บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สำหรับบทนี้จะกล่าวสรุปผลการวิจัยทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็นสรุปผลการทดสอบระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ที่ได้ทำการออกแบบขึ้น และสรุปผลการทดสอบอัลกอริทึมใหม่ที่ช่วยให้การเคลื่อนย้ายเปลี่ยนระบบเครือข่ายให้สมรรถนะสูงสุด ซึ่งสรุปผลการทดสอบเหล่านี้จะอธิบายไว้ในหัวข้อที่ 7.1 ในขณะที่หัวข้อที่ 7.2 จะกล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาต่อหรือการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นรวมถึงแสดงปัญหาในส่วนที่ยังไม่มีการแก้ไข

7.1 สรุปผลการวิจัย

7.1.1 สรุปการออกแบบระบบเครือข่าย SIP/MIPv6

ออกแบบระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 โดยอาศัยการนำโปรโตคอล SIP และ MIPv6 มาใช้งานในระบบเครือข่ายที่ออกแบบขึ้น ดังนั้นภายในระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 จะประกอบด้วยโหนดต่างๆ ซึ่งมีการนิยามไว้ทั้งในมาตรฐานของโปรโตคอล SIP และตามรูปแบบของโปรโตคอล MIPv6 โดยเสนอโครงสร้างของระบบที่มีการทำงานร่วมกันและมีความสัมพันธ์กันในแต่ละโหนดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะพบว่าโหนดบางโหนดสามารถถูกติดตั้งไว้เป็นโหนดเดียวกันหรือแยกกันได้ โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานโดยรวมภายในระบบเครือข่าย อันเป็นผลมาจากการที่โปรโตคอล SIP และ MIPv6 มีการทำงานในระดับชั้นแตกต่างกัน ทำให้ระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 เป็นระบบที่มีการทำงานแบบ Multi-Layer ในที่สุด

การบริการโมไบลิตี้ทั้งหมดสามารถทำได้ด้วยโปรโตคอล SIP แต่ในกรณีของ Terminal Mobility โปรโตคอล SIP ไม่สามารถจัดการรักษาการเชื่อมต่อของช่องสัญญาณของโปรแกรม

ประยุกต์อื่นๆที่ไม่ได้อยู่ในความรับผิดชอบของโปรโตคอล SIP ได้ เช่น HTTP, FTP เป็นต้น ดังนั้น MIPv6 จะช่วยแก้ไขปัญหานี้และช่วยให้ทุกๆช่องสัญญาณยังคงสามารถเชื่อมต่อได้ในขณะเกิดการเปลี่ยนแปลงหมายเลขไอพี อันเป็นผลมาจากการที่โปรโตคอล MIPv6 มีการทำงานในระดับชั้น Network จึงเป็นการซ่อนการทำงานจากทุกๆโปรแกรมประยุกต์

รูปแบบของสัญญาณที่ใช้ในระบบ SIP/MIPv6 อาศัยสัญญาณเป็นไปตามมาตรฐานของทั้งโปรโตคอล SIP และโปรโตคอล MIPv6 ที่ถูกกำหนดไว้ แต่ในเรื่องของลำดับการส่งสัญญาณและการส่งสัญญาณด้วยแต่ละโปรโตคอลนั้น เป็นไปตามลักษณะการทำงานของโปรโตคอล SIP และ MIPv6 ที่มีการทำงานขนานกันอยู่ในระดับชั้นต่างกัน ทำให้การทำงานของทั้ง 2 โปรโตคอลสามารถเกิดขึ้นได้พร้อมๆกันในเวลาเดียวกันเมื่อเกิดการเคลื่อนที่เปลี่ยนระบบเครือข่ายขึ้น อย่างไรก็ตามรูปแบบสัญญาณในขณะเกิด Hand Over มีการออกแบบใหม่และเปลี่ยนแปลงการทำงานให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลหมายเลขไอพีระหว่างโปรโตคอล SIP และโปรโตคอล MIPv6 ซึ่งถูกออกแบบไว้ในอัลกอริทึมการเปลี่ยนระบบเครือข่าย

7.1.2 สรุปผลการทดสอบระบบเครือข่าย SIP/MIPv6

จากการทดสอบแสดงให้เห็นถึงการทำงานและความสามารถของโหนดต่างๆในระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ซึ่งมีการออกแบบระบบที่ใช้ในการทดสอบโดยประกอบด้วยระบบเครือข่ายแบบมีสายและไร้สาย เพื่อเน้นถึงปัญหาการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนระบบเครือข่ายของ Mobile Node อันเป็นผลมาจากการที่หมายเลขไอพีเปลี่ยนแปลง ในการทดสอบแต่ละกรณีนั้นทำให้สามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังนี้

1. ในการทำ Hand Over นั้น Mobile Node สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ใดๆ ได้ โดยไม่ขาดการเชื่อมต่อของช่องสัญญาณทำให้สามารถรับข้อมูลภาพและเสียงได้อย่างต่อเนื่อง

2. ในการเริ่มต้นการทำงานนั้น Mobile Node ไม่จำเป็นต้องเริ่มต้น ณ Home Network เสมอแต่สามารถเริ่มทำงาน ณ ที่ใดก็ตาม ที่สามารถทำการส่งสัญญาณ Binding Update ไปยัง Home Agent ของ Mobile Node นั้นๆ ได้

3. สัญญาณของโปรโตคอล SIP และ MIPv6 สามารถทำงานเพื่อรักษาการเชื่อมต่อของช่องสัญญาณขณะที่ Mobile Node เกิดการเคลื่อนที่เปลี่ยนระบบเครือข่ายได้

4. ด้วยความสามารถของ Mobile Node ทำให้เครื่องคู่สายการติดต่อของ Mobile Node หรือโหนดไม่เคลื่อนที่ ไม่สามารถรับรู้ว่า Mobile Node มีการเปลี่ยนแปลงระบบเครือข่ายหรือหมายเลขไอพี

5. ระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 รองรับการส่งข้อมูลภาพและเสียงบนระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 6

นอกจากนี้การทดสอบระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ทำให้เห็นถึงความสามารถในการใช้งานได้จริงของโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบการทำงานแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในส่วนนี้เป็นเพียงการทดสอบโครงสร้างของระบบเครือข่ายและตรวจสอบการทำงานร่วมกันของโปรโตคอล SIP และโปรโตคอล MIPv6 เบื้องต้นเท่านั้น สำหรับประเด็นสำคัญคือ ประเด็นการจัดการการรักษาการเชื่อมต่อของช่องสัญญาณเมื่อเกิดการเปลี่ยนระบบเครือข่ายของ Mobile Node ขึ้น โดยในส่วนนี้จำเป็นต้องมีการออกแบบอัลกอริทึมในการจัดการที่เหมาะสม

7.1.3 สรุปผลการทดสอบและการเสริมสมรรถนะอัลกอริทึมการเคลื่อนที่เปลี่ยนระบบเครือข่าย

เนื่องจากมี 2 แนวความคิดในการแก้ไขปัญหาการรักษาการเชื่อมต่อของช่องสัญญาณ นั่นคือการใช้โปรโตคอล SIP และการใช้โปรโตคอล MIPv6 ซึ่งจากการทดสอบด้วยลักษณะเดียวกันแต่ใช้โปรโตคอลต่างกัน เป็นผลให้เห็นถึงความสามารถและขอบเขตในการจัดการปัญหาดังกล่าวต่างกัน นั่นคือโปรโตคอล SIP สามารถจัดการเซสชั่นที่อยู่ในความรับผิดชอบของโปรโตคอล SIP เท่านั้น และสามารถจัดการได้ด้วยค่าเวลาหน่วงประมาณ 287.9 ms ในขณะที่โปรโตคอล MIPv6 สามารถรักษาการเชื่อมต่อได้ในทุกๆเซสชั่น แต่ใช้ค่าเวลาหน่วงประมาณ 997.7 ms ในการนำทั้ง 2 โปรโตคอลมาใช้ในการจัดการปัญหาดังกล่าว พบปัญหาหลักสำคัญคือ โปรโตคอล SIP ไม่สามารถรับรู้ถึงค่าหมายเลขไอพีใหม่ของ Mobile Node ได้ เนื่องจากโปรโตคอล MIPv6 ทำการซ่อนการทำงานจากระดับชั้น Transport และ Application ดังนั้นการเชื่อมต่อสัญญาณด้วยโปรโตคอล SIP ที่มีการเปลี่ยนแปลงหมายเลขไอพีจำเป็นต้องมีการดึงข้อมูลจากระดับชั้น Network เพื่อให้โปรโตคอล SIP รับรู้ถึงหมายเลขหมายเลขไอพีที่เปลี่ยนไป ด้วยหลักการดังกล่าวช่วยให้ทั้งโปรโตคอล SIP และโปรโตคอล MIPv6 สามารถรับรู้หมายเลขไอพีที่เปลี่ยนไป และสามารถนำไปใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

การทำงานร่วมกันระหว่างโปรโตคอล SIP และโปรโตคอล MIPv6 ทำให้เกิดค่าเวลาหน่วงประมาณ 367.9 ms ซึ่งให้ค่าเวลาหน่วงน้อยกว่าการใช้โปรโตคอล MIPv6 ในการจัดการเพียงโปรโตคอลเดียว และการใช้โปรโตคอล SIP และ MIPv6 ทำงานร่วมกันทำให้สามารถรักษาการเชื่อมต่อของทุกๆช่องสัญญาณในทุกๆโปรแกรมประยุกต์ได้ในขณะที่ Mobile Node ทำการเคลื่อนที่เปลี่ยนระบบเครือข่าย นอกจากนี้ได้ทำการเสนออัลกอริทึมการตรวจสอบ Access Point ใหม่ โดยใช้หลักเกณฑ์การสูญหายของข้อมูลแพ็กเกตเสียงที่ Mobile Node ได้รับเป็นเงื่อนไขในการเปลี่ยนระบบเครือข่ายใหม่

7.1.4 สรุป

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอระบบเครือข่ายซึ่งสามารถรองรับการติดต่อสื่อสารจากทั้งอุปกรณ์มีสายและไร้สายในระบบไอพีเทเลโฟนนี่บนระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 6 โดยสนับสนุนการทำโมไบลิตี้ในกรณีการเคลื่อนที่ข้าม Subnet ของ Mobile Node ซึ่งอาศัยความสามารถของโปรโตคอล SIP และ MIPv6 มาทำงานร่วมกัน เรียกว่า ระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ซึ่งได้มีการทดสอบการทำงานของระบบด้วยโปรแกรมประยุกต์ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการรับและส่งข้อมูลพหุสื่อบนโปรโตคอลไอพีรุ่นที่ 6 ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายและมีสาย อีกทั้งได้ทำการทดสอบ วิเคราะห์และหาข้อสรุปในการจัดการปัญหาการขาดหายข้อมูลเมื่อเกิด Hand Over ขึ้น โดยวิเคราะห์การแก้ปัญหาด้วยโปรโตคอล SIP และ MIPv6 พบว่า การใช้โปรโตคอล SIP สามารถจัดการได้รวดเร็วกว่าการใช้โปรโตคอล MIPv6 ถึงแม้ว่าค่าเวลาหน่วงที่เกิดขึ้นในการจัดการ Hand Over ด้วย MIPv6 นั้นจะไม่ได้เกิดจากการทำงานของโปรโตคอล MIPv6 แต่เกิดจากขั้นตอนการทำ Duplicated Address Detection ซึ่งเกิดขึ้นที่ Router ซึ่งทำหน้าที่เป็น Home Agent ของ Mobile Node นั้น แต่ค่าเวลาหน่วงนี้ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในการรับและส่งข้อมูลพหุสื่อของโปรแกรมประยุกต์ในระบบไอพีเทเลโฟนนี่ ดังนั้นระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 จึงเลือกใช้โปรโตคอล SIP ในการจัดการ Hand Over สำหรับโปรแกรมประยุกต์ของระบบไอพีเทเลโฟนนี่

แต่เพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ทั่วไปซึ่งทำงานอยู่บน Mobile Node ยังคงสามารถทำงานได้ในขณะเกิด Hand Over จึงทำให้โปรโตคอล MIPv6 จำเป็นต่อการจัดการ Hand Over ด้วย ด้วยเหตุนี้จึงนำเสนออัลกอริทึมการจัดการ Hand Over ซึ่งใช้ความสามารถของทั้ง 2 โปรโตคอลร่วมกัน เนื่องจากทั้ง 2 โปรโตคอลมีการทำงานอยู่ในระดับชั้นต่างกัน นั่นคือ โปรโตคอล SIP ทำงานอยู่บนระดับชั้น Application โดยมีหน้าที่ในการควบคุมการโทรในระบบไอพีเทเลโฟนนี่ ในขณะที่โปรโตคอล MIPv6 ทำงานอยู่บนระดับชั้น Network มีหน้าที่ทำให้โปรแกรมประยุกต์สามารถใช้งานหมายเลขไอพีได้อย่างถาวร โดยซ่อนการเปลี่ยนแปลงหมายเลขไอพีจากการทำงานในระดับชั้น Transport และ Application ด้วยเหตุนี้การนำทั้ง 2 โปรโตคอลมาทำงานร่วมกัน จึงเป็นผลให้ โปรโตคอล SIP ไม่สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงของหมายเลขไอพีเมื่อเกิด Hand Over อันเป็นผลมาจากความสามารถของโปรโตคอล MIPv6 ด้วยอัลกอริทึมใหม่จึงทำการดึงค่าข้อมูลหมายเลขไอพีจาก MIPv6 ทันทีที่ทำการตรวจสอบการเคลื่อนที่ข้าม Subnet เสร็จสิ้น และส่งให้โปรโตคอล SIP จัดการ Hand Over ต่อไป เป็นผลให้ค่าเวลาหน่วงที่เกิดขึ้นมีค่าน้อยกว่าการใช้โปรโตคอล MIPv6 จัดการ Hand Over ทั้งหมด

หากพิจารณาในอนาคตเมื่อ MIPv6 ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานในระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 6 จะเป็นผลบังคับให้การทำงานของโปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดมีการทำงานอยู่เหนือการทำงานของ

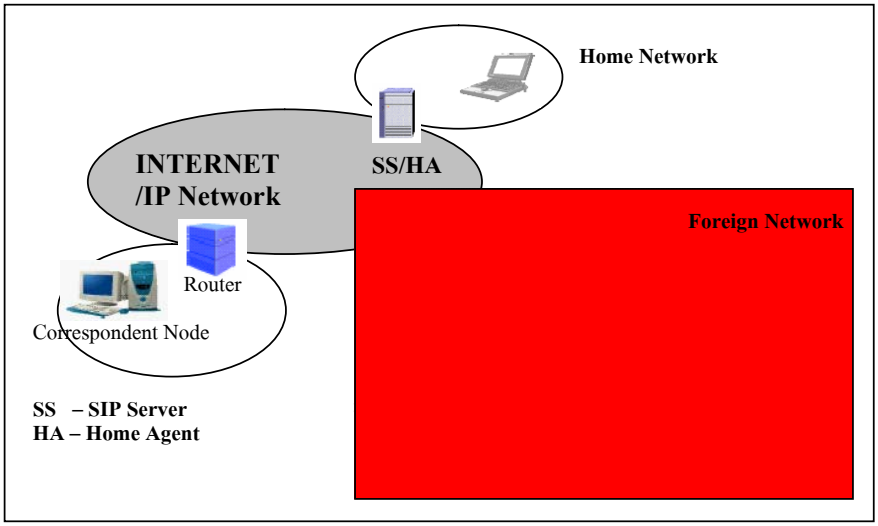
MIPv6 เป็นผลให้โปรแกรมประยุกต์ในระบบไอพีเทเลโฟนนี่จำเป็นต้องมีการใช้อัลกอริทึมซึ่งมีการใช้โปรโตคอล SIP ร่วมกับ MIPv6 อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อให้เกิดค่าเวลาหน่วงน้อยที่สุดสำหรับการส่งข้อมูลแบบเวลาจริง ดังนั้นด้วยระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 และอัลกอริทึมซึ่งถูกนำเสนอในวิทยานิพนธ์นี้จะช่วยให้ Mobile Node สามารถทำโมไบลิตี้ในขณะเกิด Hand Over ได้อย่างรวดเร็วและเกิดประโยชน์สูงสุดบนระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 6

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 แนวทางการนำระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ไปใช้งานจริง

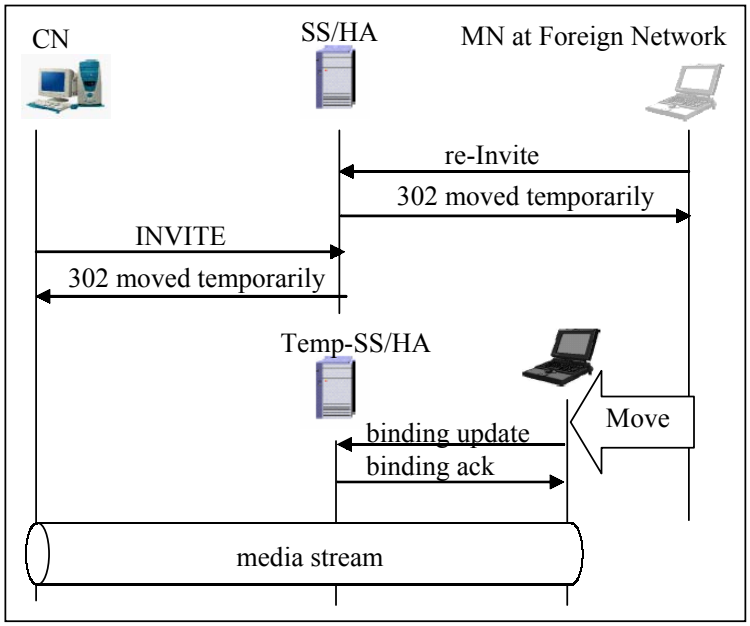
เนื่องจากการทดสอบทั้งหมดในบทที่ 4, 5 และ 6 นั้นเป็นการทดสอบที่อาศัยสภาพแวดล้อมในห้องทดลองสำหรับระบบเครือข่ายแบบไร้สายประกอบกับระบบเครือข่ายของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์สำหรับระบบเครือข่ายแบบมีสาย ซึ่งระยะทางระหว่างโหนดต่างๆ ในระบบเครือข่ายที่นำมาใช้ทดสอบนั้นมีระยะห่างจำกัดคือไม่เกิน 1 hop (1 hop หมายถึงระยะห่างนับจาก Router หนึ่งไปถึงอีก Router หนึ่ง) ซึ่งในการใช้งานจริงในโลกของอินเตอร์เน็ตหรือในระบบเครือข่ายสาธารณะนั้น ระยะทางระหว่างแต่ละโหนดนั้นอาจมากกว่า 1 hop นั่นคืออาศัยการค้นหาเส้นทางและส่งผ่านระหว่าง Router ของแต่ละระบบเครือข่ายไปยังปลายทางมากกว่า 1 Router ซึ่งระยะทางอาจจะไกลเป็นหลายร้อยกิโลเมตรเป็นผลให้เวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลแต่ละแพ็กเกตไปยังปลายทางนั้นจะมีค่าเวลาหน่วงมากกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในห้องทดสอบ รวมถึงค่าเวลาหน่วงที่ใช้ในการทำการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนระบบเครือข่ายด้วย

รูปที่ 48 แสดงการนำระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ใช้งานจริง โดยมีการกำหนดให้โหนด SS/HA ใน Foreign Network เป็น SS/HA ชั่วคราว (Temp-SS/HA) สำหรับทำหน้าที่ในการรับผิดชอบในการทำ Hand Over ของ Mobile Node ใน Foreign Network ซึ่งเป็นผลให้สภาพแวดล้อมในการทำ Hand Over ใน Foreign Network นี้เหมือนกับสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ



รูปที่ 48 แสดงวิธีการนำระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ไปใช้จริง

แต่วิธีการที่จะให้ Mobile Node เปลี่ยนจากการใช้ SS/HA หลักที่ใช้ใน Home Network มาใช้งาน SS/HA ใน Foreign Network นั้นจำเป็นต้องอาศัยความสามารถของโปรโตคอล SIP ด้วยวิธีการที่เรียกว่า Redirect Locating ซึ่งเป็นความสามารถของโหนด SIP Server ในการระบุปรับเปลี่ยนค่าของ SS/HA ไปใช้ Temp-SS/HA แทน ซึ่งทำให้ทุกครั้งเมื่อ Mobile Node ทำการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนระบบเครือข่ายไม่จำเป็นต้องส่งสัญญาณ Binding Update ไปยัง SS/HA ตัวเดิมซึ่งอยู่ไกลจาก Foreign Network แต่เปลี่ยนมาส่งสัญญาณ Binding Update ไปที่ Temp-SS/HA แทน ทำให้ค่าเวลาหน่วงในการทำ Hand Over ที่ได้เป็นไปตามการทดสอบ โดยลำดับสัญญาณเป็นไปดังนี้



รูปที่ 49 แสดงขั้นตอนการทำ Redirect Locating

จากรูปที่ 49 แสดงลำดับสัญญาณในการทำ Redirect Locating เพื่อเปลี่ยนการใช้งาน SS/HA ที่ Home Network มาเป็น Temp-SS/HA ที่ Foreign Network แทน โดยมีลำดับสัญญาณเป็นไปดังนี้

1. เมื่อ Mobile Node เริ่มต้นทำงาน ณ Foreign Network เป็นผลให้ทำการส่งสัญญาณ re-Invite ซึ่งเป็นสัญญาณตามมาตรฐานของโปรโตคอล SIP กลับไปยัง SS/HA ณ Home Network เพื่อแจ้งว่า Mobile Node ได้มีการเคลื่อนที่เข้าสู่ระบบเครือข่ายใหม่

2. จากนั้น SS/HA ณ Home Network ได้รับสัญญาณ re-Invite จึงทำ Update ค่าหมายเลขไอพีของ Mobile Node แล้วทำการตอบกลับด้วยสัญญาณ 302 moved temporarily เพื่อย้ายการใช้งาน SS/HA ไปเป็น Temp-SS/HA

3. ทำนองเดียวกัน เมื่อ CN ส่งสัญญาณร้องขอการติดต่อไปยัง Mobile Node ผ่านทาง SS/HA ทันทีที่ SS/HA ได้รับสัญญาณ INVITE จาก CN จะทำการตอบกลับด้วยสัญญาณ 302 moved temporarily เพื่อบอกให้ CN เปลี่ยนไปใช้ Temp-SS/HA ที่ใช้งานอยู่ใน Foreign Network แทน

4. เป็นผลให้ทุกครั้งเมื่อ Mobile Node ทำการเคลื่อนย้ายระบบเครือข่ายใน Foreign Network จะส่งสัญญาณ Binding Update ไปยัง Temp-SS/HA แทนการส่งสัญญาณไปยัง SS/HA ตัวเดิม ซึ่งทำให้ค่าเวลาหน่วงในการทำ Hand Over ที่เกิดขึ้นมีค่าเป็นไป

ตามการทดสอบเป็นผลจากสภาพแวดล้อมของระบบเครือข่ายของ Foreign Network มีลักษณะเช่นเดียวกับระบบเครือข่ายที่ใช้ในการทดสอบในบทที่ 4, 5, และ 6

5. ผลสุดท้ายการเชื่อมต่อยังคงสามารถติดต่อระหว่าง CN และ Mobile Node ได้อย่างต่อเนื่อง ด้วยการทำงานของ Temp-SS/HA ใน Foreign Network

แม้ว่าการทำ Redirect Locating จะช่วยให้สามารถใช้งานระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 ได้ในระบบเครือข่ายจริง แต่ทุกๆครั้งที่ Mobile Node มีการเคลื่อนที่เข้าสู่ Foreign Network ในครั้งแรก ยังคงต้องส่งสัญญาณร้องขอการปรับเปลี่ยน SS/HA เพื่อใช้งาน Temp-SS/HA แทน ไปยัง SS/HA หลักของ Mobile Node นั้นเสมอ อย่างไรก็ตามด้วยการทำงานดังกล่าวช่วยให้ค่าเวลาหน่วงในการทำ Hand Over มีค่าน้อยที่สุดและเป็นไปตามการวิเคราะห์และทดสอบในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

7.2.2 การลดค่าเวลาหน่วงในการเคลื่อนที่เปลี่ยนระบบเครือข่าย

จากการออกแบบและทดสอบระบบ SIP/MIPv6 ถึงแม้ว่าระบบจะสามารถรองรับการเชื่อมต่อระหว่างโหนดไร้สายและมีสาย และรองรับการจัดการเหตุการณ์การเคลื่อนย้ายเปลี่ยนระบบเครือข่ายได้ แต่อย่างไรก็ตามหากพิจารณาถึงค่าเวลาหน่วงที่เกิดขึ้นและแนวทางในการลดค่าเวลาหน่วงดังกล่าวนั้น หากมีการใช้งานกับอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูงจะช่วยลดค่าเวลาหน่วงเหล่านี้ลงได้ สามารถมีแนวทางการพัฒนาต่อไป 2 แนวทางด้วยกันดังนี้

1. ใช้ตัวส่งสัญญาณในระบบเครือข่ายไร้สาย หรือ Access Point ที่มีความสามารถในการทำ Roaming หรือการเชื่อมต่อข้ามระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อระหว่าง Access Point ที่อยู่ใกล้กันจะสามารถส่งผ่านข้อมูลซึ่งกันและกันทำให้เมื่อ Mobile Node มีการเคลื่อนที่จากระบบเครือข่ายเดิมไปยังระบบเครือข่ายใหม่ ข้อมูลในระหว่างนั้นจะไม่เกิดการสูญหาย ดังนั้นแม้ว่าจะเกิดค่าเวลาหน่วงขึ้นแต่ข้อมูลพหุสื่อทั้งหมดจะยังคงได้รับและส่งข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง
2. ใช้ Wireless Card ที่มีความสามารถในการเลือก 2 Access Point ได้ในเวลาเดียวกัน ด้วยความสามารถนี้จะทำให้ Mobile Node สามารถรับข้อมูลจาก Accesss Point ตัวเดิมและ Access Point ตัวใหม่ได้ในเวลาเดียวกัน ซึ่งทำให้ไม่เกิดการสูญหายของข้อมูลในขณะทำการเคลื่อนที่ภายในระบบเครือข่ายเดิมหรือข้ามไปสู่ระบบเครือข่ายใหม่ ซึ่งโดยปกติ Wireless Card จะสามารถติดต่อไปยัง Access Point ได้เพียง 1 ตัวเท่านั้น

จากแนวทางทั้ง 2 นี้จะช่วยให้ข้อมูลพหุสื่อในช่วงเวลาการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนระบบเครือข่ายไม่เกิดการสูญหาย ดังนั้นทั้งข้อมูลภาพและข้อมูลเสียงจะได้รับและแสดงผลได้อย่างต่อเนื่อง

7.2.3 การเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 4 และระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 6

เมื่อพิจารณาถึงการทำการเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 4 และระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 6 สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ดังนี้

1. Tunneling เป็นวิธีการซึ่งนิยมใช้ในการนำแพ็กเกตไอพีรุ่นที่ 6 นำมา Encapsulation เป็นแพ็กเกตไอพีรุ่นที่ 4 เพื่อทำการเชื่อมต่อจากระบบเครือข่ายไอพีรุ่น 6 ผ่านระบบเครือข่ายไอพีรุ่นที่ 4 ได้ ซึ่งสามารถทำได้ ด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่

    - Configured tunneling
    - Automatic tunneling
    - Tunnel Broker

2. Translator เป็นวิธีการการแปลข้อมูลแพ็กเกตระหว่างไอพีรุ่นที่ 4 และไอพีรุ่นที่ 6

- NAT-PT (Network Address Translation – Protocol Translation)
- BIS (Bump-In-the-Stack)
- SIIT (Stateless IP/ICMP Translation)
- TRT (Transport Relay Translator)
- SOCKS64 (SOCKS-based IPv6/IPv4 Gateway Mechanism)
- DSTM (Dual Stack Transition Mechanism)

3. Dual Stack เป็นวิธีการเพื่อทำให้มีการใช้ทั้งไอพีรุ่นที่ 4 และไอพีรุ่นที่ 6 พร้อมๆกันได้

โดยอาศัยวิธีการเพิ่มเติมข้างต้น จะช่วยให้ระบบเครือข่าย SIP/MIPv6 สามารถทำการติดต่อระหว่างไอพีรุ่นที่ 4 และไอพีรุ่นที่ 6 ได้ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่ายไอพีมากยิ่งขึ้น