

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผลของโครงการวิจัย

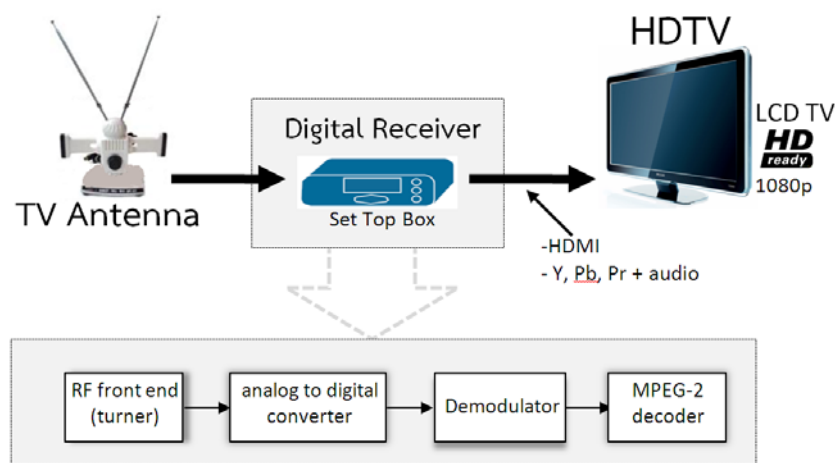
เนื่องจากปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์แบบดิจิทัล (Digital Video Broadcasting: DVB) กำลังได้รับความนิยมและมีการศึกษาวิจัยเป็นจำนวนมาก การส่งโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลนั้นได้เริ่มต้นโดยการส่งสัญญาณผ่านทางดาวเทียมและโทรทัศน์ทางสาย หรือ Cable Television (Cable TV) และเนื่องจากระบบดิจิทัลนี้ ควบคุมได้ง่าย การส่งการกึ่งง่าย จึงเกิดโทรทัศน์ 2 ทางขึ้นและเกิดรายการ Pay Per View หรือการรับชมรายการที่ต้องจ่ายเงินเป็นรายเรื่อง และ Near video on Demand คือการรับชมตามเวลาที่กำหนดโดยต้องจ่ายค่าบริการเป็นรายเดือน และ Video on Demand คือ การรับชมรายการใดก็ได้ตามรายการที่ระบุไว้โดยต้องจ่ายค่าบริการเป็นรายเดือน ในขณะที่โทรทัศน์จากดาวเทียมขยายกิจการมากขึ้น มีการถ่ายทอดข้ามโลกและครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ทาง Cable TV ก็พัฒนาระบบมากขึ้น มีการให้บริการมากขึ้น ทางโทรทัศน์ที่ส่งด้วยสายอากาศภาคพื้นดิน ก็ต้องขยับตัวเพราะต้องการช่องสัญญาณมากขึ้น การพัฒนาโทรทัศน์ภาคพื้นดินนั้น มีความพยายามที่จะเพิ่มสถานีโทรทัศน์ให้มากขึ้นโดยการใช้ช่องสัญญาณความถี่ในย่าน UHF นอกจากนั้นยังมีความพยายามทำโทรทัศน์ให้มีความคมชัดมากขึ้น และมีรายละเอียดมากขึ้นที่เรียกว่า HDTV (High Definition Television) แต่ก็ต้องเลิกกันไปเพราะเห็นว่าระบบที่พัฒนานั้นเป็นระบบแอนะล็อก ซึ่งจะพัฒนาต่อไปก็คงยากจึงหันมาพัฒนาโทรทัศน์ HDTV ในระบบดิจิทัล

ปัจจุบันประเทศไทยได้ใช้ระบบ DVB เป็นมาตรฐานหลักในการออกอากาศระบบดิจิทัล สำหรับการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดิน หรือเรียกว่าระบบ DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial: DVB-T) โทรทัศน์ภาคพื้นดิน DVB-T ถูกออกแบบเพื่อให้สามารถครอบคลุมพื้นที่เขตบริการได้ดีทั้งในบริเวณที่มีและไม่มีคลื่นวิทยุรบกวน โดยเครื่องรับยังสามารถรับสัญญาณได้ดีในขณะที่เครื่องรับสัญญาณจะเคลื่อนที่อยู่ก็ตาม ระบบถูกออกแบบมาให้ความทนทานต่อสภาพการรับสัญญาณรบกวนจากคลื่นวิทยุที่สะท้อนจากภูเขา อาคารหรือสิ่งก่อสร้าง และสามารถรับสัญญาณเดียวกันที่ส่งออกมาจากสถานีส่งหลาย ๆ สถานีพร้อมกันได้ นอกจากระบบ DVB-T จะให้คุณภาพของภาพและเสียงที่มีความคมชัดสูงตามมาตรฐานของโทรทัศน์ระบบดิจิทัลโดยทั่วไปแล้ว ยังสามารถใช้ช่องความถี่ได้ที่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ระบบโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T ยังสามารถใช้แถบคลื่นความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกในการจัดสรรช่องสัญญาณความถี่สัญญาณภาพ ของระบบโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T ถูกเข้ารหัสและ บีบอัดแบบ MPEG-2 และสัญญาณเสียงถูกเข้ารหัสและบีบอัด แบบ MPEG-2 Layer 2 ปัจจุบันหลายประเทศโดยเฉพาะประเทศที่เริ่มให้บริการ ได้เริ่มใช้การเข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณภาพแบบ MPEG-4 AVC หรือ H.264 และใช้การเข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ MPEG-4 AAC แทน MPEG-2 สำหรับการมอดูเลตสัญญาณ นั้นจะใช้การมอดูเลตแบบ แบบ COFDM (Code Orthogonal Frequency Division Multiplex) ซึ่งใช้คลื่นพาห้พหุคูณจำนวน 2,000 และ 8,000 คลื่น แต่ละคลื่นจะมีปริมาณข้อมูลไม่มากนัก จึงมีความทนทานต่อสภาพการรับสัญญาณรบกวนจากคลื่นวิทยุแบบ Multipath

ในการรับสัญญาณในระบบ DVB-T ทำได้โดยใช้สายอากาศโทรทัศน์ทั่วไป ซึ่งทางภาครับจำเป็นต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณหรือ STB เพื่อทำการถอดรหัส (Decode) สำหรับการรับชมผ่านโทรทัศน์ดิจิทัล หรือ STB จะทำหน้าที่ถอดรหัสสัญญาณและป้อนให้กับเครื่องรับโทรทัศน์แอนะล็อกที่มีใช้งานทั่วไป

โครงการวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบภาครับของระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T ดังแสดงตามข้อ 1.1 โดยทำการทดลองรับสัญญาณที่ได้จากเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลระบบ DVB-T ซึ่งในการทดลองรับสัญญาณได้ทำการเปรียบเทียบ 2 กรณี คือ กรณีเครื่องรับสัญญาณอยู่ภายในอาคารและกรณีเครื่องรับสัญญาณอยู่นอกอาคาร ผลที่ได้จากการรับชมผ่านโทรทัศน์ดิจิทัลและค่าความแรงของสัญญาณจะบ่งบอกถึงคุณภาพของสัญญาณที่ได้รับได้



ภาพที่ 1.1 การออกแบบภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลระบบ DVB-T

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้ทำการวิจัยนำสู่สังคมไทย
- 2) เพื่อให้รู้จักการพัฒนาอุปกรณ์เอาไว้ใช้งานเองได้
- 3) เพื่อศึกษาหลักการออกแบบภาครับสัญญาณระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T
- 4) เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล (ADC)
- 5) เพื่อศึกษาหลักการทำงานของเครื่องรับสัญญาณ (Set Top Box)
- 6) ทดลองรับสัญญาณดิจิทัลและเปรียบเทียบคุณภาพของสัญญาณจากการรับชมจากโทรทัศน์ดิจิทัล

1.2 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) วิเคราะห์และออกแบบระบบภาครับสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T
- 2) ทดลองแพร่ภาพออกอากาศโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T ย่าน UHF ช่วงความถี่ 638-646 MHz ช่อง 21 แบนด์วิดท์ 8 MHz จากนั้นวิเคราะห์ผลของสัญญาณที่ได้รับและคุณภาพของการรับชม

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) เตรียมการวิจัยโดยทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T
- 2) ศึกษาทฤษฎี องค์ประกอบภายในเครื่องรับสัญญาณ
- 3) ออกแบบและจำลองระบบภาครับสัญญาณ
- 4) จัดซื้ออุปกรณ์สำหรับการทดลอง
- 5) ออกแบบ ติดตั้ง ทดลอง และวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองวิจัย
- 6) ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูล และแก้ไขโดยการทดลองปรับค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม
- 7) สรุปผลโครงการวิจัยและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

การดำเนินงาน	ระยะเวลา											
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1) เตรียมการวิจัยโดยทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T												
2. ศึกษาทฤษฎี องค์ประกอบภายในเครื่องรับสัญญาณ												
3. ออกแบบและจำลองระบบภาครับสัญญาณ												
4. จัดซื้ออุปกรณ์สำหรับการทดลอง												
5. ออกแบบ ติดตั้ง ทดลอง และวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองวิจัย												
6. ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูล และแก้ไขโดยการทดลองปรับค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม												
7. สรุปผลโครงการวิจัยและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) นำความรู้จากการวิจัยเผยแพร่สู่ประชาชนทั่วไปหรือบุคคลที่สนใจ
- 2) สามารถทำเป็นชุดฝึกอบรมภาครับสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T ให้กับนักศึกษาปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
- 3) ใช้ประกอบการเรียนการสอนและทดลองสำหรับวิชา Telecommunications Engineering Laboratory
- 4) สามารถทำการวิจัยต่อยอด โดยทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เพื่อปรับพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งาน เมื่ออยู่ในสภาวะแวดล้อมที่แตกต่าง