

الغموض في متطلبات البرمجيات: تجنبه والكشف عنه مع تقييم عملي

رشا محمد علي العمري

إشراف

أ.د. حنان حامد رضوان الأزهري

كلية الحاسبات وتقنية المعلومات

جامعة الملك عبد العزيز

جدة - المملكة العربية السعودية

ذو الحجة ١٤٤٠ هـ - أغسطس 2019 م

المستخلص

من أهم خطوات تطوير البرمجيات إعداد مستند المتطلبات البرمجية بجودة عالية ويعتمد في كتابتها على اللغات الطبيعية (مثل الانجليزية والعربية). وذلك لما تمتاز به هذه اللغات من قدرتها وغناها في التعبير. الأهداف عالية المستوى للبرنامج المعتمز تطويره تستنبط من الأطراف المعنية بصيغة لغة طبيعية على شكل متطلبات المستخدم. ولكن يعيب على اللغات الطبيعية اتصافها بالغموض أي امكانية وجود أكثر من تفسير للتعبير أو الجملة المكتوبة أو إمكانية فهمها بأكثر من طريقة. الأمر الذي قد يؤدي إلى اختلافات جوهرية في النظام البرمجي بعد إنشائه عما هو مطلوب. مما يجعل الاعتناء بالكشف عن غموض المتطلبات وتوضيحها أفضل وأقل تكلفة من تعديل الأخطاء في مراحل متقدمة من التنفيذ. هناك دراسات وأبحاث قليلة نسبيا حاولت تقديم حلول لمنع أو تجنب أو اكتشاف غموض متطلبات المستخدم. وللأسف لا يوجد من هذه الحلول ما حقق نجاحا يجعله يطبق على نطاق واسع. ونتج ذلك أيضا من عدم وجود جهود كافية في مجال التقييم العملي (Empirical evaluation) للحلول المطروحة. بالإضافة الى ان الحلول المقدمة لتجنب الغموض تقدم غالبا مجرد قواعد عامة.

لذلك كان هدف الدراسة هو تقديم أداة برمجية (AADP) تقوم بتنفيذ عدة تقنيات لتجنب ومنع واكتشاف الغموض وفرض تطبيق قواعد تجنب الغموض في المتطلبات البرمجية. وذلك للمقارنة بينه التقنيات المختلفة من خلال التقييم العملي.

ولغرض التقييم قمنا بجمع أهم أنواع الغموض في البرمجيات. كما قمنا بتجهيز (benchmark) مكون من ٢٤٦٢ متطلب برمجي بالإضافة إلى ٢٨٢ كلمة أو تعبير غامض لتعبئة قاعدة بيانات خاصة بذلك. في التقييم العملي قمنا بمقارنة ثلاث تقنيات أساسية من حيث تغطية أنواع مختلفة من الغموض ومن ناحية سرعة الأداء. وخلصت هذه الدراسة إلى أن يمكننا دمج تقنية تجنب الغموض مع تقنية كشف الغموض (استنادا إلى

قاعدة بيانات التعابير الغامضة) للحصول على أفضل تغطية للأنواع المختلفة من أنواع الغموض المعتبرة في
الدراسة.

Integrating Software Requirements Ambiguity Resolution Techniques with Empirical Evaluation

By

Rasha Mohammad AlOmari

Supervised By

Professor: Hanan ElAzhary

ABSTRACT

High-level goals of a software project are initially elicited from the stakeholders in the form of natural language user requirements. Unfortunately, natural languages suffer from inherent ambiguity, where an expression may have more than one meaning or could be understood in different ways. This can lead to critical differences between the intended system and the actual one. Resolving ambiguity in the user requirements is much cheaper than dealing with errors in later stages of software development.

Relatively few research studies in the literature addressed ambiguity resolution and they utilize various techniques for ambiguity prevention, avoidance, and detection. Unfortunately, none has been successful enough to be widely adopted. This also stems from the fact that there is a shortage in empirical evaluations of such techniques. Additionally, techniques for ambiguity avoidance are provided merely as general practices.

Thus, this research developed the **Ambiguity Avoidance Detection Prevention AADP** tool, which implements various requirements ambiguity resolution techniques. This tool composed of three modules: 1) avoidance module that enforces ambiguity avoidance rules; 2) prevention module that fully implements an existing partially implemented work; 3) detection module that detects ambiguities consulting four resources such as ambiguity database.

We gathered the most prevalent ambiguity types. Then we built a benchmark of 2462 real requirements. Additionally, we collected 282 ambiguous words and phrases to fill the ambiguity database to conduct an empirical qualitative and quantitative evaluation. The evaluation compares the three techniques in term of ambiguity types coverage and time performance. This study concluded that the two techniques ambiguity avoidance and ambiguity detection (using ambiguous phrases database) were the best candidates for integration into a final ambiguity resolution tool. That is because they cover all ambiguity types considered in this study.