

ปฏิจจ แสงคานุช : การวางแผนทราฟฟิกเพื่อความสมดุลภายใต้ความไม่แน่นอนของ
ทราฟฟิกสำหรับเครือข่ายไอพินบนการมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความยาวคลื่นร่วมกับการใช้
พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (BALANCED TRAFFIC PLANNING UNDER TRAFFIC
UNCERTAINTY FOR IP OVER WDM WITH EFFICIENT ENERGY
CONSUMPTION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา พรหมมาก, 119 หน้า.

เครือข่ายแกนหลักประเภท ไอพินบนการมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความยาวคลื่น (IP over
Wavelength Division Multiplexing : IP over WDM) เป็นเครือข่ายที่มีการสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง
ที่สามารถส่งสัญญาณแต่ละช่องด้วยแสงที่มีความยาวคลื่นต่างกัน ทำให้สามารถส่งข้อมูลได้มากเมื่อ
เทียบกับการสื่อสารผ่านสายทองแดงแบบเดิม โดยในปัจจุบันเครือข่ายประเภทนี้ได้ถูกใช้งานอย่าง
แพร่หลาย ด้วยเหตุนี้การรองรับความต้องการของผู้ใช้บริการในแง่ของปริมาณทราฟฟิกจึงเป็น
ประเด็นสำคัญในการวางแผนและออกแบบระบบ เนื่องจากลักษณะทราฟฟิกของเครือข่าย IP over
WDM มีลักษณะที่ไม่แน่นอนและมีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้วิธีการวางแผนเพื่อ
กำหนดเส้นทางที่ใช้ในการส่งทราฟฟิกที่มีความไม่แน่นอนเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้ออกแบบไม่ควร
มองข้าม นอกจากนี้ปริมาณทราฟฟิกในเครือข่ายเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการใช้
พลังงานของอุปกรณ์เครือข่าย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้สังเกตเห็นถึงความสำคัญของการวางแผนทราฟฟิก
สำหรับเครือข่าย IP over WDM ที่มีพิจารณาทั้งปัญหาความไม่แน่นอนของทราฟฟิกและปัญหา
การใช้พลังงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในเครือข่าย

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการวางแผนทราฟฟิกแบบสมดุลภายใต้ความไม่แน่นอนของทราฟฟิก
สำหรับเครือข่าย IP over WDM ร่วมกับการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบของ
สมการคณิตศาสตร์แบบสองวัตถุประสงค์สำหรับการวางแผนทราฟฟิก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ
กำหนดเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งทราฟฟิกภายในเครือข่าย IP over WDM ซึ่งทำให้เกิดความ
สมดุลของการส่งทราฟฟิกภายในเครือข่ายและทำให้สามารถใช้พลังงานภายในเครือข่ายได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม (Integer
Linear Programming) และใช้โปรแกรม IBM ILOG CPLEX Optimization Studio สำหรับการค้นหา
คำตอบ ผลของคำตอบที่ได้พบว่าระดับการรับประกันความไม่แน่นอนของทราฟฟิกนั้นมีผลต่อค่า
ความไม่สมดุลของทราฟฟิกอย่างมาก ทำให้การสำรองแบนด์วิดท์เพื่อรองรับทราฟฟิกมีค่าที่มาก
น้อยแตกต่างกันไปตามระดับของการรับประกัน

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

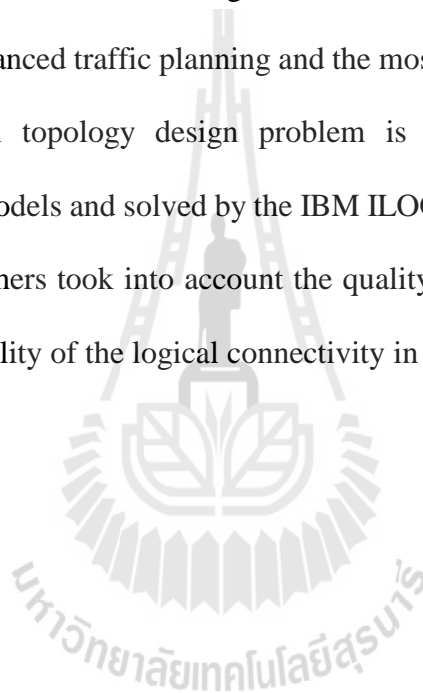
PATIDJA SANGDANUCH : BALANCED TRAFFIC PLANNING UNDER TRAFFIC UNCERTAINTY FOR IP OVER WDM WITH EFFICIENT ENERGY CONSUMPTION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHUTIMA PROMMAK, Ph.D., 119 PP.

IP OVER WDM/LOAD BALANCING/SHORTEST PATH
TRAFFIC PLANNING/TRAFFIC UNCERTAINTY/MULTI-OBJECTIVE

The core network for IP over Wavelength Division Multiplexing (IP over WDM) is a network where the data are transmitted through the optical fiber. The optical fiber permits transmission of the light with different wavelengths in each channel. It enables more massive data transmission than the traditional cable wire does. At present, this type of network is widespread. For this reason, it needs to plan a good provision and management in traffic demand in order to serve the consumer needs. Traffic of the network, IP over WDM has the characteristics of uncertainty and variability. It results in the uncertain planning of traffic transmission routes. The traffic planners do not have to ignore this issue. Moreover, traffic demand in the network has the direct effect on the energy consumption of the network devices. For the reason, the researcher highlights the importance of traffic planning for IP over WDM network where the problems of traffic uncertainty and the problems of energy consumption of network devices are present.

This thesis introduced the balanced traffic planning under traffic uncertainty in IP over WDM with efficient energy consumption. We proposed a mathematic equation using two objectives in traffic planning in order to provide the suitable routes in traffic transmission for

the IP over WDM networks. The objectives are to balance the traffic and enabled efficient energy consumption in the network. The researcher used the Integer Linear Programming (ILP) model in solving the problems and IBM ILOG CPLEX Optimization Studio program in finding the solutions. It was found that the guaranteed levels of traffic uncertainty highly affected the imbalance rate of the traffic. Moreover, it affected the bandwidth provision to serve the volume of traffic which was varied by the guaranteed level. Finally, the researcher gave the guidelines in choosing the suitable routes for transport traffic, which introduced the most balanced traffic planning and the most efficient energy consumption. The proposed virtual topology design problem is formulated as Integer Linear Programming (ILP) models and solved by the IBM ILOG CPLEX Optimization Studio. Moreover, the researchers took into account the quality of service. Traffic uncertainty could affect the reliability of the logical connectivity in IP over WDM networks.



School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2015

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____