



บทที่ 10

สรุป

### 10.1 สรุป

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แสดงแนวทางหนึ่งในการพัฒนาโปรแกรมควบคุมตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ โดยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมควบคุมตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติขึ้นใช้กับคัมเบส ซึ่งเป็นตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติระบบดิจิทัล 256 พอร์ตที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นภายในห้องปฏิบัติการวิจัยระบบไฟฟ้าสื่อสาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างทางซอฟต์แวร์ที่เอื้ออำนวยต่อการขยายการให้บริการพิเศษต่าง ๆ ได้ง่าย สามารถที่จะทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงฮาร์ดแวร์ส่วนต่าง ๆ ได้ง่าย ทั้งยังสามารถทำการเพิ่มเติมฮาร์ดแวร์ของหน่วยเชื่อมโยงอุปกรณ์สื่อสารแบบอื่น ๆ ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์มากนัก

การพัฒนาโปรแกรมควบคุมตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ อาศัยไดอะแกรมแสดงการเปลี่ยนสถานะเป็นแนวทางในการพัฒนา ทำให้การพัฒนาโปรแกรมควบคุมซึ่งซับซ้อนนี้สามารถกระทำได้สะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง โปรแกรมควบคุมตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติแบ่งการพัฒนาเป็น 2 ส่วนหลัก คือ โปรแกรมควบคุมบนหน่วยควบคุมย่อย และโปรแกรมควบคุมบนหน่วยควบคุมหลัก ซึ่งได้เริ่มการพัฒนาจากโปรแกรมควบคุมบนหน่วยควบคุมย่อยก่อน แล้วจึงทำการพัฒนาโปรแกรมควบคุมบนหน่วยควบคุมหลักอีกทีหนึ่ง โดยระหว่างการพัฒนาได้มีการทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรมควบคุมกันตลอดเวลา

โปรแกรมควบคุมทั้งสองส่วนนี้มีลักษณะโครงสร้างแบ่งออกเป็นชั้น ๆ คือ ไบออส, ฟังก์ชันบริการและโปรแกรมหลัก ส่วนไบออสจะทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ที่จะเป็นตัวแยกฮาร์ดแวร์ออกจากโปรแกรมควบคุมในชั้นที่อยู่เหนือขึ้นไป ซึ่งจะทำให้โปรแกรมควบคุมมีลักษณะที่สามารถทำการแก้ไขฮาร์ดแวร์ได้ง่าย

โปรแกรมส่วนฟังก์ชันบริการเป็นโปรแกรมชั้นที่สองที่อยู่เหนือไบออสขึ้นมา ฟังก์ชันบริการเป็นโปรแกรมย่อย ๆ ที่ทำหน้าที่ให้บริการต่าง ๆ แก่โปรแกรมหลัก ฟังก์ชันบริการนี้จะทำให้โปรแกรมหลักมีคุณสมบัติที่สามารถเพิ่มเติมบริการพิเศษหรือความสามารถต่าง ๆ ได้ง่าย

ส่วนโปรแกรมหลักของโปรแกรมควบคุมจะเป็นส่วนที่ทำงานโดยอาศัยการเรียกใช้ฟังก์ชันบริการหรือไบออสเพื่อทำการประมวลผลต่าง ๆ โปรแกรมควบคุมหลักในหน่วยควบคุมย่อยจะมีหน้าที่ในการประมวลผลงานย่อยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสถานะที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์สื่อสารต่าง และจะส่งผลที่ได้ไปให้หน่วยควบคุมหลักประมวลผลอีกทีหนึ่ง โปรแกรมควบคุมหลักบนหน่วยควบคุมหลักจะมีหน้าที่ประมวลผลการเรียกสาย (Call Processing) และงานอื่น ๆ โดยอาศัยข้อมูลเดิมและข้อมูลที่ส่งมาจากหน่วยควบคุมย่อย

ข้อดีของโครงสร้างซอฟต์แวร์ที่แบ่งเป็นชั้น ๆ คือ ทำให้สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ได้ง่าย และสามารถเพิ่มเติมความสามารถต่าง ๆ ได้โดยง่ายอีกด้วย

โปรแกรมควบคุมตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้งานได้จริง และบรรลุจุดประสงค์ตามที่ตั้งไว้

## 10.2 ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมควบคุมตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติระบบดิจิทัล 256 พอร์ตที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ ได้พัฒนาขึ้นจนสามารถทำฟังก์ชันการติดต่อพื้นฐานต่าง ๆ ทั้งหมดและบริการพิเศษอื่น ๆ ได้ด้วย ซึ่งทำให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ตามต้องการ แต่โปรแกรมควบคุมที่พัฒนาขึ้นนี้ยังคงมีข้อบกพร่องบางประการที่สามารถแก้ไขเพิ่มเติมได้ภายหลัง ซึ่งพอจะสรุปเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมควบคุมยังขาดส่วนที่ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ไป โปรแกรมตรวจสอบเหล่านี้ไม่จำเป็นต่อการทำงาน แต่สามารถที่จะเพิ่มเติมได้ภายหลัง ซึ่งควรจะมีการเพิ่มเติมให้มีส่วนที่ทำการตรวจสอบเหล่านี้ เพื่อให้สามารถทำการตรวจสอบการทำงานได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบ
2. ควรจะทำการเพิ่มเติมบริการพิเศษนอกเหนือจากที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถให้บริการพิเศษอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น
3. โปรแกรมหลักยังขาดโปรแกรมส่วนที่กำหนดช่วงเวลาการใช้งานต่าง ๆ เช่น การกำหนดเวลาของการยกหูค้างไว้โดยไม่มีการเรียกสาย ถ้ายกหูนานเกินไปก็จะมีสัญญาณไม่ว่างเกิดขึ้น เป็นต้น การกำหนดเวลาการใช้งานเหล่านี้มีผลดีต่อการใช้งานทรัพยากรส่วนกลางที่มีอยู่จำกัด ซึ่งการเพิ่มเติมส่วนนี้ในโปรแกรมสามารถกระทำได้ เนื่องจากโครงสร้างของโปรแกรมเอื้ออำนวยต่อการเพิ่มเติมโปรแกรมตามที่ได้กล่าวมาแล้ว