บทที่ 5
บทวิจารณ์และสรุป

5.1 บทวิจารณ์

จากการทดลอง เมื่อนำลอจิกแอนนาไลเซอร์วัดสัญญาณดิจิตอลใดๆ ที่มีความถี่ไม่เกิน 20 เมกกะเฮิทซ์ ลอจิกแอนนาไลเซอร์สามารถวัดและแสดงผลบนจอภาพได้อย่างถูกต้อง เหมือนสัญญาณที่แท้จริง จึงสามารถจะนำลอจิกแอนนาไลเซอร์ไปใช้งานได้จริง

โครงงานนี้สามารถทำงานได้ตามหลักและ ทฤษฎีที่ได้กล่าวมาในบทที่ 2 มีปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1.1 การเขียน ติดต่อพอร์ตอนุกรมด้วย VHDL ทำได้ไม่ดีนักจากทฤษฎีที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นการทำงานเป็นสเตจซึ่งเป็นขั้นตอนที่แน่นอนเรียงเป็นลำดับขั้นตอนไม่เหมาะกับ ลอจิกแอนนาไลเซอร์

5.1.2 ในช่วงที่เครื่องลอจิกแอนนาไลเซอร์ ทำการที่จะดึงข้อมูลที่ตรวจจับได้มาแสดงบนจอภาพนั้น จากซอฟแวร์ที่เขียนขึ้นมานั้น ต้องรอให้อ่านข้อมูลทั้ง 32 กิโลไบท์ทั้งหมดก่อน แล้วจึงจะแสดงผลทางจอภาพ ซึ่งใช้เวลาในการทำงานนานพอสมควรจากการใช้งานของเครื่องตามความเป็นจริงแล้ว ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องการตรวจสอบข้อมูลทั้งหมด 32 กิโลไบท์ก็ได้ น่าจะมีการปรับปรุงซอฟแวร์ให้สามารถเลือกขนาดของข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบได้ ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงานของเครื่องได้อีกมาก

5.1.3 ซอร์ฟแวร์มีความเร็วในการแสดงสัญญาณไม่มานักทำให้ต้องส่งด้วยอัตราที่ต่ำกว่าที่เครื่องลอจิกแอนนาไลเซอร์ทำได้ และข้อจำกัดของพอร์ตใช้งานของคอมพิวเตอร์ยังมีอัตราที่ต่ำ

5.1.4 FPGA เป็น อุปกรณ์ที่มีใช้งานในไทยยังไม่มากเท่าที่ควรทำให้หาข้อมูล และอุปกรณ์ต่างๆได้ยากลำบาก

แต่อย่างไรก็ตามเครื่องลอจิกแอนนาในโครงงานนี้ก็ได้รวมฟังก์ชั่นและข้อดีของแต่ละยี่ห้อ และพัฒนาโดยใช้ FPGA ทำให้สามารถขยายผลและแก้ไขดัดแปลงต่อไปได้โดยมีฟังก์ชั่นดังนี้

โดยมีความสามารถและฟังชั่นพิเศษต่างๆดังนี้

- สามารถตั้งชื่อและสีของสัญญาณนั้นๆได้
- สามารถเลือกอัตราการสุ่มข้อมูล (Sample Rate)ได้
- สามารถจัดการแสดงเป็นกลุ่มข้อมูลได้
- สามารถ ตั้งการ Trigger โดยเลือกเป็นแบบ Edge Trigger หรือเป็น Pattern Trigger
- สามารถค้นหาตาม Pattern ที่ต้องการได้
- สามารถย่อขยายขนาดของรูปสัญญาณได้
- สามารถกำหนดช่วงเวลาโดยตั้งจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุดโดยจะแสดงค่าของชุดข้อมูลนั้นและระยะเวลาที่ใช้
- สามารถเลือกสิ่งแวดล้อมตามต้องการได้

5.2 สรุป

ผลที่ได้จากการทดลองใช้งานนั้น เครื่องลอจิกแอนนาไลเซอร์ชุดนี้ สามารถตรวจรับข้อมูลได้ถูกต้องตามทฤษฎีที่ได้ออกแบบไว้ดังที่กล่าวผ่านมาแล้วในบทที่ 3 ซึ่งผลจากการทดลองกล่าวสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.2.1 สามารถตรวจจับสัญญาณได้ถึง 16 ช่องสัญญาณ แตกละช่องแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด

5.2.2 อัตราสุ่มสัญญาณสามารถจัดตั้งได้ เมื่อใช้สัญญาณภายใน ซึ่งอัตราสูงสุดที่กำหนดไว้คือ 24 เมกกะเฮิทซ์ และสามารถ ลดทอนอัตราสุ่มสัญญาณได้ตามที่กำหนด

5.2.3 การกำหนดข้อมูลเริ่มต้นการทำงาน (Word Triggering) สามารถกำหนดได้ทั้ง 16 ช่องสัญญาณ โดยสามารถกำหนดสถานะทางตรรกะเป็นได้ทั้ง 1,0 หรือไม่กำหนด(Don’t care) ก็ได้ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน

5.2.4 การควบคุมการทำงานและการแสดงผล กระทำผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยผ่านทางพอร์ทอนุกรม (RS-232)

ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าผลที่ได้เป็นที่น่าพอใจพอสมควรเมื่อเทียบกับเครื่องชนิดเดียวกันของบริษัทอื่นๆที่สร้างขึ้นมา

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาในอนาคต

ดังที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า ในสภาวะปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านไมโครคอนโทรเลอร์ได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เพราะฉะนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ และพัฒนาลอจิกแอนนาไลเซอร์ ชุดนี้ ผู้ที่สนใจควรจะพัฒนาอุปกรณ์ชิ้นนี้เพิ่มเติม เพื่อให้เครื่องมีประสิทธิภาพสูงขึ้นดังนี้

5.3.1 โดยอาศัยคุณสมบัติของ FPGA ซึ่งมีข้อได้เปรียบไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์อื่นได้แก่

5.3.1.1 สามารถทำงานด้วยสัญญาณนาฬิกาสูงถึง 24 เมกกะเฮิทซ์หรือมากกว่านั้น ทำให้การจัดการข้อมูลเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาด้านไมโครคอนโทรเลอร์ในสภาวะปัจจุบัน

5.3.1.2 สามารถอ้างอิงหน่วยความจำได้สูง และมีส่วนควบคุมหน่วยความจำโดยตรงทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3.1.3 ทำการวิเคราะห์สัญญาณแบบอนุกรมโดยสามารถกำหนดเองได้

5.3.1.4 สามารถบรรจุเกตได้สูงถึง 50,000 หรือมากกว่านั้นเพื่อการพัฒนาวงจรที่มีประสิทธิภาพมาก

จากคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น และจากการออกแบบไว้เมื่อต้องการเก็บข้อมูลให้ตัวคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทำการเก็บข้อมูลไว้ ถ้าออกแบบเพิ่มเติมให้เครื่องลอจิกแอนนาไลเซอร์ สามารถเชื่อมต่อกับตัวขับจานแม่เหล็กได้โดยตรงแล้ว จะทำให้การเก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจจับมีความรวดเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น การเชื่อมต่อตัวขับจานแม่เหล็กก็กระทำได้ไม่ยากนัก ทั้งนี้เนื่องจากสามารถกำหนดความเร็วได้

5.3.2 เมื่อใช้เครื่องลอจิกแอนนาไลเซอร์ทำการจับสัญญาณที่ได้จากบัสข้อมูลขอไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์อื่นๆ ควรจะมีโปรแกรมสนับสนุนช่วยเปลี่ยน การแสดงผลจากรูปสภาวะทางตรรกะให้เป็นภาษาแอสแซมบลี้ ของไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์นั้นๆ ด้วย ในกรณีนี้ จะเห็นว่าหน่วยความจำของไมโครคอนโทรเลอร์

เบอร์นั้นๆหรือ มีเหลือเฟือที่จะบรรจุโปรแกรมเหล่านี้ลงไปได้ โดยผ่านทางจานแม่เหล็กที่เชื่อมต่ออยู่ หรือบันทึกลงไปในอีพรอมก็ได้

5.3.3 อัตราการสุ่มสัญญาณควรจะเพิ่มขึ้นให้ได้ถึง 100 เมกกะเฮิทซ์ หรือมากกว่านั้น เพื่อรองรับการนำไปใช้วิเคราะห์สัญญาณของบอร์ดใหม่ๆ ของไมโครคอนโทรเลอร์

5.3.4 ในช่วงที่เครื่องลอจิกแอนนาไลเซอร์ ทำการที่จะดึงข้อมูลที่ตรวจจับได้มาแสดงบนจอภาพนั้น จากซอฟแวร์ที่เขียนขึ้นมานั้น ต้องรอให้อ่านข้อมูลทั้ง 32 กิโลไบท์ทั้งหมดก่อน แล้วจึงจะแสดงผลทางจอภาพ ซึ่งใช้เวลาในการทำงานนานพอสมควรจากการใช้งานของเครื่องตามความเป็นจริงแล้ว ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องการตรวจสอบข้อมูลทั้งหมด 32 กิโลไบท์ก็ได้ น่าจะมีการปรับปรุงซอฟแวร์ให้สามารถเลือกขนาดของข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบได้ ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงานของเครื่องได้อีกมาก

5.3.5 เพิ่มเติมในส่วนของซอฟท์แวร์ให้มีฟังก์ชั่นการทำงานเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นว่าการเลือกใช้ FPGA นั้น เป็นการเปิดให้มีการพัฒนาต่อไปในอนาคตได้ด้วย รวมทั้งชุดคำสั่งต่างๆ ง่ายและมีโปรแกรมช่วยเหลือมากขึ้น ผู้พัฒนาสามารถหาโปรแกรมช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาวงจรต่อไป