บทที่ 7

บทสรุป

รายงานฉบับนี้ ได้รายงานผลการศึกษาการวางเครื่องสังยุคเฟสแสงในโครงข่ายดับเบิ้ลยูดีเอ็มแบบวงแหวนแบบแพร่และเลือกสัญญาณ และโครงข่ายดับเบิ้ลยูดีเอ็มแบบเมช โดยโครงข่ายแบบเมชนั้น ได้ยกตัวอย่างโครงข่ายมา 3 ตัวอย่าง รวมถึงได้รวมกรณีที่ข่ายเชื่อมโยงเกิดความเสียหาย และได้มีการกู้คืนสัญญาณแบบใช้วิถีร่วมกัน (shared path protection) ซึ่งโครงข่ายทุกรูปแบบทั้งหมดนั้น สามารถใช้วิธีการวางเครื่องสังยุคเฟสแสงที่ได้คิดค้นขึ้น วิธีการใช้เครื่องสังยุคเฟสแสงนั้น เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ทราฟฟิกในระบบ รวมถึงตำแหน่งของเครื่องสังยุคเฟสแสง ซึ่งถ้าโครงข่ายมีระยะทางไกล การวางเครื่องสังยุคเฟสแสงที่จุดกึ่งกลางข่ายเชื่อมโยงจะเป็นวิธีที่ดีและไม่ยุ่งยาก แต่ในกรณีที่โครงข่ายมีระยะทางสั้นๆ ในจุดนี้ได้มีการนำเสนอวิธีที่สามารถบอกได้ว่า โครงข่ายชนิดไหนควรวางที่กลางข่ายเชื่อมโยง หรือโครงข่ายชนิดไหนใช้วิธีที่ลดจำนวนเครื่องสังยุคเฟสแสงลงได้ โดยใช้พารามิเตอร์ R เป็นตัวกำหนด หลังจากนั้นก็วิเคราะห์ค่าดิสเพอร์ชันสะสมของทราฟฟิกในระบบว่าเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งทั้งหมดนี้ เราได้ทำการทดลองในโครงข่ายแบบแพร่และเลือกสัญญาณ 1 ตัวอย่าง ได้ผลออกมาว่า ต้องวางเครื่องสังยุคเฟสแสงทั้งหมด 2 ตัว โครงข่ายแบบเมช 3 ตัวอย่าง ดังนี้ ERNet ใช้เครื่องสังยุคเฟสแสง 8 ตัว NARNet ใช้เครื่องสังยุคเฟสแสง 6 ตัว และสุดท้าย OPEN ใช้เครื่องสังยุคเฟสแสง 6 ตัว นอกจากนี้ ยังได้ทำการทดลองในกรณีที่ข่ายเชื่อมโยงเกิดความเสียหายไม่เกินหนึ่งข่ายเชื่อมโยง โดยใช้การกู้คืนสัญญาณแบบใช้วิถีร่วมกัน (shared path protection) ซึ่งได้ทำการทดลองในโครงข่าย NARNet โดยสรุปได้ว่าต้องใช้เครื่องสังยุคเฟสแสงทั้งหมด 4 ตัว

นอกจากนี้ในระบบที่มีการวางเครื่องสังยุคเฟสแสง สัญญาณที่ออกจากเครื่องสังยุคเฟสแสง จะมีกำลังสัญญาณลดลงมากกว่าการจัดการดิสเพอร์ชันแบบอื่น จึงต้องมีการใช้เครื่องขยายสัญญาณเพิ่มขึ้น ซึ่งเครื่องขยายสัญญาณนั้นนอกจากจะขยายสัญญาณข้อมูลแล้ว ยังขยายสัญญาณรบกวนในระบบอีกด้วย ทำให้ OSNR ของระบบลดลง ดังนั้นเราจึงทำการวิเคราะห์ค่า OSNR ในโครงข่าย โดยพิจารณาจากอัตราส่วน OSNR ระหว่างโครงข่ายที่วางเครื่องสังยุคเฟสแสงแล้ว กับโครงข่ายที่ยังไม่ได้วางเครื่องสังยุคเฟสแสงในโครงข่ายแบบแพร่และเลือกสัญญาณ จะมีค่า OSNR ลดลง 1.890 dB ส่วนโครงข่ายแบบเมช จะได้ผลดังนี้ OPEN อัตราส่วน OSNR ลดลง 5.863 dB ERNet อัตราส่วน OSNR ลดลง 7.467dB NARNet อัตราส่วน OSNR ลดลง 8.850 dB และกรณีมีการกู้คืนสัญญาณ อัตราส่วน OSNR จะลดลง 5.227 dB

ต่อไปได้พัฒนาระเบียบวิธีสำหรับการวางเครื่องสังยุคเฟสแสง โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ R และ ความยาวคลื่น โดยไม่ต้องลดขนาดของโครงข่าย และระบบสามารถส่งผ่านข้อมูลผ่านเส้นใยแสงได้โดยไม่เกินขีดจำกัดดิสเพอร์ชัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีแรกนั้นคือ สามารถหาช่วงความยาวคลื่นที่ใช้ในการส่งข้อมูลได้ โดยใช้ระเบียบวิธีเดียวกันสำหรับโครงข่ายอ้างอิง 2 ตัวอย่างคือ ERNetและNARNet ซึ่งสรุปได้ว่าอัลกอริทึมในการวางเครื่องสังยุคเฟสแสงดังกล่าวนั้นสามารถประยุกต์ใช้ได้สำหรับโครงข่ายในการวางเส้นใยแสงทั่วไปได้ เมื่อได้ช่วงความยาวคลื่นที่เหมาะสมแล้ว จะเห็นได้ว่าช่วงความยาวคลื่นดังกล่าวไม่ใช่ช่วงความยาวคลื่นที่นิยมใช้กันในระบบสื่อสารผ่านเส้นใยแสงในปัจจุบัน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะนำไปใช้ในทางปฏิบัติ

เพื่อให้นำไปใช้ได้จริง ช่วงความยาวคลื่นดังกล่าวสามารถนำไปคำนวณหาช่วงของค่าดิสเพอร์ชั่นเริ่มต้นของแต่ละช่องสัญญาณได้ ซึ่งก็จะเป็นการเลือกใช้ชนิดของเส้นใยแสงที่ให้ค่าดิสเพอร์ชั่นเริ่มต้นแก่ช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการนำมาใช้สื่อสัญญาณได้