مواجهة خطر تغيير المتطلبات اثناء مراحل تطوير البرمجيات

محمد داخل دخيل الله الجهني

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في علوم الحاسبات

(تقنية المعلومات)

كلية الحاسبات وتقنية المعلومات
جامعة الملك عبد العزيز
جدة -المملكة العربية السعودية
رمضان ١٤٣٩هـ– يونيو ٢٠١٨

بسم الله الرحمن الرحيم

(ربي اشرح لي صدري، ويسر لي أمري، واحلل عقدة من لساني، يفقهوا قولي)

مواجهة خطر تغيير المتطلبات اثناء مراحل تطوير البرمجيات

محمد داخل دخيل الله الجهني

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في علوم الحاسبات

(تقنية المعلومات)

الدكتور/ رضوان جميل قرشي

كلية الحاسبات وتقنية المعلومات
جامعة الملك عبد العزيز
جدة -المملكة العربية السعودية
رمضان ١٤٣٩هـ– يونيو ٢٠١٨ م

مواجهة خطر تغيير المتطلبات اثناء مراحل تطوير البرمجيات

محمد داخل دخيل الله الجهني

المستخلص

تستخدم عملية وأساليب وأنشطة وأدوات هندسة البرمجيات لإدارة المشاريع البرمجية. في حين أن، إدارة المشاريع البرمجية هي عملية تخطيط وتقدير الوقت والجهد والتكلفة للمشروع. علاوة على ذلك يتم إسناد المهام إلى فريق العمل وذلك حسب الجدول الزمني المخطط. مديري المشاريع يراقبون عملية التخطيط خلال مراحل التنفيذ ويتم اتخاذ اجراء المناسب عند تغيير بعض المتطلبات. لذلك، التغيرات خلال مراحل تطوير البرمجيات قد تسبب تأثيرات سلبية، مثل التأثير على مراحل التطوير، سير العمل في المشروع وكذلك نتائج المشروع البرمجي. من ناحية أخرى، متطلبات البرامج هي أنشطه تستخدم لتأسيس، وتحديد وتحليل المواصفات والتحقق من إدارة متطلبات البرامج. علاوة على ذلك، التغيير في المتطلبات أثناء مراحل تطوير البرمجيات تعتبر خطراً حيث انه، قد يسبب فشل للمشروع البرمجي. لذلك، يجب على مديري المشاريع استخدام استراتيجيات إدارة المخاطر والأنشطة والتقنيات وتخفيف خطر تغيير هذه المتطلبات. في هذا البحث، سوف نستعرض ونستخدم أساليب إحصائية لتقدير مشروع البرمجيات بعد حدوث خطر تغيير المتطلبات. وبالإضافة إلى ذلك، يقترح البحث نموذج لتقدير التكاليف باستخدام بعض الاستراتيجيات لمواجهة وإدارة وتخفيف مخاطر تغيير المتطلبات. علاوة على ذلك، سيتم إجراء نهج دراسة حالة للتحقق من صحة النموذج المقترح. يساعد هذا المقترح مديري المشاريع للتعامل بشكل صحيح مع خطر تغيير المتطلبات وذلك باستخدام تقنيات التقدير الأكثر واقعية ودقة.

مواجهة خطر تغيير المتطلبات اثناء مراحل تطوير البرمجيات

محمد داخل دخيل الله الجهني

الملخص

اقترحت هذه الأطروحة نموذج متكامل لمواجهة وإدارة خطر تغيير المتطلبات خلال مراحل تطوير البرمجيات. يحتوي النموذج المقترح على ثلاثة خطوات رئيسية. أولاً هي تحليل الخطر. ثانياً اعادة تقدير الوقت، والجهد والتكلفة بعد حدوث الخطر. ثالثاً إدارة وتخفيف هذا الخطر. في الخطوة الاولى اقترح الباحث نماذج مقاييس ومعادلات حسابية لحساب العناصر المتأثرة بالخطر. أما في الخطوة الثانية من النموذج المقترح تم اقتراح نموذج هجين يتم عن طريقه دمج عدد ثلاثة تقنيات باستخدام نظرية وتقنية PERT. أما في الخطوة الثالثة فتم اقتراح عدة اجراءات وخطوات من شأنها تخفيف وإدارة المخاطر بطريقة صحيحة. يسمح النموذج المقترح لمدير المشروع قبول الخطر في التغيير أو رفضه وطلب التكاليف المترتبة على هذا الخطر.

تم التحقق من صحة واختبار فعالية نموذج الحل المقترح على خطوتين. أولاً تم اختبار النموذج الهجين لتقدير الجهد والوقت والتكلفة بعد طلب تغيير المتطلبات من الزبون. والخطوة الثانية تم تطبيق وتنفيذ النظام المقترح (النموذج المتكامل) في الشركة السعودية للكهرباء باستخدام مشاريع برمجية فعلية تم تطويرها عن طريق إدارة تقنية المعلومات بالشركة السعودية للكهرباء في المنطقة الغربية.

أثبت النموذج الهجين في المرحلة الأولى القدرة على رفع مستوى الدقة في تقنيات التقدير الحالية وذلك باستخدام مجموعة بيانات (NASA Dataset). حيث تم التحقق من صحة واختبار دقة النموذج الهجين وأثبتت الدراسة قدرة ودقة النموذج الهجين بنسبة 99.99%، بنسبة خطأ تقدر بـ 0.0024. كما تم إجراء النموذج المتكامل لمواجهة، تخفيف وادارة المتطلبات المتغيرة في الشركة السعودية للكهرباء واثبتت الدراسة بالمقارنة مع النموذج المستخدم حالياً في الشركة القدرة على إدارة وتخفيف المخاطر المتعلقة بتغيير المتطلبات أثناء فترة تطوير البرمجيات. حيث حقق البحث دقة النموذج المقترح بـ ٨٦% وبنسبة خطأ ٠,١٤%، ونسبة تحسين عن الوضع القائم حالياً بالشركة بنسبة ١٩% مقارنة في الاجراءات المستخدمة حالياً في الشركة.

يقدم الفصل الاول مقدمة حول خطر تغيير المتطلبات في مجال هندسة البرمجيات، وتأثيره على مراحل تطوير البرمجيات. كما يقدم لمحة مختصرة على البحث، مشكلة البحث، الاهداف، المحفزات، طرق وعمليات البحث. وكذلك يقدم هذا الفصل تصميم البحث، وفرضيات البحث، وطريقة وعملية التحقق من نتائج الرسالة. ويخُتم الفصل مخطط الرسالة متضمن الفصول التي تشملها هذه الاطروحة.

ويشرح الفصل الثاني الدراسات والابحاث السابقة التي تناولت اثر تغيير المتطلبات على كافة انشطة وعمليات هندسة البرمجيات. بما يشمل انواع المخاطر في مجال هندسة البرمجيات، طرق ادارة وتخفيف هذه المخاطر. كما تناول هذا الفصل مراجعة ادبية تقنيات التقدير المستخدمة في تقدير الجهد والوقت والتكلفة للمشاريع البرمجية.

ويقدم الفصل الثالث منهجيات وطريقة البحث بشكل عام. وكذلك الطرق التي تم استخدامها في هذه الاطروحة بشكل مفصل. بما في ذلك البيانات التي سيتم جمعها، طرق البحث عنها، طرق تحليلها، والأدوات التي تم استخدامها للبحث والتحليل لكل طرق البحث المستخدمة في هذه الاطروحة. علاوة على ذلك تم عرض في هذا الفصل طريقة اختبار والتحقق من نتائج الاطروحة.

ويستعرض الفصل الرابع ملخص البيانات التي تم جمعها وتحليل في هذه الاطروحة. حيث يبدأ بخطر تغيير المتطلبات، أنواعه، وتصنيفه. علاه على ذلك نطاق البحث في هذه الاطروحة من حيث نوع الخطر وحجم البرامج وموقع تنفيذ واختبار الحلول المقترحة. كما تم في هذا الفصل باستخدام طريقة المسح الادبي، اولاً تحليل ومقارنة تقنيات التقدير المستخدمة بناءً على المميزات والسلبيات لكل تقنية، ثانياً مقارنة وتحليل تقنيات التقدير الحالية من حيث الدقة، مناسبة الاستخدام لتلك التقنيات. وعلاه على ذلك تم اختيار عدد ثلاثة تقنيات التقدير، التي تم استخدامها في هذه الاطروحة لرفع دقة تقنيات التقدير المستخدمة عن طريق دمجها باستخدام تقنية PERT. التقنيات التي تم

اختيارها هي Basic COCOMO, Intermediate COCOMO, COCOMOII. كما قدمَ هذا الفصل طريقة عمل والحصول على حجم المشروع البرمجي باستخدام تقنية FPA حيث ان التقنيات الثلاثة التي تم اختيارها في هذه الاطروحة تستخدم هذه التقنية للحصول على حجم المشروع البرمجي. وكذلك تم استعراض بالمعادلات كيفية استخدام والحصول على الجهد والوقت للثلاثة تقنيات التي تم اختياراها في هذه الاطروحة.

كما تم استعراض في الفصل الرابع تحليل البيانات التي تم جمعها في البحث استخدام طريقة المسح Survey لتعرف على الخطر في الشركة السعودية للكهرباء من ناحية أوجه التطوير الاكثر تأثراً بالخطر في الشركة السعودية للكهرباء. وكذلك تم استخدام تقنية التحليل (SPERMAN RHO) لتحليل العلاقة بين اوجه التطوير في الشركة السعودية للكهرباء. حيث تم استعراض العلاقة بين كل وجهيين على حدة والتي تم عن طريقة اقتراح نموذج تتبع للخطر في الشركة السعودية للكهرباء.

كما تم ايضاً في الفصل الرابع استعراض لمحة مختصر عن بيانات دراسة الحالة التي سيتم استخدامها لاختبار والتحقق من صحة النموذج المقترح في هذه الاطروحة لمواجهة وتخفيف وادارة خطر تغيير المتطلبات في الشركة السعودية للكهرباء. حيث تم التعرف على دقة وكفاءة خطة ادارة المخاطر المستخدمة حالياً في الشركة السعودية للكهرباء.

يستعرض الفصل الخامس نموذج الحل المقترح في هذه الاطروحة لمواجهة خطر تغيير المتطلبات خلال مراحل تطوير البرمجيات. حيث تشتمل النموذج المقترح على ثلاث مراحل رئيسية.

أولاً تحليل الخطر والحصول على التأثيرات والاختلافات الناتجة من هذا الخطر وبالتالي الحصول على القيم الجديدة للمشروع البرمجي المطلوبة بعد حصول هذا الخطر لتقدير الجهد والوقت والتكلفة. في هذه المرحلة تم اقترحت الاطروحة مجموعة من العمليات الحسابية لتحليل الخطر والحصول على القيم الجديدة بعد حدوث الخطر.

ثانياً اعادة تقدير الوقت والجهد والتكلفة المترتبة على هذا الخطر. في هذه المرحلة اقترحت الاطروحة نموذج هجين لتحسين دقة وكفاءة تقنيات التقدير المستخدمة. النموذج الهجين يحتوي على ثلاث تقنيات تم دمجها باستخدام تقنية PERT.

ثالثاً تخفيف وادارة هذه الخطر، حيث اقترحت الاطروحة بعض العمليات لإدارة وتخفيف خطر تغيير المتطلبات. وبناء على ذلك يتم قبول او رفض التغيير في المتطلبات من قبل مدير المشروع. يتم ذلك بمقارنة التكاليف المتعلقة بهذا الخطر مع الربح من المشروع البرمجي. بناء على ذلك يكون مدير المشروع قادر على تحديد تكلفة الخطر

وعلية يستطيع اما ان يقبل هذا الخطر ويكسب رضا الزبون أو الرفض وطلب التكاليف المترتبة على هذا التغيير من الزبون.

الفصل السادس يستعرض اختبار والتحقيق من صحة عمل النموذج المقترح. حيث تم التحقق من النموذج المقترح على مرحلتين. اولاً تم اختبار والتحقق من صحة وقدر النموذج الهجين المقترح لرفع تقنيات التقدير الحالية باستخدام مجموعة بيانات ناسا . ثانياً تم اختبار والتحقق من مدى صحة وكفاءة النموذج المقترح باستخدام البينات التي تم جمعها من الشركة السعودية للكهرباء. وأثبتت اولاً الدراسة قدرة ودقة النموذج الهجين بنسبة 99.99%. واثبتت ثانياً الدراسة بالمقارنة مع النموذج المستخدم حالياً في الشركة القدرة على إدارة وتخفيف المخاطر المتعلقة بتغيير المتطلبات أثناء فترة تطوير البرمجيات. حيث حقق البحث دقة النموذج المقترح بـ ٨٦% وبنسبة خطأ ونسبة تحسين عن الوضع القائم حالياً بالشركة بنسبة ١٩% مقارنة في الاجراءات المستخدمة حالياً في الشركة.

COUNTERACT THE CHANGING REQUIREMENTS RISK DURING SOFTWARE DEVELOPMENT PHASES

By Mohammed Dakhel AlJohani

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of Science [Information Technology]

FACULTY OF COMPUTING AND INFORMATION TECHNOLOGY
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH – SAUDI ARABIA
Ramadan 1439 H – June 2018 G

بسم الله الرحمن الرحيم

(ربي اشرح لي صدري، ويسر لي أمري، واحلل عقدة من لساني، يفقهوا قولي)

COUNTERACT THE CHANGING REQUIREMENTS RISK DURING SOFTWARE DEVELOPMENT PHASES

By Mohammed Dakhel AlJohani

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of Science [Information Technology]

Supervised By
Prof. Dr. Rizwan Jameel Qureshi

FACULTY OF COMPUTING AND INFORMATION TECHNOLOGY
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH – SAUDI ARABIA
Ramadan 1439 H – June 2018 G

COUNTERACT THE CHANGING REQUIREMENTS RISK DURING SOFTWARE DEVELOPMENT PHASES

By
Mohammed Dakhel AlJohani

This thesis has been approved and accepted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science [Information Technology]

EXAMINATION COMMITTEE

	Name	Rank	Field	Signature
Internal Examiner	Seyed M. Buhari	Associate Professor	Networking	
External Examiner	Riaz A. Shaikh	Associate Professor	Networking	
Co-Advisor			-	
Advisor	Rizwan J. Qureshi	Associate Professor	Sof. Engineering	

KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
Ramadan 1439 H – June 2018 G (Date of Defense)

COUNTERACT THE CHANGING REQUIREMENTS RISK DURING SOFTWARE DEVELOPMENT PHASES

Mohammed Dakhel AlJohani

ABSTRACT

Software engineering process, methods, activities, and tools are used to manage software projects. Software project management is a process of planning, estimating of work contents, assigning the job to team and scheduling of software projects. Project managers are planning, monitor the process of planning, and take an action if something goes out of the plan. Changes during software development phases may cause negative influences, such as effects on development phases, project progress, as well as the outcome of a software projects. Software requirements activities are elicitation, identification, analysis, specification, validation; those are used to manage software requirements. The changing in requirements during software development phases are considered as the highest risk. It may get a failure for software projects. Therefore, project managers have to use, risk management strategies, activities, and techniques to manage and mitigate the risk of change in requirement. This research reviews and use available statistical and estimation techniques to estimate the software project after risk occurrence with respect to changing requirement. In addition, propose cost estimation with action strategy model for counteracting, managing and mitigating the changing requirements risk. The validation of this thesis is conducted in two steps. First, NASA dataset were used to test and validate the proposed hybrid estimation model. Second, Case study and experiments approach were conducted in Saudi Electricity Company (SEC), to validate the proposed model in order to counteracting, managing and mitigating the changing requirements risk. The proposed solution is expected to help project managers to deal properly with changing requirement risk at SEC with most realistic accurate estimation technique.