บทที่ 6
บทวิจารณ์และสรุป

6.1 บทสรุป

ในการพัฒนาระบบ จำเป็นต้องอ้างอิงตามมาตรฐาน OSGI เพื่อให้แต่ละองค์ประกอบทำงานร่วมกันได้ และสามารถนำเซอร์วิสที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในอนาคต โดยในการพัฒนาระบบนั้นควรออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน ให้ผู้ใช้รับภาระในการจัดการเกทเวย์น้อยที่สุด และให้ผู้ใช้ชำระค่าบริการใช้เซอร์วิสในรูปแบบ “pay per view” คือจ่ายตามการใช้งานจริงซึ่งเป็นโครงสร้างทางธุรกิจที่น่าจะได้รับความนิยมมากขึ้นในอนาคต

จากการศึกษาเทคโนโลยีนี้พบว่ามีข้อดีและข้อเสียสำหรับผู้ใช้งานระบบแสดงได้ดังตารางที่ 6.1

ผู้ใช้ระบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
ลูกค้า	▪ ใช้ง่าย สะดวกไม่ต้องเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับการจัดการ gateway ▪ ความสะดวกในการติดต่อกับ service providers ทำให้มีการแข่งขันเพิ่มขึ้นกันพัฒนาเซอร์วิสเพิ่มขึ้น ลูกค้าจึงได้รับเซอร์ที่หลากหลายและราคาถูกลง	▪ อาจมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ▪ ความไม่คุ้นเคยอาจนำไปสู่ความไม่เข้าใจถึงประโยชน์ทำให้ไม่ยอมรับเทคโนโลยีนี้
ผู้ให้บริการเซอร์วิส (Service Providers)	▪ มีมาตรฐานกลางของการพัฒนาเซอร์วิส ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาเซอร์วิสใหม่ๆ ▪ ง่ายขึ้นต่อการบริหารเครือข่ายเนื่องจากลดหน้าที่ลงเป็นเพียงผู้พัฒนาเซอร์วิส	▪ มีการแข่งขันกันมากขึ้น
ผู้ให้บริการเกทเวย์ (Gateway Operator)	▪ มีมาตรฐานกลางทำให้ลดค่าใช้จ่ายในด้านการออกแบบ	▪ มีการแข่งขันกันมากขึ้น

ตารางที่ 6.1 ข้อดีและข้อเสียสำหรับผู้ใช้ระบบ

6.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงงาน

การพัฒนาโครงงานนี้ ทำให้ได้เซอร์วิสบนเรสซิเดนเชียลที่นำไปได้จริงในอนาคต เนื่องจากพัฒนาตามมาตรฐาน OSGI และได้ศึกษาโครงสร้างทางธุรกิจในการใช้เซอร์วิสดาวน์โหลดเพลง ซึ่งลูกค้าจะถูกเก็บค่าบริการตามการใช้งานจริง

6.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไข

เนื่องจากโครงงานนี้เป็นเทคโนโลยีใหม่ ดังนั้นจึงหาข้อมูลเพื่อทำการศึกษาได้ยาก เกือบ 100 % ของการศึกษาโครงงานนี้มาจากข้อมูลในอินเตอร์เน็ต และยังไม่มีการใช้เทคโนโลยีนี้ในการใช้งานจริงในปัจจุบัน ในการพัฒนาระบบบางส่วนจึงต้องอาศัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในอนาคตจากระบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไขในโครงงานมีดังนี้

1. ในการใช้เซอร์วิสดาวน์โหลดเพลงมายังสเตอรีโอภายในบ้าน หากมีคนรู้รหัสพินและหมายเลขลูกค้าของผู้อื่น ก็จะสามารถแอบใช้บัญชีของผู้อื่นในการหักค่าบริการได้ (กรณีระบบให้ลูกค้ายืนยันการชำระเงินโดยการกรอกหมายเลขลูกค้าและรหัสพิน) แนวทางในการแก้ไขปัญหานี้คือ เปลี่ยนระบบให้มีการตั้งค่าการใช้งานเซอร์วิส Micropay ในการใช้งานครั้งแรกโดยเซิร์ฟเวอร์จะส่งค่า Signup ID และมาเก็บไว้ในเกทเวย์เพื่อใช้ยืนยันในขั้นตอนชำระค่าบริการ วิธีนี้ผู้อื่นหากมีคนรู้รหัสพินก็จะไม่สามารถแอบใช้บัญชีในการหักค่าบริการได้ เนื่องจากแต่ละเกทเวย์ที่ติดตั้งเซอร์วิส Micropay จะมี Signup ID ที่แตกต่างกัน
2. ในการใช้เครื่องมือ jarsigner ซึ่งมีอยู่ในจาวาในการทำลายเซ็นดิจิตอลสำหรับไฟล์ .jar ซึ่งเป็นเซอร์วิสที่จะติดตั้งบนเกทเวย์นั้น jarsigner จะสร้าง “signature files” สำหรับแต่ละไฟล์ในไฟล์ .jar ซึ่งใช้ในการพิสูจน์ภายหลังได้ว่าแต่ละไฟล์ถูกแก้ไขหรือไม่ อย่างไรก็ตาม jarsigner ไม่สามารถป้องกันการเพิ่มไฟล์ที่ไม่ได้รับการรับรองเข้ามาในไฟล์ .jar ที่ทำลายเซ็นดิจิตอลไปแล้วได้ แนวทางในการแก้ไขปัญหานี้คือ ทำการสร้างเครื่องมือที่ใช้ทำลายเซ็นดิจิตอลสำหรับไฟล์ .jar ขึ้นเอง โดยจะทำการสร้าง “signature file” เดียวสำหรับทุกๆไฟล์ในไฟล์ .jar ทำให้เมื่อไฟล์ .jar ถูกรับรองแล้วจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มไฟล์เข้ามาในไฟล์ .jar ได้
3. เมื่อเซอร์วิสใดๆต้องการแสดงข้อมูลใหม่บนรีโมท จะต้องลงทะเบียน JPanel ใหม่บน JTabbedPane โดยระบุชื่อแท็บที่แตกต่างกัน หากชื่อแท็บนั้นซ้ำ UIService จะปฏิเสธ

การลงทะเบียน แนวทางในการแก้ไขปัญหานี้คือให้แต่ละเซอร์วิสขึ้นต้นชื่อแท็บด้วยชื่อบริษัทที่ผลิตเซอร์วิสนั้นๆ

4. การเพิ่มข้อมูลรายละเอียดเพลงลงในฐานข้อมูลต้องใช้เวลานานและไม่สะดวก แนวทางในการแก้ไขปัญหานี้คือพัฒนาแอพพลิเคชั่น AddMedia ซึ่งใช้ในการถอดข้อมูลไฟล์เพลงจากส่วน header ของไฟล์ OGG มาเก็บลงฐานข้อมูลให้อัตโนมัติ
5. การค้นหาเพลงโดยใช้ปุ่มบนรีโมทคอนโทรลนั้นยากแก่การพิมพ์ตัวอักษร แนวทางในการแก้ไขปัญหานี้คือ ใช้ชุดของตัวเลขในการค้นหาเพลงแทนคล้ายการดาวน์โหลดริงโทนในโทรศัพท์มือถือปัจจุบัน

6.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา การพัฒนาในโครงงานนี้จึงเน้นพัฒนาเซอร์วิสพื้นฐานและองค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานของระบบ โดยยังไม่คำนึงถึงความปลอดภัยของเครือข่ายและ QOS(Quality of Service) แนวทางการพัฒนาระบบในอนาคตนั้นจะเป็นการปรับปรุงองค์ประกอบต่างๆดังต่อไปนี้ให้เหมาะแก่การใช้งานจริงในอนาคต

1. เนื่องจากระบบนี้ยังมีความบกพร่องเรื่องความปลอดภัยในเครือข่าย แนวทางการพัฒนาในอนาคต คือ ปรับปรุงระบบให้ใช้ SSL เป็นโปรโตคอลในเครือข่าย และใช้การเข้ารหัสในการติดต่อระหว่างองค์ประกอบต่างๆ
2. ในการหักค่าบริการ ยังมีความเป็นไปได้ที่ลูกค้าจะถูกหักค่าบริการโดยไม่ได้รับเซอร์วิส ซึ่งอาจเนื่องมาจากเครือข่ายล่ม หรือปัญหาของตัวอุปกรณ์ แนวทางการพัฒนาในอนาคต คือพัฒนาระบบโดยคำนึงถึง QOS(Quality of Service) และมีอัลกอลิทึมในการตรวจสอบ
3. เพิ่มหน้าที่ของผู้ให้บริการเกทเวย์ในการพิจารณายกเลิกการติดตั้งเซอร์วิสบนเกทเวย์ (Remote Uninstall)
4. เซอร์วิสบนเกทเวย์ที่โครงงานนี้ทำการพัฒนาไปแล้วนั้น คำนึงถึงเรื่องการขึ้นต่อกันของเซอร์วิส (Service dependency) เพียงแค่ตอนเริ่มต้นใช้งานเซอร์วิสเท่านั้น
   เนื่องจากเซอร์วิส Mediastream ต้องอาศัยเซอร์วิส Micropay และไดร์ฟเวอร์ของสเตอรีโอในการทำงาน หากในเกทเวย์ติดตั้งเซอร์วิส Micropay และมีไดร์ฟเวอร์ของสเตอรีโอติดตั้งอยู่แล้ว เมื่อทำการติดตั้งเซอร์วิส Mediastream ลงบนเกทเวย์ก็จะสามารถเริ่มใช้งานเซอร์วิส Mediastream นี้ได้ แต่หากขณะทำงานนั้นเซอร์วิส Micropay ปิดลงหรือถอดสเตอรีโอออก จะทำให้เซอร์วิส Mediastream ไม่สามารถทำงานได้
   แนวทางการพัฒนาในอนาคต คือ พัฒนาอัลกอลิทึมในการตรวจสอบสถานะเซอร์วิสที่ขึ้นต่อกัน

5. เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา ในโครงงานนี้จึงพัฒนาเครือข่ายในบ้านเป็นโปรโตคอลแบบบัสเพราะไม่ซับซ้อน แต่ในการใช้งานจริงนั้น ระบบควรรองรับการใช้การเครือข่ายภายในบ้านที่นิยมใช้ในปัจจุบันด้วย เช่น UPnP และ JINI แนวทางการพัฒนาในอนาคต คือพัฒนาให้ระบบใช้ได้กับโปรโตคอล UPnP ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่เหมาะสมกับการใช้งานจริงของเครือข่ายภายในบ้าน
6. เนื่องจากสเตอรีโอที่พัฒนาขึ้นในโครงงานนี้ มีฟังก์ชั่นการทำงานแค่การเล่นเพลงเท่านั้น แนวทางการพัฒนาในอนาคต คือเพิ่มฟังก์ชั่นอื่นๆ เช่นการหยุดเพลง และการข้ามเพลง
7. ปรับปรุงส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (ในโครงงานนี้ออกแบบเป็นรีโมทคอนโทรล) ให้สามารถใส่ข้อมูลในการค้นหาเพลงได้สะดวกขึ้น