



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเบื้องต้น

โทรศัพท์เป็นอุปกรณ์สื่อสารชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากโทรศัพท์เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างกันที่ให้ความสะดวกรวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายต่ำ ซึ่งทำให้ความต้องการในการใช้งานโทรศัพท์เพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังนั้นจึงมีการนำตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ (Private Automatic Branch Exchange - PABX) มาใช้งาน เพื่อเป็นเพิ่มปริมาณตู้ชุมสายโทรศัพท์ที่ใช้งานภายในสำนักงานหรือองค์กรต่าง ๆ ให้มากขึ้นพอเพียงต่อความต้องการที่มีอยู่ และเป็นการนำตู้ชุมสายโทรศัพท์ที่มาจากองค์กรซึ่งมีอย่างจำกัดนี้มาใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติเหล่านี้ ในปัจจุบันมีการผลิตขึ้นใช้งานเองภายในประเทศแล้ว แต่เป็นตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติที่มีขนาดเล็ก ตู้สายจำนวนน้อย ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานโทรศัพท์ในหน่วยงานที่มีขนาดใหญ่ ๆ ได้ ดังนั้นจึงทำให้ต้องมีการนำเข้าตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติที่มีขนาดใหญ่มีจำนวนตู้สายมาก ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของหน่วยงานใหญ่ ๆ ที่นับวันจะยังมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

ตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติขนาดใหญ่ที่มีจำนวนตู้สายมาก ซึ่งต้องนำเข้ามาในราคาสูงมาก ทั้งยังไม่สามารถสร้างขึ้นใช้งานภายในประเทศเองได้ด้วย เนื่องจากตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติที่นำเข้ามาในราคาที่อยู่ในระดับสูงมาก และปริมาณความต้องการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นทุกที จึงทำให้มีการศึกษาแนวทางพัฒนาและวิจัย เพื่อสร้างตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติขนาดใหญ่ขึ้น โดยจะต้องทำให้เป็นตู้ชุมสายโทรศัพท์ที่มีคุณภาพที่ดี ประสิทธิภาพสูง และจะต้องผลิตขึ้นใช้งานได้เองภายในประเทศได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

ตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติที่มีใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันนี้ แบ่งออกอย่างกว้าง ๆ เป็นสองระบบ คือ ระบบแอนะล็อก และ ระบบดิจิทัล ทั้งสองระบบนี้จะมีโดยโครงสร้างโดยทั่วไปที่คล้ายคลึงกัน คือ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์สื่อสาร (Telecommunication Device)

ที่จะทำหน้าที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้กับตู้ชุมสายโทรศัพท์ ซึ่งอุปกรณ์สื่อสารโดยทั่วไป ได้แก่ เครื่องโทรศัพท์นั่นเอง อุปกรณ์ส่วนที่สอง คือ อุปกรณ์อินเตอร์เฟส (Interface Device) ซึ่งจะมีหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณจากอุปกรณ์สื่อสาร ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม ก่อนที่จะส่งผ่านไปยังอุปกรณ์ส่วนที่สาม อุปกรณ์ส่วนที่สาม คือ อุปกรณ์สวิตซ์ซิง (Switching Device) ซึ่งจะทำหน้าที่ตัดต่อสัญญาณ ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารขึ้นนั่นเอง อุปกรณ์ส่วนสุดท้าย คือ อุปกรณ์ควบคุมระบบ (Processor Unit) ที่จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ส่วนอื่น ๆ ให้อุปกรณ์สามารถทำงานประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบทั้งสองนี้มีข้อแตกต่างกัน คือ ระบบแอนะล็อกจะมีอุปกรณ์อินเตอร์เฟสที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเท่ากับระบบดิจิทัล ทำให้การสร้างและการบำรุงรักษาาง่ายกว่า ขณะที่อุปกรณ์อินเตอร์เฟสในระบบดิจิทัลจะต้องมีส่วนทำหน้าที่แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล ทำให้ราคาแพงกว่า แต่อุปกรณ์สวิตซ์ซิงในระบบแอนะล็อก ซึ่งมีลักษณะเป็น Space Switch หรือ Cross Point ที่มีข้ออยู่ในปัจจุบันนี้ ในระบบขนาดเล็ก Cross Point จะมีขนาดเล็กเพราะจำนวนคู่สายน้อย แต่ความยุ่งยากซับซ้อนจะมีมากขึ้น และมีขนาดใหญ่ขึ้นมาก เป็นทวีคูณในระบบที่มีขนาดใหญ่จำนวนคู่สายมาก ทำให้ราคาแพงขึ้นด้วยขณะที่ในระบบดิจิทัล ระบบสวิตซ์ซิงในระบบดิจิทัลจะมีราคาสูงสำหรับขนาดเล็ก แต่ราคาจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าเมื่อขนาดคู่สายเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ระบบดิจิทัลมีราคาต่ำกว่าในระบบขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับระบบแอนะล็อก

ข้อแตกต่างของระบบดิจิทัลและระบบแอนะล็อกที่เห็นได้ชัดคือ ขนาดทางกายภาพของระบบในระบบที่มีตู้ชุมสายโทรศัพท์ขนาดเล็ก ระบบแอนะล็อกจะมีระบบเล็กกว่าระบบดิจิทัลเนื่องมาจากระบบสวิตซ์ซิงของระบบมีขนาดเล็กกว่าตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่เมื่อขนาดของตู้ชุมสายโทรศัพท์ใหญ่ขึ้นจำนวนคู่สายมาก จะทำให้ระบบแอนะล็อกมีขนาดใหญ่มากกว่ามาก เพราะจะต้องมีจำนวนสวิตซ์ซิงที่มากขึ้น ซึ่งจะทำให้ราคาสูงมากกว่าระบบดิจิทัลด้วย

นอกจากนั้นตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติระบบดิจิทัลนี้ยังสอดคล้องกับ การพัฒนาด้านเทคโนโลยี ในระบบสื่อสารที่เปลี่ยนไปใช้ระบบดิจิทัล สำหรับข้อดีของระบบดิจิทัลนั้นเป็นดังนี้ คือ [1]

1. ง่ายต่อการมัลติเพล็กซ์สัญญาณ ในระบบแอนะล็อกจะการใช้การมัลติเพล็กซ์สัญญาณเชิงความถี่ (Frequency Division Multiplexing-FDM) ซึ่งซับซ้อนกว่าระบบดิจิทัลที่ใช้การมัลติเพล็กซ์สัญญาณเชิงเวลา (Time Division Multiplexing-TDM)
2. ง่ายต่อการตรวจสอบสัญญาณภายในระบบ เช่น การยกหู, การวางหู, การหมุนหมายเลข เนื่องจากภายในระบบดิจิทัลสัญญาณที่ใช้งาน เป็นสัญญาณดิจิทัลที่มีการมัลติ

เพื่อกซ์เชิงเวลา ทำให้เราสามารถส่งข่าวสารของการยกหู, วางหูหรือข่าวสารอื่น ๆ ไปนอก ระบบได้โดยมัลติเพล็กซ์รวมไปในช่องสัญญาณมัลติเพล็กซ์เชิงเวลานั้น ๆ ซึ่งในระบบแอนะล็อก ไม่สามารถทำได้

3. ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการปรับปรุงระบบ ตัวอย่างเช่น ในอุปกรณ์สวิตซ์ซึ่ง ในตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ ได้มีการนำเทคโนโลยีทางด้าน LSI (Large Scale Integrated Circuit) มาใช้ช่วยให้ขนาดของอุปกรณ์เล็กลงและราคาต่ำลงไปมากและมี ประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งทำให้ต้นทุนที่ลดลงด้วย

4. สัญญาณที่ใช้ในระบบดิจิทัลให้คุณภาพเสียงที่ดีกว่าระบบแอนะล็อก เพราะไม่มีการรบกวนเกิดจากสัญญาณรบกวนบางอย่าง และสามารถนำไปใช้ในระบบ Time Sharing ได้ทำให้ง่ายต่อการส่งสัญญาณ และสัญญาณดิจิทัลมีค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to Noise Ratio) มีค่าต่ำกว่าสัญญาณแอนะล็อก

5. สามารถให้บริการพิเศษอื่น ๆ รวมอยู่ด้วยโดยง่าย เช่น ใช้ติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ได้ นอกจากโทรติดต่อทางโทรศัพท์ , การฝากข้อความเป็นเสียงพูด เป็นต้น

6. ง่ายต่อการเข้ารหัสลับ เพื่อความปลอดภัยในการติดต่อสื่อสาร

ข้อเสียของระบบเครือข่ายที่เป็นดิจิทัล [1] พอกกล่าวสรุปได้ดังนี้ ทำให้แบนด์วิดท์ ในการสื่อสารกว้างขึ้น การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลใช้ค่าใช้จ่ายสูงกว่า, ต้องการ การชิงโครโมสสัญญาณเพื่อใช้ในการแปลงสัญญาณกลับมาเป็นแอนะล็อก แต่ปัญหาเหล่านี้ถูกแก้ไขได้โดยเทคโนโลยีทางด้าน LSI

ดังนั้นจะเห็นว่าตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ ระบบดิจิทัลจะมีความเหมาะสมมากกว่าระบบแอนะล็อก เนื่องจากขนาดเล็กกว่าและราคาต้นทุนต่ำกว่า และมีประสิทธิภาพมากเพียงพอที่จะตอบสนองต่อความต้องการใช้งานที่มีมากขึ้น

ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบไฟฟ้าสื่อสาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้มีการวิจัยหา แนวทางในการออกแบบและได้สร้างตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติขึ้นโดย นายธเนศ โชติรัตนพิทักษ์ ตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นเป็นต้นแบบนี้ เป็น ตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติระบบ ดิจิตอล 256 พอร์ต

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาโปรแกรมควบคุม สำหรับตู้ชุมสาย โทรศัพท์อัตโนมัติระบบดิจิทัล 256 พอร์ต โดยได้พัฒนาโปรแกรมควบคุม เพื่อใช้กับตู้ชุมสาย โทรศัพท์อัตโนมัติระบบดิจิทัล 256 พอร์ต ที่พัฒนาขึ้นโดยห้องปฏิบัติการวิจัยระบบไฟฟ้าสื่อสาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจะควบคุมระบบให้สามารถติดต่อระหว่างโทรศัพท์ ภายในได้, สามารถต่อสายภายนอก และโทรศัพท์สายภายนอกสามารถต่อเข้าระบบได้ และจะ

มีบริการพิเศษในการโอนสาย (Call Transfer), การจองสาย (Call back), การพักสาย, การติดต่อกับโอเปอเรเตอร์, การต่อสายตรง (Hot Line), การรับสายแทน (Call Pickup), การรับสายนอกในเวลากลางคืน (Night Connection Fixed) และจะมีการแบ่งระดับการใช้บริการด้วย นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมสำหรับจัดการข้อมูลเกี่ยวกับระบบและสามารถรายงานการใช้สายภายนอกได้ด้วย

1.2 จุดประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1. ศึกษาแนวทางในการออกแบบโปรแกรมควบคุมตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติระบบ ดิจิตอลขนาดกลาง

1.2.2. พัฒนาโปรแกรมควบคุม สำหรับตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติระบบดิจิตอล 256 พอร์ต ที่ได้พัฒนาขึ้นในห้องปฏิบัติการวิจัยระบบไฟฟ้าสื่อสาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2.3. โปรแกรมควบคุมที่พัฒนาขึ้นจะมีความยืดหยุ่น ทำให้สามารถที่จะดัดแปลงฮาร์ดแวร์ของตู้ชุมสายได้ง่าย