บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอินเทอร์เนตได้มีการใช้งานอย่างกว้างขวางมากขึ้น จึงทำให้เกิดการพัฒนาโครงข่าย และการประยุกต์ใช้งาน ให้เป็นโครงข่ายพื้นฐานที่สามารถรองรับการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ ได้หลากหลายเช่น การประชุมทางไกล การกระจายภาพและเสียง รวมไปถึงระบบโทรศัพท์บนโครงข่ายอินเทอร์เนต หรือ Internet Telephony [1] ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระบบโทรศัพท์ PSTN (Public Switching Telephone Network) ที่ใช้ในปัจจุบัน ค่าใช้จ่ายในการใช้บริการโทรศัพท์ทางไกลในระบบโทรศัพท์ผ่านโครงข่ายอินเทอร์เนตนั้นต่ำกว่าระบบโทรศัพท์ PSTN มาก อีกทั้งข้อมูลเสียงดิจิทัลที่ใช้ในระบบโทรศัพท์ผ่านโครงข่ายอินเทอร์เนตสามารถใช้เทคนิคการเข้ารหัสเสียงที่มีการบีบอัดข้อมูลเพื่อลดอัตราข้อมูลเสียงให้ต่ำลงกว่าการเข้ารหัสแบบ PCM (Pulse Code Modulation) ที่ใช้ในระบบโทรศัพท์ PSTN หลายเท่า ดังนั้นระบบโทรศัพท์บนโครงข่ายอินเทอร์เนตจึงเป็นทางเลือกใหม่ของระบบโทรศัพท์ และมีแนวโน้มการใช้ที่สูงขึ้นในอนาคต

อย่างไรก็ตาม คุณภาพของการให้บริการโทรศัพท์บนโครงข่ายอินเทอร์เนตเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา และขึ้นอยู่ปัจจัย หลายอย่างด้วยกันเช่น การเข้ารหัสสัญญาณเสียง, การสูญหายของแพ็กเกต, การประวิงทางเวลาของแพ็กเกต, โครงสร้างของโครงข่าย รวมไปถึงโพรโทคอลที่ใช้ควบคุมซิกแนลลิงในระบบ [2] ซึ่งในปัจจุบันโพรโทคอลที่นิยมใช้มี 2 ชนิดด้วยกันคือ H.323 [3] และ SIP (Session Initiation Protocol) [4], [5]

โพรโทคอล H.323 ได้ถูกพัฒนาขึ้นก่อน และในปัจจุบันมีการใช้งานแพร่หลายมากกว่า SIP แต่เนื่องจากเริ่มแรก H.323 มีแนวทางในการพัฒนาเพื่อรองรับการควบคุมมัลติมีเดียเซสชันสำหรับโครงข่ายพื้นที่ท้องถิ่น หรือ LAN (Local Area Network) แล้วจึงค่อยถูกปรับปรุง และพัฒนาเพื่อให้สามารถทำงานบนโครงข่ายอินเทอร์เนต ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มฟังก์ชันต่าง ๆ มากมาย จึงทำให้ H.323 มีความซับซ้อนมาก ต่างกับ SIP ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับโครงข่ายอินเทอร์เนตโดยตรง จึงทำให้ SIP ที่มีความซับซ้อนน้อย สามารถเพิ่มเติมคุณลักษณะของโพรโทคอลได้ง่าย และสามารถรองรับขนาดของโครงข่ายที่ใหญ่ได้ดีกว่า H.323 ทำให้แนวโน้มของการใช้งานโพรโทคอล SIP ในระบบโทรศัพท์อินเทอร์เนตสูงขึ้น และมีผลให้การผลิต และพัฒนาอุปกรณ์เพื่อรองรับโพรโทคอล SIP สูงขึ้นด้วย

ปัจจุบันบริษัทชั้นนำทางด้านอุปกรณ์สื่อสารได้พัฒนา และผลิตเครื่องโทรศัพท์อินเทอร์เนตที่สามารถใช้โพรโทคอลทั้ง H.323 และ SIP ออกมาเพื่อรองรับการขยายตัวของระบบโทรศัพท์บนโครงข่ายอินเทอร์เนต แต่เนื่องจากยังเป็นสิ่งที่ใหม่ และยังไม่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย จึงทำให้ราคาต่อเครื่องสูงมากเมื่อเทียบกับเครื่องโทรศัพท์ธรรมดา ประกอบกับการใช้อุปกรณ์สื่อสารภายในประเทศที่มีแนวโน้มของการใช้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และส่วนใหญ่อาศัยการนำเข้าอุปกรณ์จากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูง วิทยานิพนธ์นี้จึงเสนอการพัฒนาเครื่องโทรศัพท์อินเทอร์เนตต้นแบบโดยใช้โพรโทคอล SIP เพื่อการผลิตเครื่องโทรศัพท์อินเทอร์เนตต้นทุนต่ำ

1.2 วัตถุประสงค์

พัฒนาเครื่องโทรศัพท์อินเทอร์เนตต้นแบบเพื่อเป็นแนวทางสำหรับเครื่องโทรศัพท์อินเทอร์เนตต้นทุนต่ำ

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

ออกแบบ และพัฒนาเครื่องโทรศัพท์ SIP ต้นแบบ โดยใช้ภาษา C ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรเลอร์ ร่วมกับชิพอีเทอร์เนต โดยเครื่องโทรศัพท์ SIP ที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถสร้าง และยกเลิกเซสชันกับเครื่องลูกข่ายอื่น รวมไปถึงสามารถทำงานร่วมกับเครื่องแม่ข่าย Proxy, Redirect, และ Registrar ได้อย่างถูกต้อง มีรายละเอียดดังนี้

1. ใช้การเข้ารหัสตัวอักขระแบบ ASCII ในการพัฒนาโพรโทคอล SIP
2. ใช้โพรโทคอล UDP (User Datagram Protocol) เป็นโพรโทคอลในระดับชั้นเคลื่อนย้าย
3. รองรับข้อความร้องขอ REGISTER, INVITE, ACK, BYE, และ CANCEL ได้
4. รองรับข้อความตอบสนอง 100 Trying, 180 Ringing, 200 OK, และ 302 Moved Temporarily และสามารถแยกแยะข้อความตอบสนองอื่นๆ ที่ได้รับออกเป็นข้อความตอบสนองทั้ง 6 คลาสได้
5. รองรับเฮดเดอร์ Via, From, To, Call-ID, Content-Length, Content-Type, Cseq, และ Contact ได้
6. รองรับฟิลด์ v, o, a, c, และ m สำหรับโพรโทคอล SDP (Session Description Protocol) ได้
7. รองรับการเข้ารหัสเสียงแบบ PCM μ-law และ PCM A-law
8. แยกพัฒนาเป็นส่วน ๆ เพื่อให้สามารถพัฒนาต่อได้โดยง่าย

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาพื้นฐานระบบโทรศัพท์ผ่านโครงข่ายอินเทอร์เนต
2. ศึกษาโพรโทคอล SIP และโพรโทคอลอื่นที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ต่อใช้งานภายนอก
4. พัฒนาเครื่องโทรศัพท์ SIP
5. ทดสอบการทำงานของเครื่องโทรศัพท์ SIP ที่ได้พัฒนาขึ้น
6. ประเมินผล และสรุปผลการพัฒนา
7. เขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้งานได้จริง
2. สามารถผลิตเครื่องโทรศัพท์อินเทอร์เนตได้ในราคาต้นทุนที่ต่ำ
3. นำไปพัฒนาต่อ และประยุกต์ใช้กับการประยุกต์ใช้อื่น ๆ ได้เช่น ระบบควบคุม หรือมอนิเตอร์ผ่านโครงข่ายอินเทอร์เนต, กล้องอินเทอร์เนต, เครื่องวิเคราะห์โพรโทคอล เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย