



1.1 การพัฒนาของบริการด้านการสื่อสารโทรคมนาคมจากอดีตถึงปัจจุบัน

การติดต่อสื่อสารในปัจจุบัน ข่าวสารที่ใช้ในการสื่อสารจะมีแตกต่างกันอยู่หลายรูปแบบ เช่น เสียง ข้อมูล ภาพ เป็นต้น แต่ลักษณะการให้บริการการสื่อสารตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนั้น การส่งข่าวสารแต่ละชนิดที่ใช้สื่อต่างกันหรือชนิดของสัญญาณต่างกัน จะทำได้โดยการแยกส่งไปในข่ายสื่อสารสาธารณะ (Public-switched Network) ที่มีให้บริการโดยทั่วไปเช่นข่ายโทรศัพท์ ข่ายข้อมูล ข่ายเทเลกซ์ เป็นต้น หรือโดยอาศัยข่ายเฉพาะของหน่วยงานนั้น (Private Network) ข่ายแต่ละชนิดเหล่านี้จะให้บริการโดยใช้ระบบสัญญาณซิกแนลลิงเฉพาะสำหรับข่ายนั้น ๆ รวมทั้งคู่สายที่ใช้ก็แยกจากกันด้วย และเมื่อต้องการส่งข่าวสารไปในข่ายอื่นที่ไม่ใช่ข่ายเฉพาะของข่ายสารชนิดนั้น ก็จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์พิเศษเพื่อทำหน้าที่แปลงสัญญาณข่าวสารที่ต้องการส่งให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับข่ายที่จะใช้เสียก่อน เช่นเมื่อต้องการส่งสัญญาณข้อมูลไปในข่ายโทรศัพท์ก็ต้องอาศัยโมเด็ม(MODEM) เป็นต้น

ในระยะ เวลาต่อมา แม้จะได้มีการนำเอาระบบดิจิทัลมาให้บริการในข่ายโทรศัพท์และสามารถเพิ่มการให้บริการต่าง ๆ ภายในข่าย รวมทั้งเพิ่มความเร็วที่ใช้ในการรับส่งข่าวสารระหว่างชุมสาย ได้แล้วก็ตาม แต่การที่จะส่งสัญญาณข้อมูลไปในข่ายโทรศัพท์ก็ยังคงต้องอาศัยโมเด็มในการแปลงสัญญาณที่จะส่ง เช่นเดิม ทำให้เป็นการยุ่งยากและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะเมื่อต้องการใช้เทอร์มินัลที่ให้บริการข่าวสารต่างชนิดกัน ซึ่งใช้สัญญาณซิกแนลลิงที่ต่างกัน นอกจากนั้น การติดต่อระหว่างผู้เข้ากับข่ายที่กระทำผ่านคู่สายที่รับส่ง โดยอาศัยสัญญาณอนาลอก ก็ยังเป็นการจำกัดชนิดของข่าวสารที่จะส่งไปในข่ายด้วย นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดอีกหลายประการ [1] ดังนี้คือ

1. ขนาดความกว้างของช่องสัญญาณ 4 KHz และการส่งสัญญาณซิกแนลลิงไปในช่องสัญญาณเดียวกับสัญญาณข้อมูล ทำให้เกิดการรบกวนกันได้ระหว่างสัญญาณข้อมูลกับสัญญาณซิกแนลลิง รวมทั้งอาจจะทำให้เกิดการแปลความหมายผิดพลาดระหว่างสัญญาณทั้ง 2 ชนิดได้
2. การส่งสัญญาณข่าวสารที่ใช้สื่อต่างชนิดกัน จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์สื่อสารต่างชนิดกัน ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายทั้งในแง่ของการบำรุงรักษาและการลงทุน
3. ความหลากหลายของมาตรฐานการเชื่อมโยงของอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ทำให้การนำเอาอุปกรณ์ชนิดเดียวกันแต่ผลิตโดยผู้ผลิตต่างกันมาใช้งานร่วมกันเป็นไปได้ยาก

และ เนื่องจากในสภาพการณ์ปัจจุบันที่การดำเนินธุรกิจต้องการการสื่อสารในหลายรูปแบบที่มีความรวดเร็ว สะดวกสบายและให้คุณภาพการสื่อสารที่ดี ทำให้ข่ายสื่อสารที่มีให้บริการใน

ปัจจุบันมีประสิทธิภาพและการให้บริการที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นเหล่านี้ ดังนั้น แนวความคิดที่จะให้มีข่ายสื่อสารที่สามารถให้บริการต่างๆ ได้ภายในข่ายเดียวกันจึงเกิดขึ้น ซึ่งจะ ทำให้สามารถลดขั้นตอนความยุ่งยากและความสิ้นเปลืองในการสื่อสารลงได้ สาเหตุเหล่านี้จึงนำไปสู่แนวความคิดที่พัฒนาขึ้นมาเป็นข่ายไอเอสดีเอ็น ซึ่งจะ เป็นการรวมการให้บริการการสื่อสารของข่ายสื่อสารเฉพาะต่างๆ เข้าด้วยกันโดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้บริการได้โดยอาศัยสัญญาณดิจิทัล และ ได้รับการกำหนดให้เป็นข่ายที่มีการสื่อสารระหว่างผู้เข้าด้วยกันโดยอาศัยสัญญาณดิจิทัล ทำให้สามารถให้บริการต่างๆ ได้เพิ่มมากขึ้นและคุณภาพของการให้บริการก็เพิ่มขึ้นด้วย แนวความคิดที่จะนำสัญญาณดิจิทัลมาใช้ก็เนื่องมาจากพัฒนาการที่เป็นอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งในแง่ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น อุปกรณ์ประเภท VLSI และ เทคนิคที่ใช้ควบคู่กับการรับส่งสัญญาณเช่น โพรโทคอลต่างๆ ซอฟต์แวร์ เป็นต้น

และ เพื่อลดจำนวนมาตรฐานการเชื่อมโยงที่ต้องใช้ในการส่งข่าวสาร เพื่อความสะดวกในการใช้งานและ เป็นการลดความสิ้นเปลือง รวมทั้ง เป็นแนวทางที่จะ ให้อุปกรณ์ที่ผลิตโดยผู้ผลิตต่างกันสามารถเชื่อมโยงสื่อสารกันได้ CCITT จึงได้กำหนดมาตรฐานสำหรับโครงข่ายไอเอสดีเอ็นนี้โดยให้เป็นลักษณะของข่ายที่สามารถพัฒนาต่อจากข่ายโทรศัพท์แบบดิจิทัลได้ รวมทั้งสามารถเพิ่มการให้บริการต่าง ๆ เข้าไปในได้(Value Added) ดังนั้นข่ายไอเอสดีเอ็น (ISDN: Integrated Services Digital Network) จึงเป็นโครงข่ายที่สามารถตอบสนองความต้องการการสื่อสารในปัจจุบันได้ โดยมีคุณสมบัติที่สำคัญที่ CCITT ได้กำหนดไว้คือ

1. การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างผู้ใช้ปลายทาง 2 จุดจะ เชื่อมต่อ โดยสัญญาณดิจิทัล ทำให้สามารถทำการรับส่งข่าวสารได้ด้วยความเร็วสูงและสามารถเพิ่มบริการต่าง ๆ เข้าไปได้
2. การเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับข่ายทำได้หลายช่องสัญญาณพร้อมกันทำให้สามารถส่งข่าวสารที่ใช้สื่อต่างชนิดกันพร้อมกันได้ เช่น ส่งสัญญาณเสียงพร้อมกับสัญญาณข้อมูล เป็นต้น
3. ส่งสัญญาณซิกแนลลิงและสัญญาณข่าวสารไปในช่องสัญญาณต่างกัน ทำให้ผู้ใช้ที่ปลายทางสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ในขณะที่กำลังรับส่งข้อมูล ซึ่ง เป็นการตัดปัญหาการแปลความหมายผิดพลาดของสัญญาณที่ส่ง รวมทั้งลดการรบกวนซึ่งกันและกันของสัญญาณข้อมูลและสัญญาณซิกแนลลิง
4. มาตรฐานการเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลกับข่ายมีจำนวนจำกัด ทำให้สะดวกในการใช้งาน แม้ว่าจะต้องการส่งข่าวสารที่ใช้สื่อต่างชนิดกันก็ตาม
5. สามารถทำการสวิตซ์ได้ทั้งแบบ Packet และ Circuit

บริการต่าง ๆ ที่ผู้เข้าสามารถใช้บริการได้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของอุปกรณ์เทอร์มินัลที่ต่ออยู่กับข่าย ซึ่งอาจจะสามารถให้บริการได้ต่างชนิดกัน ดังนั้นเพื่อที่จะสามารถส่งข่าวสารด้วยสื่อที่ต้องการไปในข่าย ISDN ได้ จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์เทอร์มินัลที่สามารถให้บริการสำหรับสื่อชนิดนั้นมาใช้งาน โดยเทอร์มินัลที่ใช้นั้นจะต้องมีวิธีการเชื่อมโยงกับข่ายที่จุดเชื่อมโยงระหว่างผู้

ใช้กับข่ายเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดโดย CCITT[2] ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดในบทที่ 2 (ข่ายไอเอสดีเอ็น), 3 (โพรโตคอลชั้นที่ 1) และ 4 (โพรโตคอล LAPD) ต่อไป

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือ PC นับได้ว่าเป็นอุปกรณ์สำนักงานที่จัดได้ว่ามีความสำคัญและถือได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับสำนักงานทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจาก PC เป็นอุปกรณ์ที่มีซอฟต์แวร์ที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ และมีความสามารถสูง เมื่อเทียบกับราคาซึ่งอัตราส่วนนี้จะยังคงสูงขึ้นไปอีกในอนาคตและความสำคัญของ PC จะยิ่งสูงขึ้นไปอีกถ้าสามารถเชื่อมโยงกับข่ายสื่อสารเพื่อใช้บริการต่าง ๆ ที่มีอยู่ภายในได้และการที่จะพัฒนาให้ PC สามารถเชื่อมโยงได้ก็มีความเป็นไปได้สูง ทั้งนี้เนื่องจาก PC เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยคีย์บอร์ด จอแสดงผลและความสามารถในการประมวลผล ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญสำหรับการเข้าใช้บริการที่มีอยู่ของข่ายสื่อสาร ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้ววิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้เลือกพัฒนาแพลงวงจรเพื่อทำหน้าที่ควบคุมให้ PC สามารถติดต่อสื่อสารเพื่อใช้บริการของข่าย ISDN ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อออกแบบและสร้างแพลงวงจรควบคุมการสื่อสารสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อใช้ในข่าย ISDN โดยให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานได้ดังนี้

1. ทำหน้าที่ติดต่อกับข่าย ISDN เพื่อทำการเชื่อมต่อวงจรข้อมูลสำหรับการรับส่งข่าวสาร
2. ทำหน้าที่รับส่งข่าวสารระหว่างเทอร์มินัลของผู้เข้ากับข่ายในวงจรข้อมูล
3. ทำหน้าที่ติดต่อกับข่าย ISDN เพื่อขอเลิกใช้วงจรข้อมูล

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

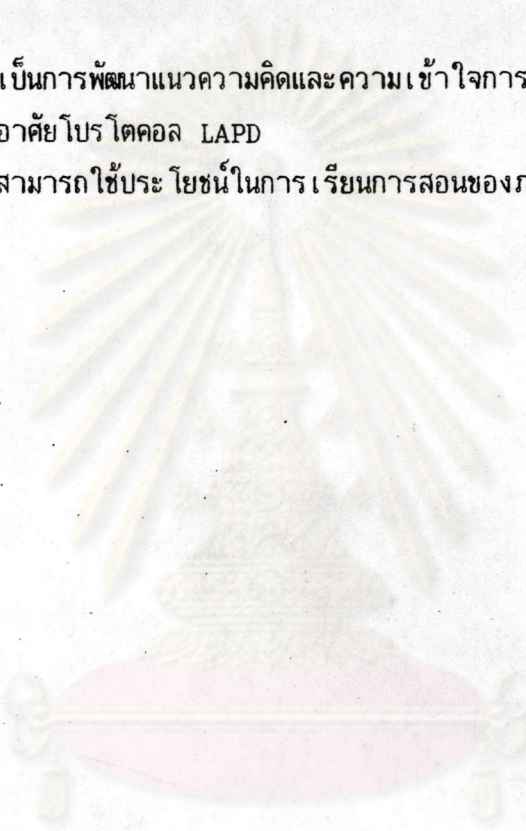
แพลงวงจรควบคุมการสื่อสารสำหรับ PC เพื่อใช้ในข่าย ISDN จะประกอบด้วย

1. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถสั่งงานแพลงวงจรได้โดยอาศัยคีย์บอร์ดของ PC ที่ติดตั้งแพลงวงจร การติดต่อจะอาศัยสัญญาณขั้วจิ้งหะและหน่วยความจำร่วมขนาด 32 และ 8 KB สำหรับข้อมูลที่จะส่งในช่องสัญญาณ B และ D ตามลำดับ
2. ส่วนควบคุมการสื่อสารตามแบบโพรโตคอล LAPD ทำหน้าที่จัดการการสื่อสารในระดับโพรโตคอลชั้นที่ 2 ซึ่งประกอบไปด้วยการสร้างและถอดเฟรม ตรวจสอบความถูกต้องของเฟรม ควบคุมการโต้ตอบ โดยข้อมูลในส่วนข่าวสารจะได้จากหน่วยความจำร่วมขนาด 2 KB
3. ส่วนควบคุมการเชื่อมโยงกับจุดอ้างอิง S ตามแบบโพรโตคอลชั้นที่ 1 ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณไทมิ่ง และสัญญาณควบคุมอื่น ๆ เพื่อส่งออกไปยังข่ายพร้อมกับเฟรมข้อมูลที่ได้รับมาจากชั้นที่ 2 ด้วยอัตราเร็ว 192 kbps
4. ส่วนแปลงข้อมูลแบบขนานเป็นแบบอนุกรมสำหรับข้อมูลที่จะส่งในช่องสัญญาณ B ซึ่งได้มาจากแผ่นจานแม่เหล็กในหน่วยความจำร่วม โดยจัดส่งในรูปของเฟรมที่ประกอบด้วยแฟล็ก

และส่วนตรวจสอบความถูกต้อง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการพัฒนาวิธีการออกแบบและสร้างแผงวงจรควบคุมการสื่อสารสำหรับใช้ในข่าย ISDN ซึ่งจะมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางในอนาคต
2. เป็นการพัฒนาแนวความคิดและความเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อของข่าย ISDN
3. เป็นการพัฒนาแนวความคิดและความเข้าใจการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ของผู้เข้ากับข่ายโดยอาศัยโปรโตคอล LAPD
4. สามารถใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย