهایی به شدت رد شود، اگر مشکلات قابلیت استفاده از خود نشان دهد. تاکنون متدهای ارزیابی قابلیت استفاده زیادی پیشنهاد شده‌اند. اغلب این متدها بر روی ارزیابی سیستم نهایی متمرکز شده‌اند و برای انجام ارزیابی، به مقدار زیادی از منابع (پیاده سازی سیستم نهایی، کاربران نهایی، پرسشنامه، و غیره) نیاز دارند. ارزیابی قابلیت استفاده باید از اوایل فرایند توسعه نرم افزار آغاز گردد و در طی همه مراحل توسعه، بارها و بارها انجام شود تا از کیفیت سیستم نهایی اطمینان حاصل شود.

بسیاری از فرایندهای توسعه نرم افزار، مزایای فرآورده‌های تولید شده در مراحل طراحی نرم افزار را در نظر نمی‌گیرند. این فرآورده‌های میانی عمدتاً برای راهنمایی توسعه دهندگان و مستندسازی برنامه کاربردی استفاده می‌شوند. از آنجایی که قابلیت ردیابی میان این فرآورده‌ها و برنامه کاربردی نهایی به خوبی درک نشده است، انجام ارزیابی‌های قابلیت استفاده بر روی این فرآورده‌ها مشکل است. این مشکل در فرایندهای توسعه نرم افزار مدل محور کاهش یافته است، زیرا فرآورده‌های (مدل‌های) میانی که نشان دهنده دیدگاه‌های مختلف از یک برنامه کاربردی هستند، در همه مراحل فرایند توسعه استفاده می‌شوند و کد منبع نهایی به طور خودکار از این مدل‌ها تولید می‌شود. در این پایان‌نامه، ما یک رویکرد روشمند برای ترکیب ارزیابی قابلیت استفاده در مراحل مختلف فرایندهای توسعه نرم افزار مدل محور پیشنهاد کرده‌ایم. به این منظور، ابتدا نقش‌ها، وظیفه‌ها و فرآورده‌های مورد نیاز برای تعریف یک فرایند ارزیابی قابلیت استفاده عمومی را تعریف کرده ایم و سپس، ساختار آن فرایند را بر مبنای روش‌های توسعه نرم افزار تکرارشونده و تکاملی (مثلاً، OpenUP) مشخص کرده‌ایم. همچنین، فرایند ارزیابی قابلیت استفاده پیشنهادی را در یکی از متدهای محبوب توسعه برنامه‌های کاربردی وب مدل محور، نمونه سازی کرده‌ایم تا امکان اجرای رویکرد پیشنهادی را نشان دهیم.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی قابلیت استفاده، توسعه مدل محور، اندازه گیری قابلیت استفاده، متد بازی، طراحی رابط کاربر، مدل‌سازی مفهومی.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱ کلیات تحقیق	۱
۱-۱ مقدمه.....	۲
۲-۱ تعریف مسأله و بیان سؤال‌های اصلی تحقیق.....	۳
۳-۱ سابقه و ضرورت انجام تحقیق.....	۵
۴-۱ فرضیه‌ها.....	۶
۵-۱ هدف‌ها.....	۶
۶-۱ کاربردها.....	۷
۷-۱ جنبه نوآوری تحقیق.....	۷
۸-۱ روش تحقیق.....	۸
۹-۱ مراحل انجام تحقیق.....	۸
۱۰-۱ ساختار پایان نامه.....	۹
فصل ۲ الگوی توسعه نرم افزار مدل محور	۱۰
۱-۲ مقدمه.....	۱۱
۲-۲ ایده‌های پایه‌ای و اهداف MDD.....	۱۱
۳-۲ رویکرد MDD.....	۱۲
۴-۲ رویکرد توسعه نرم افزار MDA.....	۱۴
۱-۴-۲ مروری بر مفاهیم MDA.....	۱۶
۵-۲ جمع بندی.....	۱۷
فصل ۳ تعاریف و استانداردهای قابلیت استفاده	۱۹
۱-۳ مقدمه.....	۲۰
۲-۳ تعریف نیلسن از قابلیت استفاده نرم افزار.....	۲۰
۱-۲-۳ قابلیت یادگیری.....	۲۲
۲-۲-۳ بهره وری.....	۲۳

۲۳	..... قابلیت به یادآوری ۳-۲-۳
۲۴	..... خطاهای کم ۴-۲-۳
۲۴	..... رضایت ذهنی ۵-۲-۳
۲۵	..... استانداردهای قابلیت استفاده ۳-۳
۲۵	..... قابلیت استفاده در استاندارد ISO 9241-11 ۱-۳-۳
۲۶	..... قابلیت استفاده در استاندارد ISO/IEC 9126-1 ۲-۳-۳
۲۷	..... جمع بندی ۴-۳

فصل ۴ پیشنهاد تحقیق ۲۹

۳۰	..... مقدمه ۱-۴
۳۰	..... رویکردهای ارزیابی قابلیت استفاده برنامه‌های کاربردی ۲-۴
۳۴	..... متدهای توسعه برنامه‌های کاربردی وب مدل محور ۳-۴
۳۴	..... متد ابررسانه شی گرا ۱-۳-۴
۳۶	..... زبان مدل سازی وب 4-3-2
۳۶	..... مهندسی وب مبتنی بر UML ۳-۳-۴
۳۷	..... بخشی از یک نمونه مدل قابلیت استفاده ۴-۴
۳۹	..... جمع بندی ۵-۴

فصل ۵ فرایند ارزیابی قابلیت استفاده پیشنهادی ۴۱

۴۲	..... مقدمه ۱-۵
۴۲	..... مقدمه‌ای از SPEM برای تعریف فرایندهای نرم افزاری ۲-۵
۴۴	..... تعریف فرایند ارزیابی قابلیت استفاده پیشنهادی ۳-۵
۴۴	..... محتوای متد ۱-۳-۵
۴۴	..... نقش‌ها ۱-۱-۳-۵
۴۵	..... وظیفه‌ها ۲-۱-۳-۵
۴۵	..... تعیین نیازمندی‌های ارزیابی ۱-۲-۱-۳-۵
۴۷	..... تعیین مشخصات ارزیابی ۲-۲-۱-۳-۵
۴۹	..... طراحی ارزیابی ۳-۲-۱-۳-۵
۵۱	..... اجرای ارزیابی ۴-۲-۱-۳-۵

۵۲	..... ۵-۲-۱-۳-۵ تحلیل نتایج و گزارش اصلاحات
۵۴	..... ۳-۱-۳-۵ فراورده‌ها
۵۴	..... ۲-۳-۵ ساختار فرایند
۵۷	..... ۴-۵ جمع‌بندی

فصل ۶ مثال کاربردی..... ۵۸

۵۹	..... ۱-۶ مقدمه
۵۹	..... ۲-۶ مقدمه‌ای بر متد UWE و عناصر اولیه مدل سازی در آن
۶۰	..... ۱-۲-۶ مدل پیمایش
۶۲	..... ۲-۲-۶ مدل نمایش انتزاعی
۶۳	..... 6-3 عملیاتی کردن سنج‌ها برای متد UWE
۶۶	..... ۴-۶ بررسی موردی: بخشی از یک سیستم بانکداری متمرکز تحت وب
۶۷	..... ۱-۴-۶ مدل مورد-کاربرد
۶۸	..... ۲-۴-۶ مدل محتوا
۶۹	..... ۳-۴-۶ مدل پیمایش
۷۰	..... ۱-۳-۴-۶ مدل کلاس‌های پیمایش
۷۱	..... ۲-۳-۴-۶ مدل وضعیت‌های پیمایش
۷۳	..... ۴-۴-۶ مدل نمایش انتزاعی
۷۶	..... ۵-۶ ارزیابی قابلیت استفاده برنامه کاربردی وب بانکداری متمرکز
۷۶	..... ۱-۵-۶ تعیین نیازمندی‌های ارزیابی
۷۷	..... ۱-۱-۵-۶ تعیین هدف ارزیابی
۷۷	..... ۲-۱-۵-۶ مشخص کردن پروفایل‌ها
۷۸	..... ۳-۱-۵-۶ انتخاب فراورده‌هایی که باید ارزیابی شوند
۷۸	..... ۴-۱-۵-۶ انتخاب صفت‌های قابلیت استفاده
۷۸	..... ۲-۵-۶ تعیین مشخصات ارزیابی
۷۹	..... ۳-۵-۶ طراحی ارزیابی
۸۰	..... ۴-۵-۶ اجرای ارزیابی
۸۰	..... ۱-۴-۵-۶ ارزیابی مدل‌های پیمایش NSD1 و NCD1 ،NCD0
۸۲	..... ۲-۴-۵-۶ ارزیابی مدل‌های نمایش انتزاعی APD2 و APD1 ،APD0

۵-۵-۶ تحلیل نتایج و گزارش اصلاحات..... ۸۴

۱-۵-۵-۶ اصلاح در مدل پیمایش..... ۸۵

۶-۶ جمع بندی..... ۸۵

فصل ۷ نتیجه گیری و پیشنهادها ۸۷

۱-۷ مقدمه ۸۸

۲-۷ نتایج حاصل از تحقیق..... ۸۸

۳-۷ نوآوری تحقیق..... ۹۰

۴-۷ پیشنهادها ۹۰

مراجع ۹۲

مراجع..... ۹۳

واژه نامه ۹۶

واژه نامه فارسی به انگلیسی..... ۹۷

واژه نامه انگلیسی به فارسی..... ۱۰۲

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۴	شکل ۱-۲. ایده‌های بنیادی در توسعه نرم افزار مدل محور.....
۱۶	شکل ۲-۲. رابطه بین مدل‌های مستقل از سکو، ویژه سکو و کد.....
۲۱	شکل ۱-۳. مدل ساده‌ای از زیرمشخصه‌های مقبولیت سیستم.....
۲۲	شکل ۲-۳. منحنی یادگیری یک سیستم فرضی.....
۴۳	شکل ۱-۵. اصطلاحات کلیدی نگاشت شده از محتوای متد به فرایند در SPEM.....
۴۷	شکل ۲-۵. مرحله تعیین نیازمندی‌های ارزیابی در فرایند MDD-UEP.....
۴۸	شکل ۳-۵. مرحله تعیین مشخصات ارزیابی در فرایند MDD-UEP.....
۵۰	شکل ۴-۵. مرحله طراحی ارزیابی در فرایند MDD-UEP.....
۵۲	شکل ۵-۵. مرحله اجرای ارزیابی در فرایند MDD-UEP.....
۵۳	شکل ۶-۵. مرحله تحلیل نتایج و گزارش اصلاحات ارزیابی در فرایند MDD-UEP.....
۵۶	شکل ۷-۵. مروری بر مراحل اصلی فرایند MDD-UEP.....
۶۸	شکل ۱-۶. بخشی از مدل مورد-کاربرد سیستم بانکداری متمرکز.....
۶۹	شکل ۲-۶. مدل محتوا برای سیستم بانکداری متمرکز.....
۷۰	شکل ۳-۶. دیاگرام NCD0، اولین سطح پیمایش سیستم بانکداری متمرکز.....
۷۱	شکل ۴-۶. NCD1، دیاگرام کلاس‌های پیمایش سیستم بانکداری متمرکز.....
۷۲	شکل ۵-۶. بخشی از منوهای پیمایش سیستم بانکداری متمرکز.....
۷۳	شکل ۶-۶. NSD1، دیاگرام وضعیت‌های پیمایش سیستم بانکداری متمرکز.....
۷۴	شکل ۷-۶. APD0، طرح بندی صفحات سیستم بانکداری متمرکز.....
۷۵	شکل ۸-۶. APD1، دیاگرام نمایش انتزاعی صفحه ورود به سیستم بانکداری متمرکز.....
۷۶	شکل ۹-۶. APD2، دیاگرام نمایش انتزاعی صفحه ثبت مشتری سیستم بانکداری متمرکز.....
۸۵	شکل ۱۰-۶. اصلاحات دیاگرام وضعیت‌های پیمایش سیستم بانکداری متمرکز.....

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

۲۵	جدول ۱-۳. تعاریف قابلیت استفاده در استانداردها.....
۳۸	جدول ۱-۴. نمونه‌ای از یک مدل قابلیت استفاده برای برنامه‌های کاربردی وب.....
۶۳	جدول ۱-۶. برخی از سنج‌های عملیاتی شده برای امتد UWE.....
۸۰	جدول ۲-۶. قالب نمایش مشکلات قابلیت استفاده کشف شده.....
۸۲	جدول ۳-۶. گزارش قابلیت استفاده برای مشکل قابلیت استفاده P01.....

فهرست علائم اختصاری

.NET	.NET Framework	چارچوب دات نت (سگّوی دات نت)
BiN	Breadth of the Inter-Navigation	عرض پیمایش
C++	C Plus Plus	زبان برنامه نویسی سی پلاس پلاس
CORBA	Common Object Request Broker Architecture	معماری کارگزار درخواست شی مشترک
CASE	Computer Aided Software Engineering	مهندسی نرم افزار به کمک کامپیوتر
DN	Depth of the Navigation	عمق پیمایش
DSL	Domain-Specific Language	زبان ویژه حوزه
EJB	Enterprise JavaBean	مؤلفه‌های سازمانی مبتنی بر جاوا
HCI	Human-Computer Interaction	تعامل انسان با کامپیوتر
HDM	Hypermedia Design Model	مدل طراحی ابررسانه
HTML	HyperText Markup Language	زبان نشانه گذاری ابرمتن
IEC	International Electrotechnical Commission	کمیسیون الکتروتکنیکی بین‌المللی
ISO	International Organization for Standardization	سازمان بین‌المللی استاندارد
J2EE	Java 2 Platform, Enterprise Edition	نگارش سازمانی سگّوی جاوا
JSF	Java Server Faces	سگّوی لایه نمایش جاوا
MDA	Model Driven Architecture	معماری مدل محور
MDD	Model Driven Development	توسعه مدل محور
NAD	Navigation Access Diagram	دیاگرام دسترسی پیمایش
NCD	Navigation Classes Diagram	دیاگرام کلاس‌های پیمایش
NSD	Navigation States Diagram	دیاگرام وضعیت‌های پیمایش

OMG	Object Management Group	گروه مدیریت شی
OOH	Object-Oriented Hypermedia	ابرسانه شی گرا
OOWS	Object-Oriented Web Solutions	راه حل‌های وب شی گرا
OpenUP	Open Unified Process	فرایند یکپارچه باز
PNM	Proportion of non-meaningful messages	نسبت پیغام‌های غیر معنادار
PVM	Proportion of validation mechanisms for input data	نسبت مکانیزم‌های اعتبارسنجی برای ورود داده‌ها
QUIM	Quality in Use Integrated Measurement	اندازه‌گیری یکپارچه کیفیت در زمان استفاده
RUP	Rational Unified Process	فرایند یکپارچه منطقی
SPEM	Software and systems Process Engineering Metamodel	فرامدل مهندسی فرایند نرم افزار و سیستم‌ها
UWE	UML-based Web Engineering	مهندسی وب مبتنی بر زبان UML
UDI	Understandability of Data Inputs	قابلیت درک داده‌های ورودی
UML	Unified Modelling Language	زبان مدل سازی یکپارچه
UOC	User Operation Cancellability	قابلیت لغو کردن عملیات کاربر
WebML	Web Modeling Language	زبان مدل سازی وب
WebQEM	Web Quality Evaluation Model	مدل ارزیابی کیفیت وب
WQM	Web Quality Model	مدل کیفی وب

فصل ١

كليات تحقيق

۱-۱ مقدمه

در قرن بیست و یکم، نرم افزار همه جا در اطراف ما دیده می‌شود. صنعت نرم افزار تبدیل به یکی از بزرگ‌ترین صنایع سیاره شده و تولید نرم افزار یا ارائه خدمات^۱ در زمینه نرم افزار از موفق‌ترین کسب و کارهای^۲ امروز می‌باشند. نرم افزار، بخش مهمی از تجهیزات کسب و کارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات می‌باشد. هزینه‌های بالای توسعه نرم افزار، تأثیر اقتصادی قابل توجهی دارد و طراحی نادرست نرم افزار که بازدهی کاربر را کاهش می‌دهد، می‌تواند نتایج وخیم‌تری را نیز به همراه داشته باشد (Stahl & Voelter, 2006).

توسعه مدل محور^۳، الگوی^۴ بسیار خوب و مؤثری را پیشنهاد می‌دهد: مدل‌ها انتزاعی^۵ بوده و همزمان، رسمی^۶ نیز می‌باشند، مدل‌های تولید شده دقیقاً معادل با کد برنامه هستند که بخش عمده‌ای از پیاده سازی سیستم نهایی، و نه فقط قالب^۷ کلاس‌ها و متدها^۸ می‌توانند از آن تولید شوند. در توسعه نرم افزار مدل محور، مدل‌ها فقط مستندات^۹ نیستند، بلکه بخش‌هایی از نرم افزار هستند که یک عامل قطعی افزایش سرعت و کیفیت توسعه نرم افزار را تشکیل می‌دهند (Stahl & Voelter, 2006).

اهمیت صفات کیفی^{۱۰} در طراحی سیستم‌های نرم افزاری به حدی است که اگر یک سیستم نرم افزاری فاقد آن‌ها باشد، منجر به طراحی مجدد آن می‌گردد (Bass, Clements, & Kazman, 2003). نرم افزارهای محاوره‌ای^{۱۱}، نرم افزارهایی هستند که مستقیماً توسط انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. برنامه‌های کاربردی وب^{۱۲}، دسته‌ای از نرم افزارهای محاوره‌ای هستند که امروزه تبدیل به ستون فقرات کسب و کار و تبادل اطلاعات شده‌اند و سهولت یا دشواری‌ای که کاربر در حین کار با

¹ Services

² Businesses

³ Model Driven Development (MDD)

⁴ Paradigm

⁵ Abstract

⁶ Formal

⁷ Template

⁸ Methods

⁹ Documents

¹⁰ Quality Attributes

¹¹ Interactive Software

¹² Web Application

آنها تجربه می‌کند، موفقیت یا شکست آنها را تعیین می‌کند. قابلیت استفاده^۱، یکی از مهم‌ترین صفات کیفی برای برنامه‌های کاربردی وب می‌باشد. چالش توسعه برنامه‌های کاربردی وب با قابلیت استفاده بیشتر، موجب ارتقای تکنیک‌ها، متدها و ابزارهای توسعه برنامه‌های کاربردی وب شده است. (Fernandez, Insfran, & Abrahão, 2009).

برخی از صاحب نظران، از جمله جوریستو (Juristo, Moreno, & Sanchez-Segura, 2007) ادعا کرده‌اند که ارزیابی قابلیت استفاده^۲، باید به صورت زود هنگام و در مراحل اولیه فرایند توسعه^۳ برنامه کاربردی وب انجام شود و در این صورت موجب بهبود تجربه کاربر^۴ و کاهش هزینه‌های نگهداری نرم افزار می‌گردد.

با توجه به افزایش علاقه به استفاده از الگوی توسعه نرم افزار مدل محور (Abrahao & Insfran, 2006) و توانایی آن در ایجاد یک بستر مناسب برای انجام ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار (Fernandez, Abrahão, & Insfran, 2011)، هدف این پایان‌نامه ارائه رویکردی^۵ است که ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار را در قالب یک فرایند تکرارشونده و تکاملی^۶ در فرایند توسعه نرم افزار مدل محور ترکیب کند^۷. در ادامه به تعریف مسأله و معرفی ایده خود خواهیم پرداخت.

۱-۲ تعریف مسأله و بیان سؤال‌های اصلی تحقیق

قابلیت استفاده، یک جنبه حیاتی^۸ در سیستم‌های نرم افزاری محاوره‌ای می‌باشد (Juristo et al., 2007). سیستمی که همه نیازمندی‌های کارکردی^۹ را برآورده کرده باشد، می‌تواند از طرف کاربران نهایی به شدت رد شود اگر مشکلات قابلیت استفاده از خود نشان دهد (Panach, Condori-Valverde, 2011).

تکنیک‌های رایج برای ارزیابی قابلیت استفاده سیستم، شامل فعالیت‌هایی از قبیل مصاحبه با کاربران می‌باشند که به مقدار زیادی از منابع (پیاده سازی سیستم نهایی، کاربران نهایی، پرسشنامه،

¹ Usability

² Usability Evaluation

³ Development Process

⁴ User Experience

⁵ Approach

⁶ Iterative and Incremental

⁷ Integrate

⁸ Critical Aspect

⁹ Functional Requirements

آزمایشگاه، و غیره) نیاز دارند. همچنین، این فعالیت‌ها فقط می‌توانند در سیستم نهایی بکار گرفته شوند (Panach et al., 2011). در این مرحله، بازگشت به عقب و اجرای تغییرات و اصلاحات در طراحی، بسیار پرهزینه است (Boehm, 1984). ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار باید از اوایل فرایند توسعه نرم افزار آغاز گردد و در طی همه مراحل توسعه، بارها و بارها انجام شود تا از کیفیت برنامه کاربردی اطمینان حاصل گردد. همچنین، موجب بهبود تجربه کاربر و کاهش هزینه نگهداری محصول می‌شود (Juristo et al., 2007).

مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که ۵۰ درصد از زمان مرحله پیاده سازی نرم افزار، به تولید رابط کاربر^۱ اختصاص می‌یابد (Abraham & Insfran, 2006). این یکی از عوامل افزایش علاقه به الگوی توسعه نرم افزار مدل محور می‌باشد که در آن، مدل‌های مفهومی^۲ و تبدیل بین مدل‌ها^۳، ستون فقرات فرایند توسعه نرم افزار را تشکیل می‌دهند (Stahl & Voelter, 2006). الگوی توسعه نرم افزار مدل محور، زمینه مناسبی را برای ارزیابی زود هنگام قابلیت استفاده نرم افزار فراهم می‌کند، به این صورت که اجازه می‌دهد مدل‌ها را که در همه مراحل فرایند توسعه نرم افزار بکار گرفته می‌شوند، در هر مرحله ارزیابی نموده و قابلیت استفاده نرم افزار را بهبود بخشید (Fernandez et al., 2009).

ترکیب ارزیابی قابلیت استفاده در فرایند توسعه نرم افزار مدل محور، در قالب یک فرایند تکرارشونده و تکاملی، می‌تواند موجب اطمینان از این مطلب شود که محصول تولید شده دارای صفات کیفی لازم از جنبه قابلیت استفاده می‌باشد، ضمن اینکه هزینه تولید محصول را نیز تا حدی کاهش می‌دهد، زیرا بخشی از ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار، در حین توسعه آن انجام می‌شود و تنها بخشی از ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار باید توسط کاربران نهایی پس از تولید کامل نرم افزار صورت گیرد. هدف از این پایان‌نامه، ارائه رویکردی است که در آن بتوان ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار را به صورت یک فرایند عمومی در فرایند توسعه نرم افزار مدل محور به صورت تکرارشونده و تکاملی ترکیب نمود. در این راستا سؤال‌های زیر مطرح می‌باشند:

- ۱- آیا می‌توان ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار را در حین توسعه آن بهبود بخشید، به این صورت که یک فرایند ارزیابی را در فرایند توسعه نرم افزار مدل محور ترکیب نمود؟
- ۲- برای ترکیب یک فرایند ارزیابی قابلیت استفاده در فرایند توسعه نرم افزار مدل محور، چه نقش‌ها، فعالیت‌ها^۴ و فراورده‌های^۵ جدیدی لازم است؟

¹ User Interface

² Conceptual Models

³ Model Transformations

⁴ Role

⁵ Activity

۳- آیا می‌توان رفایند ارزیابی قابلیت استفاده را در قالب یک نظم^۲ جدید به روش‌های^۳ توسعه نرم افزار تکرارشونده و تکاملی مثلاً، OpenUP (O. w. site, 2010) اضافه نمود؟

مفروضات:

در این پایان‌نامه، بیشتر بر روی توسعه برنامه‌های کاربردی وب توجه داشته‌ایم، هرچند که فرایند ارزیابی قابلیت استفاده پیشنهادی، می‌تواند در توسعه انواع نرم افزارهای محاوره‌ای بکار گرفته شود. برنامه‌های کاربردی وب، دسته‌ای از نرم افزارهای محاوره‌ای هستند که امروزه، تبدیل به ستون فقرات کسب و کار و تبادل اطلاعات شده‌اند (Fernandez et al., 2009). ابعاد اصلی برنامه‌های کاربردی وب عبارتند از: محتوا^۴، پیمایش^۵ و نمایش^۶. در توسعه برنامه‌های کاربردی وب، نه تنها باید به رفتار کاربر توجه نمود، بلکه باید به موضوعات مربوط به محتوا و پیمایش نیز توجه داشت.

۳-۱ سابقه و ضرورت انجام تحقیق

متدهای ارزیابی قابلیت استفاده برنامه‌های کاربردی به طور عمده در دو گروه دسته بندی می‌شوند: متدهای تجربی^۷ و متدهای بازیبن^۸. متدهای تجربی بر اساس دریافت و تحلیل داده‌های استفاده شده توسط کاربران نهایی استوار هستند، در حالی که متدهای بازیبن توسط متخصصان ارزیابی اجرا می‌شوند و بر اساس بازیبنی جنبه‌های قابلیت استفاده در فرآورده‌های تولید شده در فرایند توسعه برنامه کاربردی با توجه به تطابق آن‌ها با استانداردها، قوانین و دستورالعمل‌ها استوار می‌باشند (Fernandez et al., 2011).

اغلب طرح‌های پیشنهادی برای ارزیابی قابلیت استفاده برنامه‌های کاربردی، شامل فعالیت‌هایی، از جمله مصاحبه با کاربران نهایی می‌باشند که نیاز به منابع زیادی دارند (مثلاً، برنامه کاربردی نهایی، کاربران نهایی، آزمایشگاه و غیره). همچنین، این فعالیت‌ها فقط می‌توانند در برنامه کاربردی نهایی بکار گرفته شوند (Panach et al., 2011). متدهای ارزیابی مختلفی نیز برای ارزیابی قابلیت استفاده نرم افزار در مراحل ابتدایی فرایند توسعه نرم افزار و با رویکرد توسعه نرم افزار مدل محور ارائه

¹ Artifact
² Discipline
³ Methodology
⁴ Content
⁵ Navigation
⁶ Presentation
⁷ Empirical Methods
⁸ Inspection Methods