

الكاشف عن الأخطاء الديناميكية في الوكيل البرمجي المعتمد على الجافا

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير

(تخصص علوم الحاسبات)

سهيلة بنت محمد ابراهيم صندوقجي

إشراف

الأستاذ الدكتور فتحي البرعي عيسى

الدكتورة مي احمد فاضل

المستخلص

الاختبار هو مرحلة أساسية في هندسة البرمجيات. وهي عملية تهدف إلى مراقبة عملية تشغيل النظام البرمجي للتحقق من صحة البرنامج و ما إذا كان بني ويعمل على النحو المنشود. كما أنه يهدف إلى الكشف عن الأخطاء التي يمكن أن تؤدي في بعض الأحيان في خسائر كبيرة في الأموال والأرواح. يعتبر "الوكيل" تقنية واعدة لبناء الجيل المقبل من تقديم الخدمات التي تتميز بالمرونة في نقلها. وتستخدم بشكل متزايد في مجالات مختلفة تتطلب قدرة على اتخاذ القرار باستقلالية، و قدرة على إنجاز العمل بالتعاون مع برامج وأنظمة أخرى، إضافة إلى قدرتها على القيام بالمبادرة باتخاذ اجراءات لازمة لتحقيق أهدافها .. ومع أن التحقق من جودة بناء الوكيل يخدم حاجة ملحة إلا أن عملية اختبار الوكيل مازالت في مراحلها الابتدائية لضمان جودة عالية.

يهدف هذا البحث إلى تحري إمكانية تطبيق تقنية "التوكيد" Assertions التي تقوم بتحليل التسلسل الزمني لأوامر البرنامج في اختبار الوكيل. يشمل البحث بناء لغة توكيد تعتمد على المنطق الرياضي الزمني Temporal Logic و التحقق من فاعلية هذه اللغة ببناء أداة تسمى ASERTN. تعمل هذه الأداة على كشف الأخطاء أثناء تشغيل البرنامج و الذي هو في هذه الحالة وكيل مبني باستخدام إطار العمل المسمى JADE. تعتمد الأداة في عملها على حقن البرنامج المراد اختباره بجمل توكيد أي عمل Instrumentation تساعد على تحليل البيانات التي يتم مراقبتها أثناء تشغيل البرنامج.

أجريت عدة تجارب للتأكد من فاعلية الأداة في اختبار الوكيل على مستوى منفرد كاختبار أجزائه الداخلية مثل Behaviour و على مستوى جماعي كاختبار صحة التواصل ما بين وكيل و آخر. شملت أنواع الأخطاء التي تمكنت الأداة من الكشف عنها الأخطاء المتعلقة بتشغيل عدة أجزاء من البرنامج بشكل متوازٍ و أخطاء ناتجة عن التنفيذ على التوالي او التوازي. وكذلك تم اكتشاف أخطاء التواصل بين الوكلاء و الذي يعد أحد أنواع اختبار التكامل في عمل النظام. اختتم البحث بدراسة مقارنة بين إمكانيات الأداة ASETRN و ما تم بنائه من أدوات في أبحاث أخرى متعلقة باختبار الوكيل البرمجي

Tester for Dynamic Errors for Java Based Software Agent

By
Suhelah Mohammad Sandokji

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of
Master of Science in Computer Science.

Supervised By
Prof. Dr . Fathi Elbouraey Eissa
(Advisor)
Dr. Mai Fadel
(Co.Advisor)

ABSTRACT

Testing is an essential activity in software engineering. It is a process of observing the execution of a software system to validate whether or not it behaves as intended and to identify errors which, sometimes, can result in large financial losses or bodily harm.

Agents were recognized as a promising technology in building the next generation of seamless mobility services. They are used increasingly in various application domains where autonomy; proactivity; and cooperation are required. Correspondingly, the demands on the quality of the delivered agents are growing. However in order to ensure a satisfactory level of quality, testing remains a challenging activity.

This thesis' objective is to investigate the applicability of temporal logic-based assertion language as a means of detecting dynamic errors of Java- developed software agents. As a proof of concept, this research involved building an assertion language and developing a tool, called ASERTN. The tool was a dynamic tester implemented in the JAVA language. ASERTN was designed to test agents developed using a JADE framework. ASERTN uses the instrumentation technique to reveal run time errors .Several experiments were done at two different levels; at single agent level - including agent behaviour - and at system level as integration testing between agents. The experiments showed that the tool was able to detect time-based errors; concurrency-related errors in agent behaviour; and communication errors. We did a comparative study to evaluate ASERTN.