جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات

أسلوب مقترح لهندسة برمجيات نظم الوكلاء

ماهر طلال محمد الأسعدي

رسالة ماجستير
هندسة البرمجيات

بإشراف

د. أسماء ياسين حمو
أستاذ مساعد

١٤٣٢ هـ ٢٠١١ م

الملخص

تزايدت في السنوات الأخيرة النظم الحاسوبية التي تحقق الاستفادة من الوكيل البرمجي؛ بسبب زيادة حجم وتعقيد هذه النظم، وللفوائد التي يقدمها الوكلاء في تسهيل عملية التطوير والتمثيل لمتطلبات هذه النظم، ولم تعد أساليب هندسة البرمجيات التقليدية كافية لاستخدامها في تطوير مثل هذه النظم بسبب الميزات الخاصة للوكيل البرمجي، فاقتُرحت العديد من الأساليب لدعم مهندسي البرمجيات في تطوير نظم الوكلاء، ولكن تطبيق هذه الأساليب لا يزال محدوداً؛ بسبب الضعف أو عدم النضج للبعض منها، أما البعض الآخر فقد تم تصميمها بدون التقيد بجميع مراحل دورة حياة النظام الرئيسة، ويفتقر إلى تمثيل أغلب خصائص الوكلاء، فضلاً عن أن أغلب هذه الأساليب لا تمثل مرحلة البناء أو قد تمثلها ولكن بصورة غير واضحة وغير عملية.

وتم في هذه الرسالة دراسة الأساليب الحالية، واختيار الأفضل والأكثر استخداماً، إذ تم اختيار أربعة أساليب هي: Gaia، وTropos، و Multiagent Systems Engineering (MaSE)، و Multi Agent Software Development (MASD)، ثم تقييمها والكشف عن نقاط القوة والضعف فيها، وبناء أسلوب مقترح لهندسة برمجيات نظم الوكلاء تم تسميته Smart Multi Agent Systems (SmartMAS) اعتماداً على دمج نقاط القوة في هذه الأساليب وتجاهل أو تعديل نقاط الضعف، مع إضافة بعض التقنيات المستحدثة، ليعالج هذا الأسلوب المشكلات الموجودة في الأساليب الحالية.

ولبرهنة فاعلية أسلوب SmartMAS، تم تطوير نظام التجارة الالكترونية المسند إلى الوكلاء باستخدام خاصية المفاوضات الآلية Agent Based Electronic Commerce using Automatic Negotiation Systems (ABECANS)، وبالاعتماد على مراحل التطوير في هذا الأسلوب. وهذا النظام الموزع وغير المركزي وظيفته بيع وشراء السلع عن طريق المفاوضات الآلية بين الباعة والزبائن، ويستخدم الوكلاء البرمجيين للعمل بالنيابة عن المستخدمين الحقيقيين وبصورة مستقلة في عملية البيع والشراء والتفاوض، إذ يحتوي على وكيلين رئيسين وهما الوكيل البائع والوكيل المشتري واللذان يمكن أن يكوّنا عدة نسخ من الباعة والمشترين، وتجري عملية التفاوض على سعر السلعة بين الوكلاء المتواجدين في حواسيب موزعة في الشبكة باستخدام بروتوكول التفاعل Contract Net لحين الوصول إلى اتفاق يرضي الطرفين المتفاوضين، وحفظ واسترجاع بيانات الطلبية في قاعدة بيانات باستخدام برنامج إدارة

قواعد البيانات SQL Server، وتم بناء هذا النظام وبرمجته بلغة جافا واللغة الرمزية الممتدة XML وتنفيذه باستخدام إطار تطوير الوكلاء Jadex.

ولمعرفة مكانة أسلوب SmartMAS من بين الأساليب الأفضل والأكثر استخداماً، فقد تم تقييمه ومقارنته مع الأساليب الأخرى هي: Gaia، وMaSE، وTropos، وMASD، إذ تمت دراسة متطلبات نظام ABECANS وتطبيقها على مراحل التطوير للأساليب الخمسة. ولجعل عملية التقييم والمقارنة تكون بصورة رسمية، تم الاعتماد على إطار يتكون من أربعة معايير رئيسة لتطوير النظم هي: المفاهيم والخصائص، والترميزات والنمذجة، وعملية التطوير، والناحية التطبيقية. وأظهرت نتائج التقييم أن أسلوب SmartMAS يعطي نسبة (91%) بالنسبة لمعايير المفاهيم والخصائص، و(76%) بالنسبة لمعايير الترميز والنمذجة، و(88%) اعتماداً على معايير عملية التطوير، و(86%) لمعايير الناحية التطبيقية. أي نسبة (85%) لمعدل هذه المعايير، وهو الأفضل بالمقارنة مع الأساليب الأخرى.

UNIVERSITY OF MOSUL
COLLEGE OF COMPUTER CIENCES
AND MATHEMATICS

Proposed Methodology
For Agent Based Software Engineering

Maher Talal Mohammed Al-Asaady

M.Sc./Thesis

Software Engineering

Supervised by

Dr. Asmaa Yaseen Hammo
Assistant professor

2011 A.D. **1432 A.H.**

ABSTRACT

Computer systems that make use of software agents have increased in recent years due to the increased size and complexity of these systems, as well as the benefits provided by agents to facilitate the developing process and representation of these systems. Traditional software engineering methodologies are not sufficient to be used in the development of such systems because of the special characteristics of the software agent. Therefore, there are many proposed Agent Based Software Engineering (ABSE) methodologies to support software engineers in the agents based systems development. However, their applications are still limited due to their lack of maturity or weakness, and they were designed without adhering to all main stages of software development life cycle, as well as their lack of representation of most agents' features. Additionally, most of them do not represent the implementation phase, or represent it in an unclear and unpractical manner.

In this thesis, the existing methodologies are investigated, and the best and well-known ones are selected, such as Gaia, Tropos, Multiagent Systems Engineering (MaSE) and Multi Agent Software Development (MASD). The selected methodologies are then evaluated and their strengths and weaknesses are pointed out. Then, an ABSE methodology is proposed, named SmartMAS, depending on combining the strengths of the existing methodologies, and ignoring or modifying the weaknesses, with the addition of some novel techniques to deal with the problems of the existing methodologies.

To prove the efficiency of the SmartMAS methodology, a running Agent Based Electronic Commerce using Automatic Negotiation System (ABECANS) has been developed, depending on the proposed methodology phases. The function of this distributed decentralized system is selling and buying goods within an automatic negotiation between vendors and customers. It uses software agents to do the job on behalf of the real users in an autonomous manner to selling, buying and negotiating. The system contains two main agents: Vender and Customer. These main agents can create many instances of venders and buyers. The negotiating process between these distributed agents is accomplished for item price till an agreement is reached that satisfies both negotiating parties by using the Contract Net Protocol, and the order details will be saved in a database by using SQL Server database management systems. The system was implemented by using Java programming language and XML, and it was run through Jadex framework.

To find out the significance of the SmartMAS methodology among the best and well-known methodologies, it is evaluated and compared to other methodologies such as: Gaia, Tropos, MaSE and MASD. The requirements of the ABECANS system have been studied and applied to the development phases of these five methodologies, and toward a formal study, the evaluation and comparison were performed based on a framework which addressed four major criteria: concepts and properties, notations and modeling, development process, and pragmatics. The results showed that the SmartMAS methodology scored (91%) for the concepts and properties criteria, (76%) for the notation and modeling, (88%) depending on the development process, and (86%) for pragmatics. The average of these percentages is (85%). This final conclusion shows that the SmartMAS is the best compared to other methodologies.