تصميم شبكة مُعَرَّفة بالبرمجيات لمقدم الخدمة لشبكة الشبكات

عبدالعزيز ابراهيم عبدالعزيز الضرَّاب

إشراف

أ.د. علي محمد علي رشدي

المستخلص

يقوم مقدمو خدمة شبكة الشبكات (الإنترنت) بتزويد خدماتهم لجميع العملاء على مدار الساعة دون انقطاع. إلا أن التخطيط لهذا النشاط يتطلب عددًا من المهام، مثل دراسة التوقع لحركة بيانات العملاء، وتوزيع الأحمال على الروابط الدولية، التي يجب أخذها بعين الاعتبار لتحقيق أهداف العمل لا سيما في مواجهة الحوادث المتنوعة.

تقدم هذه الرسالة دراسة لموضوعين رئيسيين. الموضوع الأول يتعلق بدراسة توقعات حركة البيانات لعملاء مزود الخدمة. تم استخدام أربع طرق لحساب توقعات حركة البيانات من عميل واحد عند مزودٍ لخدمة شبكة الشبكات، حيث استخدمت ١٤٤٠ نقطة من نقاط النطاق العريض

لحركة البيانات الواردة والصادرة والتي أُخذت كل ٣٠ دقيقة لمدة أسبوعين. ثم بعد تصنيف حركة المرور بصريًا وباستخدام قيم معالم مختلفة لطرق التوقع، تم دراسة ما مجموعه ٤٠ سلسلة زمنية مختلفة. وقد تبين من نتائج الدراسة أن أفضل طريقة للتوقع على المدى القصير كانت طريقة التجانس الأسي (Exponential smoothing) مع المَعْلَمَة α=٠,٣.

أما الموضوع الثاني فهو يتناول تطوير طريقة لتوزيع الأحمال بين الروابط الدولية، حيث تم استخدام أحد الطرق المثلى وبالأخص البرمجة الخطية لهذا الغرض. وقد أخذنا ثلاثة أهداف مختلفة للنظام هي (نسبة الاستخدام، واحتمالية التوفر، ومعدل وقت التنزيل لعدة مواقع هي الأكثر زيارة). كما تمت كتابة برنامج للنظام المطور، وعرض مثالين يوضحان ثلاث حالات تشغيلية هي (اعتيادية، وحرجة، وكارثية) والطرق المختلفة لتوزيع الأحمال حسب كل حالة.

نأمل أن تكون هذه الرسالة عونا كبيرًا لمزود خدمة شبكة الشبكات وذلك بمساعدته في تحديد أفضل الخطط لتوزيع الأحمال على الروابط الدولية وكذلك المساعدة في تقديم "الموافقات`` على أوقات انقطاع الخدمة و"نوافذ الصيانة`` التي يتقدم بها مزودو خدمات الكابلات. ونتائج هذه الدراسة من شأنها أن تساعد أيضا في الكشف عن هجمات "الأمن الفضائي`` أو "البريد المؤذي`` وتقليل شكاوى العملاء وبالتالي تحسين جودة خدمتهم. ونقترح استخدام قيم قريبة من المَعْلَمَة ربما لتحسين التوقعات. ونوصي بأن تكون هناك دراسة لتقييم أداء برنامج توزيع الأحمال خصوصًا عندما يزداد عدد العملاء أو عدد الخطوط الدولية.

DESIGN OF A SOFTWARE-DEFINED NETWORK FOR AN INTERNET SERVICE PROVIDER

ABDULAZIZ IBRAHIM AL-DARRAB

Supervised By
Prof. Ali Muhammad Ali Rushdi

ABSTRACT

Internet service providers (ISP) are expected to continuously provide services without interruptions. However, planning for this activity requires a number of tasks such as forecasting clients demand that needs to be considered in fulfilling their objectives particularly in face of calamity and traffic load distribution. In this thesis we have suggested a simple forecasting method to help the ISP to predict its customer's traffic volume. We also present a Software-Defined Networking (SDN) load distribution technique for an ISP.

The first goal of this study shows the results of using four methods for forecasting the demand of a single client of an ISP. A total of ١٤٤٠ points of inbound and outbound traffic bandwidth usage, taken at ٣٠ minute time intervals for two weeks, were used. By visually clustering the traffic and by using different parameters of those forecasting methods, a total of ٤٠ time series combinations were studied. The results of the study indicate that the best short-term forecasting method was the exponential smoothing method with parameter α = ٠:٣.

The second major goal of this study is the development of methods for internet traffic load distribution. We have implemented some optimization methods and in particular linear programming to achieve this goal. A multiple objective model was developed for this purpose. These objectives were maximization of link utilization, maximization of link availability and minimization of average round time trip for top ten visited websites. Furthermore, a system was developed for carrying out these activities. In addition, two examples illustrating traffic load distribution under different operational modes (normal, critical, and catastrophic).

The findings of this study should be of great help to the service provider to better plan for load distribution between international links and help in approving down times and maintenance windows requested by cable providers. This should also help in detecting cyber security attacks or spam and reduce clients complaints thus improving their quality of service. It is recommended to use close parameter values to possibly improve the forecast. Also, it is recommended to make a separate study on the performance of the provided software.