



جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات

إدارة حركة بيانات الأوساط المتعددة للشبكات باعتماد تبدیل الوسم متعدد البروتوكولات MPLS

عمر خالد صالح الحافظ

رسالة ماجستير
علوم الحاسوب

بإشراف

أ. م. د. عبد الباري رؤوف سليمان

الخلاصة

إن النمو المتسارع لشبكة الإنترنت وتتنوع تطبيقاتها حث مجهزي الخدمة ومديري الشبكات على التنافس في البحث عن طريقة توجيه سريعة وفعالة تضمن جودة الخدمة ومستويات مختلفة من الخدمات تدعم هندسة مسارات الشبكة فضلا عن دعم الشبكات الافتراضية الخاصة. يعد (Multi Protocol Label Switching- MPLS) تقنية حديثة تلبية المتطلبات السابقة, وبعد أن كانت في بداية ظهورها طريقة لتحسين إرسال الموجهات أصبحت تطبيقاتها الحديثة تنتشر على نطاق واسع حالياً.

في هذه الرسالة تم اقتراح نماذج شبكات تعتمد تقنية MPLS في إدارة حركة بيانات الأوساط المتعددة وبنماذج أحمال مختلفة باستخدام برنامج المحاكاة OPNET Modeler. وتم فيها تطبيق هندسة مسارات MPLS من أجل تجنب حدوث الاكتظاظ في المسارات المثالية للشبكة واستغلال مواردها بشكل كفوء ومقارنة أداء هندسة مسارات MPLS مع بروتوكول فتح المسار الأقصر أولاً (Open Shortest Path First-OSPF) الذي هو من أكثر بروتوكولات التوجيه استخداماً في الوقت الحاضر, كما أُختبرت ثلاثة أنواع من المُرمّزات في شبكة MPLS فضلا عن تنفيذ آلية جودة الخدمة مع هندسة مسارات MPLS باستخدام نموذج الخدمات المميزة بهدف تحسين جودة الخدمة لتطبيقات الأوساط المتعددة. بالإضافة إلى ذلك تم تطبيق اثنين من خوارزميات الجدولة في شبكة MPLS هما خوارزمية الجدولة وفق الأسبقية (Priority Queuing-PQ) وخوارزمية الانتظار العادل الموزون (Weighted Fair Queuing-WFQ).

أظهرت النتائج تفوق هندسة مسارات MPLS على البروتوكول OSPF من حيث تقليل أزمان التأخير في المسارات واستغلال موارد الشبكة بشكل كفوء وتقليل أزمان التأخير في الوصلات المكتظة, وقد أعطى المُرمّز نوع G.711 أفضل أداء من حيث التأخير والجودة.

وتبين من النتائج أيضاً أن تنفيذ آلية جودة الخدمة وهندسة مسارات MPLS في شبكة MPLS يعطي أداء أفضل لرزم الأوساط المتعددة من حيث تقليل التأخير وتباين زمن التأخير. وأظهرت النتائج أن خوارزمية PQ تعطي أداءً أفضل من خوارزمية WFQ مع رزم تطبيق المؤتمرات الفيديوية في حين تعطي WFQ أداءً أفضل مع رزم تطبيق نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت في شبكة MPLS.

UNIVERSITY OF MOSUL
COLLEGE OF COMPUTER SCIENCES
AND MATHEMATICS



MPLS-based Multimedia Traffic Management for Internetworking

Omar Khalid Salih Al-Hafidh

M.Sc./Thesis

Computer Science

Supervised by

Ass. Prof. Dr. Abdul-Bary R. Suleiman

ABSTRACT

The rapid growth of the Internet and the diversity of its applications has urged service providers and network managers to compete in the search for a way fast and effective guidance to ensure quality of service, different levels of services and support network traffic engineering, in addition to supporting VPN. Multi Protocol Label Switching-MPLS is a new technology to meet the above requirements, and after it was at the beginning of appearance a way to improve the routers send their applications have become the modern spread widely now.

In this thesis networks models based on MPLS technology has been proposed in the management of multi-media data traffic with different traffic patterns using OPNET Modeler software. MPLS traffic engineering was applied in this models in order to avoid congestion in optimal paths of network and to exploitation of the network resources efficiently and the MPLS traffic engineering performance has been compared with OSPF protocol, which is the most widely currently used routing protocol. Three types of codecs are tested in MPLS network in addition to the implementation of the quality of service mechanism with MPLS traffic engineering using a Differentiated services model in order to improve the quality of service for multi-media applications. In addition two scheduling algorithm has been applied in MPLS network are Priority Queuing algorithm (PQ) and weighted fair Queuing algorithm (WFQ).

The results showed the superiority MPLS traffic engineering on the OSPF protocol in terms of reducing End-to-end Delay and the Utilization of network resources efficiently and reduce the queuing delay in the congested links, the encoder type G.711 has given best performance in terms of delay and quality.

The results also show that the implementation of the quality of service mechanism and MPLS traffic engineering in MPLS network gives better performance for multi-media packages in terms of reducing delays and delay variation. The results showed that the PQ algorithm gives better performance than WFQ algorithm with videoconferencing application packages while WFQ gives better performance with the voice over Internet protocol application packet in MPLS network.