รหัสโครงการ SUT1-104-46-12-51

รายงานการวิจัย

การหาเส้นทางโดยมีเงื่อนไขบนเครือข่าย MPLS
(Constraint based routing for MPLS Networks)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

อาจารย์ปิยาภรณ์ กระฉอดนอก

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2546

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

มิถุนายน 2548

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการหาเส้นทางแบบออนไลน์ที่มีการรับประกันแบนด์วิดท์ในโครงข่ายการสวิตช์ลาเบลหลายโปรโตคอล (Multi-Protocol Label Switching network) หรือโครงข่ายเอ็มพีแอลเอส (MPLS) ซึ่งมีชื่อเรียกว่า วิธีการหาเส้นทางที่มีแบนด์วิดท์คงเหลือและความจุของลิงค์สูง – มีจำนวนโฟลทั้งหมดต่ำ (Maximize Residual bandwidth and link Capacity – Minimize total Flows) หรือ MaxRC-MinF วิธีการหาเส้นทางที่นำเสนอนี้สามารถจัดอยู่ในกลุ่มของปัญหาการหาเส้นทางแบบมีเงื่อนไขบนลิงค์ (link-constrained routing) และมีเงื่อนไขบนเส้นทาง (path-constrained routing) ในการออกแบบมีเป้าหมายหลัก 3 ประการ คือ การลดระดับการรบกวนกันระหว่างคู่โหนด การรักษาความสมดุลของทราฟฟิกโหลดให้กระจายไปบนเส้นทางที่มีการใช้งานต่ำ และการสงวนแบนด์วิดท์คงเหลือของโครงข่ายสำหรับรองรับทราฟฟิกที่จะร้องขอในอนาคต ในตอนท้ายได้มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการ MaxRC-MinF กับวิธีการอื่นๆ ที่ได้เคยมีผู้นำเสนอ พบว่าวิธีการ MaxRC-MinF สามารถลดความน่าจะเป็นในการถูกปฏิเสธการร้องขอเส้นทาง (rejection probability) เพิ่มค่าวิสัยสามารถรวม (total throughput) เพิ่มปริมาณการใช้งานสูงสุด (maximum link utilization) และการใช้งานเฉลี่ยของลิงค์ (average link utilization) อย่างไรก็ตามเนื่องด้วยความซับซ้อนในการคำนวณทำให้วิธีการที่นำเสนอใช้เวลาในการคำนวณของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU calculation time) สูงกว่าวิธีการอื่น

Abstract

This research proposes an on-line routing algorithm for bandwidth-based guaranteed tunnels in the Multi-Protocol Label Switching (MPLS) networks, called the Maximize Residual bandwidth and link Capacity – Minimize total Flows (MaxRC-MinF) routing algorithm. The proposed algorithm can be categorized into link-constrained and path-constrained routing problems. It is based on three objectives: minimizing the interference level among ingress-egress pairs, balancing the traffic load over under-utilized paths, and trying to reserve bandwidth for future request. Finally, we have compared the performance of the MaxRC-MinF algorithm with other previously proposed algorithms. We found that the MaxRC-MinF algorithm achieves lower rejection probability and higher total throughput, maximum and average link utilization. However, because of its computational complexity, the proposed algorithm has a few higher CPU calculation time.