Self-Configuration for Service Specific Overlay Network (SSON)

970 88

By
Ahmed Abdel Majid Said Al-Shatnawi

Supervisors:
Prof. Kasim Al-Aubidy
Dr. Ibrahim Al-Oqaily

This Thesis was Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree in Computer Science

Deanship of Academic Research and Graduate Studies
Philadelphia University

December 2011

Abstract

The fast augmentation of services and networks has introduced novel complex environments. To handle complexity, IBM proposed autonomic computing. It allows systems to manage themselves without human intervention. On the other hand, overlay networks are getting an enormous consideration because they provide effective and reliable services. With the augmented number of services and mobile users, management of overlay networks is becoming more complex. Self-configuration has been used to solve overlay networks management complexity through creating a self-configured environment that can respond automatically and transparently to changing conditions. A special type of overlay networks is called Service Specific Overlay Networks (SSONs). It is designed to meet the user's specific requirements. A key component to these overlay networks is the Media Ports (MPs). MPs are network side functions that provide value added functions such as catching, synchronization, and adaptation. MPs are dynamic in the sense that they can leave the network. Moreover, MPs may also fail. This will result in disconnecting the service. Therefore, self-configuration is needed to solve these problems.

In this thesis, a self-configuration architecture for Service Specific Overlay Networks is proposed. Using the proposed scheme services and resources are managed dynamically without human intervention, and the process of configuration and reconfiguration of services is transparent from the user. Moreover, a resource discovery scheme for MPs is proposed to facilitate the process of configuration and reconfiguration of services. The proposed approach clusters MPs into groups of similar types. Clusters are disjoint with no global entity. To discover MPs a modified version of the Random Walk (RW) called RW+ is presented. The proposed RW+ allows network nodes to learn about existing clusters and resources in an efficient way. Moreover, an efficient self-configuration algorithm is proposed. The algorithm enables SSONs to respond to unexpected conditions and continue to introduce its services. It takes in to account the dynamic nature of SSONs. The proposed approaches have been implemented, tested, and verified using the J-Sim simulator. Results show a significant improvement in network load and success rate.

المعايرة الذاتية للشبكات الفوقية ذات الخدمة المتخصصة

من قبل
احمد عبدالمجيد سعيد الشطناوي

بإشراف
أ.د. قاسم العبيدي
د. إبراهيم العقيلي

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات
الحصول على درجة الماجستير في علم الحاسوب

عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
جامعة فيلادلفيا

كانون الأول 2011

ملخص

التطور السريع في الشبكات و الخدمات ينشئ بيئة جديده من التكنولوجيا المعقده. لمواجهة و مواكبة هذه التكنولوجيا المعقده، اقترحت شركة IBM مفهوم جديد وهو Autonomic Computing. هذا المفهوم الجديد يسمح للانظمة بادارة نفسها بنفسها بدون الاعتماد على الانسان الخبير في مجال تكنولوجيا المعلومات. من ناحية اخرى، الشبكات الفوقية حازت على إهتمام هائل و ذلك نتيجة تحملها لمواجهة الاعطال و كفائتها العالية بتقديم الخدمات التي تدعمها هذه الشبكات الفوقية. بزيادة عدد المستخدمين المتنقلين و الخدمات، اصبحت ادارة الشبكات الفوقية من الامور المعقده. التعديل الذاتي تم استخدامه لحل مشكلة التعقيد في ادارة الشبكات الفوقية وذلك من خلال انشاء بيئة معالجة ذاتية التي تعمل رد فعل و استجابة ذاتية و بشكل ضمني للتغيرات التي تحدث في النظام. نوع خاص من الشبكات الفوقية يسمى الشبكة الفوقية ذات الخدمة المتخصصة. صممت لتلبية حاجة المستخدم لنقل الوسائط المتعدده. الجزء المهم في الشبكة الفوقية هو الـ MP. الـ MP هي اجزاء وظيفية في الشبكة حيث انها تضيف وظائف جديده للشبكة مثل التخزين ، التزامن، التوليف. الـ MP بطبيعتها ديناميكية لذلك فهي معرضة لمغادرة الشبكة او حتى العطل في اي و بالتالي تعطل الـ SSON لذلك التعديل الذاتي مطلوب لحل مشاكل الاعطال.

في هذه الاطروحة، معمارية التعديل الذاتي للخدمة المتخصصة للشبكة الفوقية تم اقتراحها. باستعمال المعمارية المقترحة فان الخدمات و المصادر تدار بشكل ديناميكي و بدون تدخل الانسان، و عملية التعديل و اعادة التعديل للخدمة تكون مخفية عن المستخدم. تم اقتراح ايضا خوارزمية بحث جديده لتبحث عن الـ MP لتسهيل عملية التعديل و اعادة التعديل الخاصة بالخدمة. مقترح التجميع يقوم بجمع الـ MPs التي تمتلك نفس نوع الخدمة في نفس المجموعة. لا يوجد مجموعة كلية تضم جميع الـ MPs. لاكتشاف random walk MPs المتحسن الذي يسمى RW+ سوف يتم عرضه. الـ RW+ يسمح للشبكة بالتعلم من حيث المجموعات الموجوده بطريقة فعالة. نحن اقترحنا خوارزمية تعديل ذاتي متينة التي تمكن الشبكة الفوقة للخدمة المخصصة للمواجهة الظروف الخارجية و تقديم الخدمة. الخوارزمية المقترحة اخذت بعين الاعتبار الطبيعة الديناميكية للشبكة الفوقية للخدمة المخصصة. الخوارزمية المقترحة تم تطبيقها و فحصها و التاكد من صحتها باستعمال نظام المحاكاه J-SIM. النتائج تبين التحسين في التكلفة و معدل النجاح.