บทที่ 4

ผลการศึกษา และอภิปรายผล

ผลจากศึกษาการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ ตามขั้นตอนต่างๆ ตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 แล้วนั้น ทางผู้ค้นคว้าได้จัดทำวิธีการทดลองเพื่อให้ สามารถแสดงผลเบรลล์จากการผ่านการประมวลผลด้วยภาษาธรรมชาติดังกล่าวให้ได้ถูกต้องที่สุด โดยได้ออกแบบการทดลองออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

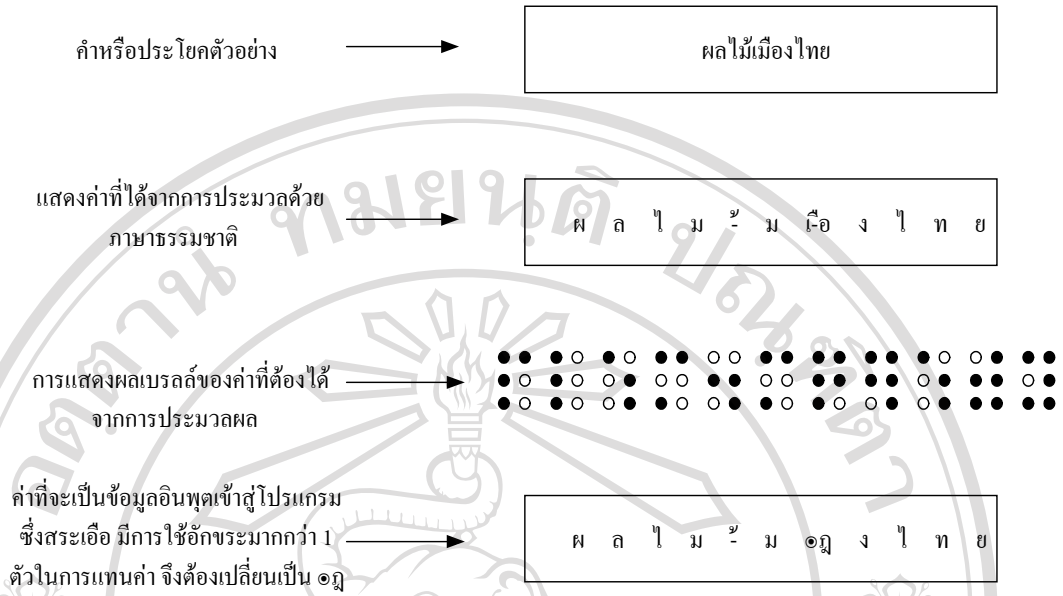
1. การทดสอบด้านซอฟท์แวร์
2. การทดสอบด้านฮาร์ดแวร์
3. การทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างซอฟท์แวร์ และฮาร์ดแวร์ที่จัดทำขึ้น

ซึ่งจะมีรายละเอียดในการทดสอบ และผลการศึกษาตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การทดสอบด้านซอฟท์แวร์ที่จัดทำขึ้น

เนื่องจากซอฟท์แวร์ที่จัดทำขึ้นนั้น ได้จัดทำออกเป็น 2 โปรแกรม กล่าวคือ เป็นซอฟท์แวร์ที่แสดงผลเป็นอักษรเบรลล์ ชุดละ 4 Cell และแบบที่แสดงผลเบรลล์ ชุดละ 20 Cell โดยรับข้อมูล มาจากการประมวลผลด้วยภาษาธรรมชาติ ทั้งที่เป็น File ข้อมูลที่รับเข้ามา และผ่านการป้อนค่าทางแป้นพิมพ์ โดยในที่นี้ จะทดลองโดยการ นำประโยคหรือคำตัวอย่าง มาผ่านการประมวลผลด้วยภาษาธรรมชาติ แล้วนำผลที่ได้มาผ่านซอฟท์แวร์ดังกล่าวโดยประโยคคำที่ใช้ จะใช้คำที่ปรากฏอยู่ในรูปที่ 4.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

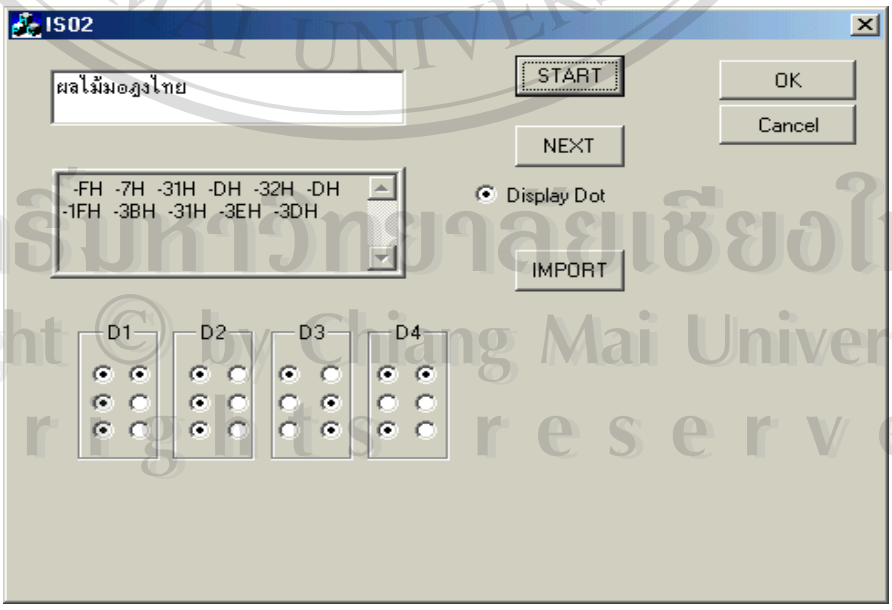


รูปที่ 4.1 แสดงคำที่ใช้เป็นตัวอย่างในการทดสอบซอฟท์แวร์

ซึ่งจะปรากฏผลดังต่อไปนี้

4.1.1 การทดสอบโปรแกรมแสดงผลเบรลล์ ทีละ 4 Cell

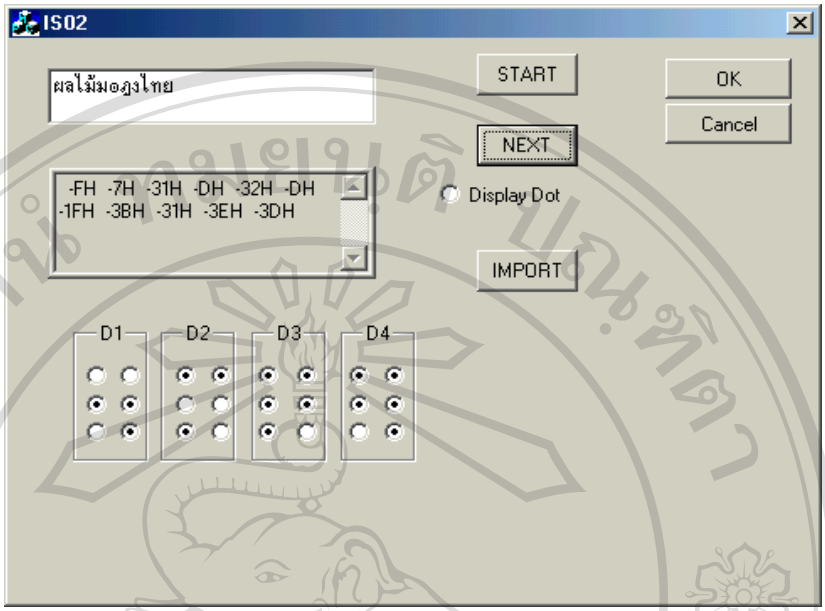
โดยการเขียนข้อมูลลงในส่วนที่เป็น Editor โปรแกรม **ผลไม้ม◌ฎงไทย** หรือ Import ข้อมูลจาก File data01.txt ใน Directory C:\ เข้าสู่โปรแกรม และกดปุ่ม START จะได้ผลเบรลล์ 4 Cell แรกตามรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงการทดสอบโปรแกรมการแสดงเบรลล์ ทีละ 4 Cell เมื่อกด START

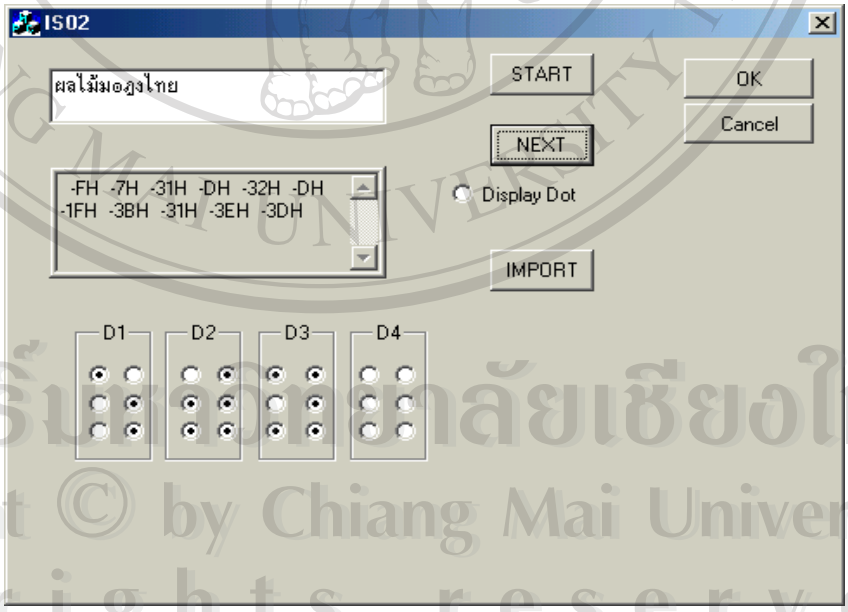
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

และเมื่อกดปุ่ม NEXT ก็จะได้การแสดงผล ตามรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงการทดสอบโปรแกรมการแสดงเบรลล์ ทีละ 4 Cell เมื่อกด NEXT

ซึ่งเมื่อกด NEXT อีกครั้งโปรแกรมก็จะทำการแสดงค่า Cell ของอักษรเบรลล์ที่เหลืออยู่ ตามรูปที่ 4.4



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

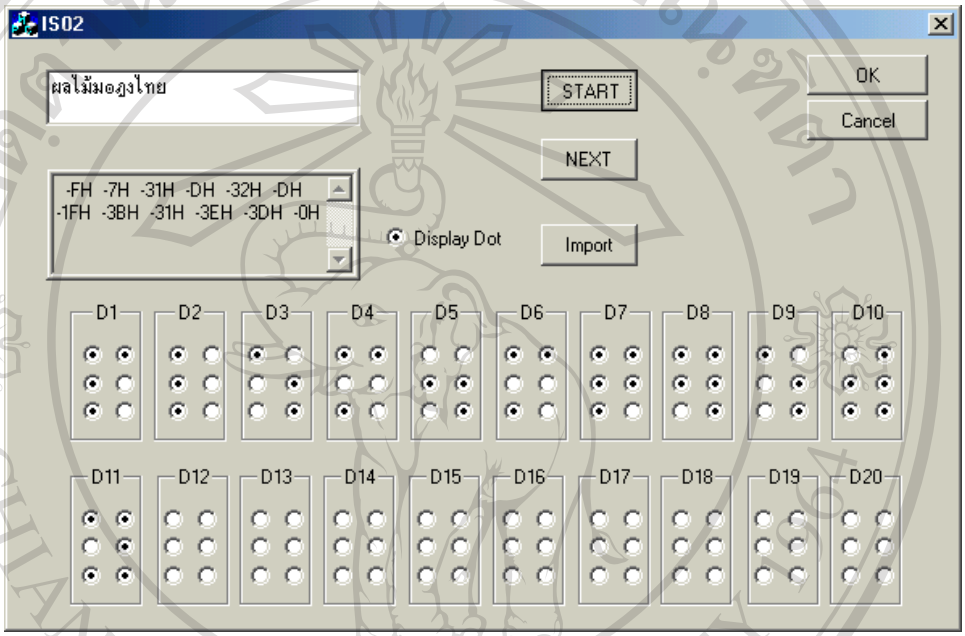
รูปที่ 4.4 แสดงการทดสอบโปรแกรมการแสดงเบรลล์ ทีละ 4 Cell เมื่อกด NEXT อีกครั้ง

ซึ่งเมื่อกดปุ่ม NEXT อีกครั้งหนึ่ง หน้าจอก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งหมายถึงสิ้นสุดการแสดงดังกล่าวแล้วนั้นเอง โดยผลที่ได้จะมีค่าถูกต้องตามการอ่านเบรลล์ ตามที่ควรจะเป็น

ทั้งในส่วนที่เป็นจำนวน คือ ต้องทั้งหมด 11 Cell และคุณภาพ กล่าวคือการแสดงจุดในแต่ละ Cell ได้อย่างถูกต้องนั้นเอง

4.1.2 การทดสอบโปรแกรมแสดงผลเบรลล์ ทีละ 20 Cell

ทำการป้อนข้อมูลเหมือนกับในการทดสอบโปรแกรมแสดงผลเบรลล์ ทีละ 4 ชุด แล้วกดปุ่ม START จะได้ผลตามรูป 4.5



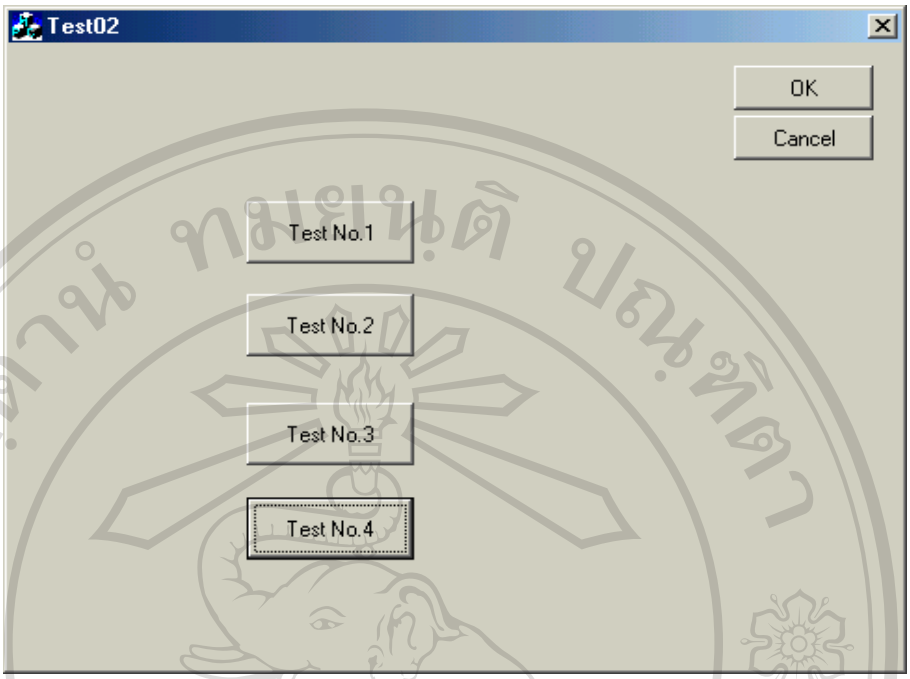
รูปที่ 4.5 แสดงการทดสอบโปรแกรมการแสดงเบรลล์ ทีละ 20 Cell เมื่อกด START

ซึ่งเมื่อกดปุ่ม NEXT อีกครั้งหนึ่ง หน้าจอก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งหมายถึงสิ้นสุดการแสดงดังกล่าวแล้วเนื่องจาก โปรแกรมนี้สามารถแสดงได้ทีเดียว ชุดละ 20 Cell จึงสิ้นสุดการแสดงภายในครั้งเดียว โดยผลที่ได้จะมีค่าถูกต้องตามการอ่านเบรลล์ ตามที่ควรจะเป็น ทั้งในส่วนที่เป็นจำนวน คือ ต้องทั้งหมด 11 Cell และคุณภาพ กล่าวคือการแสดงจุดในแต่ละ Cell ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การทดสอบด้านฮาร์ดแวร์ที่จัดทำขึ้น

ทางผู้จัดทำได้ออกแบบการทดสอบของวงจรดังกล่าว ให้สามารถแสดงค่าได้ตรงตามตำแหน่ง และตามข้อมูลที่ต้องการให้แสดงผลเบรลล์ ตามจุดที่ต้องการในแต่ละ Cell โดยทำการเขียนโปรแกรมทดสอบ ที่ส่งค่ามาให้ตรงตามตำแหน่ง โดยใช้ค่าในช่วงตามตารางที่ 3.7 ซึ่งมีหน้าจอของโปรแกรมทดสอบตามรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอของโปรแกรมทดสอบ

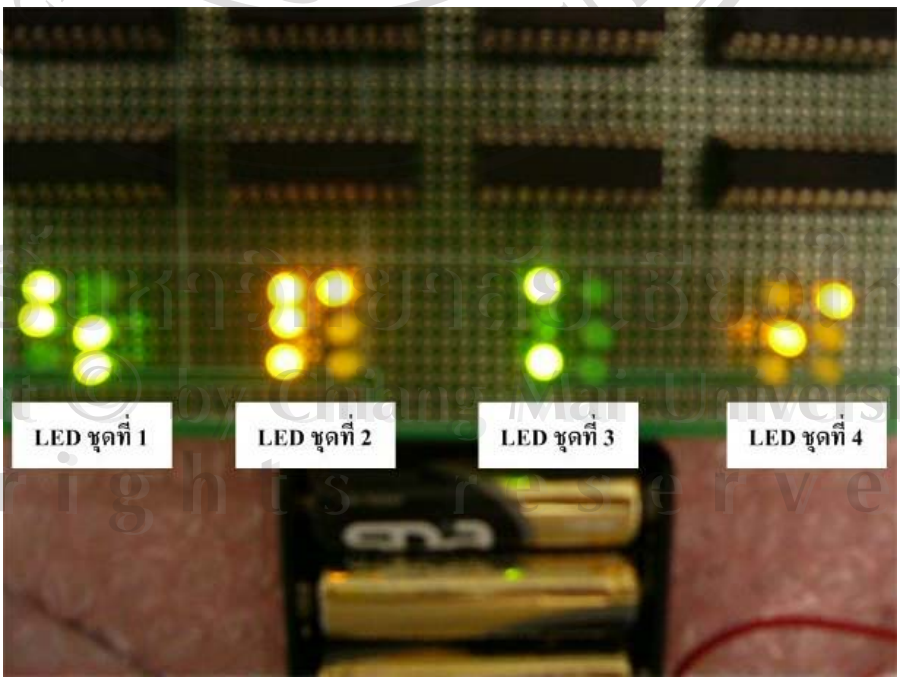
โดยเมื่อทำการกดปุ่ม Test No.1 จนถึงปุ่ม Test No.4 จะมีค่าที่สั่งให้อุปกรณ์แสดงผลตามตารางที่ 4.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเพื่อใช้ในการทดสอบการแสดงผล LED บนวงจรที่ออกแบบไว้

ปุ่ม	คำสั่งที่ใช้ส่งค่า	ค่าที่ส่งออกทางพอร์ตขนาน บิต D7 และ D6	ข้อมูลที่ต้องการให้แสดงเบรลล์ เป็น 6 จุดต่อ 1 Cell บิต D5 ถึง D0	LED ชุดที่	ตำแหน่งของจุดในCell ตามข้อมูลที่รับได้
Test No. 1	_outp(0x378,0x33);	00	11 0011	1	● ○ ● ● ○ ●
Test No. 2	_outp(0x378,0x4F);	01	00 1111	2	● ● ● ○ ● ○
Test No. 3	_outp(0x378,0x85);	10	00 0101	3	● ○ ○ ○ ● ○
Test No. 4	_outp(0x378,0xCA);	11	00 1010	4	○ ● ● ○ ○ ○

ซึ่งจะได้ผลของการแสดงข้อมูลจาก คำสั่งดังกล่าวผ่านทางพอร์ตขนาน และทำให้ชุด LED บนอุปกรณ์ทั้ง 4 ชุด แสดงผลตามรูปที่ 4.7



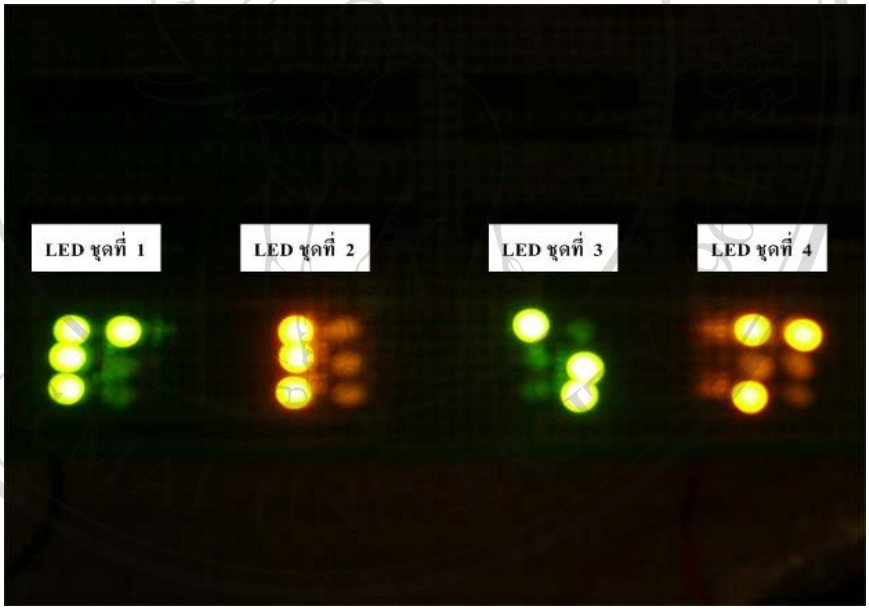
รูปที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่า ตัวอุปกรณ์วงจรดิจิตอลที่ออกแบบมานั้น สามารถทำงานตามข้อมูลที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง

4.3 การทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างซอฟท์แวร์ และฮาร์ดแวร์ที่จัดทำขึ้น

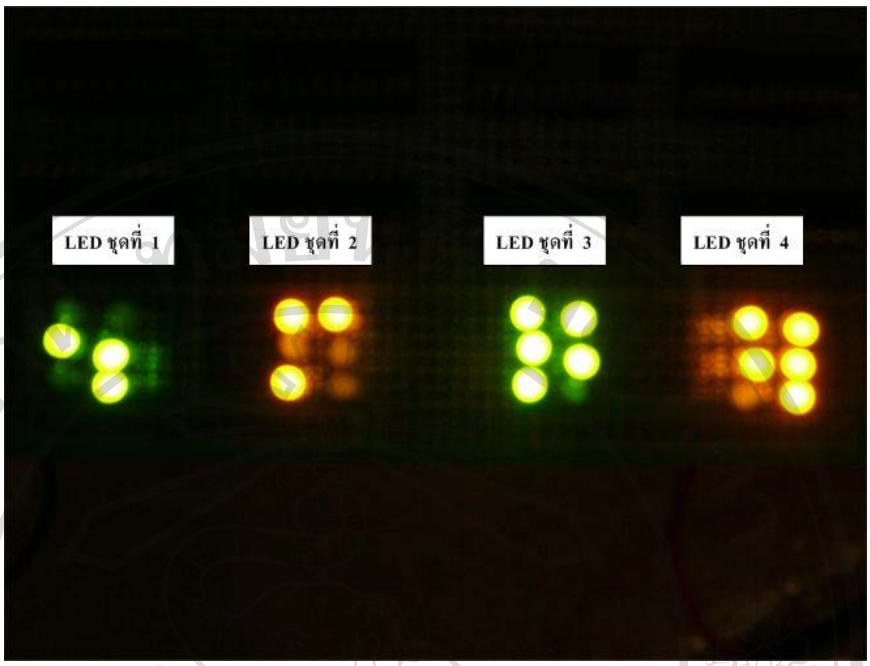
ในการทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างซอฟท์แวร์ และฮาร์ดแวร์ที่ได้ออกแบบไว้นั้น ทางผู้จัดจะทำการทดสอบโดย ใช้การส่งตัวอย่างคำหรือประโยค ที่ผ่านกระบวนการประมวลผลด้วยภาษาธรรมชาติเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เหมือนกับในการทดสอบในหัวข้อ 4.1.1 ซึ่งใช้คำตัวอย่างคือ ผลไม้เมืองไทย มาใช้ในการทดสอบ โดยจะดูการแสดงผล จาก LED บนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ได้ออกแบบไว้ กับการแสดงผลบนหน้าจอที่ได้พิสูจน์ว่า มีความถูกต้องทั้งคุณภาพ และปริมาณ โดยมีลำดับการแสดงตามรูปต่อไปนี้



รูปที่ 4.8 แสดงการทดสอบฮาร์ดแวร์ร่วมกับซอฟท์แวร์ เมื่อกด START

เมื่อนำรูปที่ 4.8 ไปเปรียบเทียบกับ รูปที่ 4.2 นั้นพบว่า มีความสอดคล้อง และถูกต้องทุกประการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.9 แสดงการทดสอบฮาร์ดแวร์ร่วมกับซอฟท์แวร์ เมื่อกดปุ่ม NEXT

เมื่อนำรูปที่ 4.9 ไปเปรียบเทียบกับ รูปที่ 4.3 นั้นพบว่า มีความสอดคล้อง และถูกต้องทุกประการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.10 แสดงการทดสอบฮาร์ดแวร์ร่วมกับซอฟท์แวร์ เมื่อกดปุ่ม NEXT อีกครั้ง

เมื่อนำรูปที่ 4.10 ไปเปรียบเทียบกับ รูปที่ 4.4 นั้นพบว่า มีความสอดคล้อง และถูกต้องทุกประการ

โดยผู้จัดทำได้ นำข้อความที่เป็นคำ หรือประโยคง่ายๆ ที่มักใช้กันบ่อยๆ ประมาณ 1,200 คำมาทดลอง กับซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ที่จัดทำขึ้น พบว่า

1. การทำงานของโปรแกรมโดยการจำลองภาพการแสดงเบรลล์นั้น จะสอดคล้องกับข้อมูลที่ส่งผ่านพอร์ตขนานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยังอุปกรณ์ภายนอกที่จัดทำขึ้นมาให้แสดงผลเบรลล์ผ่านทาง LED ทั้ง 4 ชุด ได้ตรงกัน 100 %
2. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ เครื่องหมายต่างๆ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่เก็บไว้ในตารางเชื่อมโยง (Mapping Table) ข้อมูลได้ตามรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ตัวเลขภาษาอังกฤษ	จำนวน	10	ตัว
2.2 ตัวเลขภาษาไทย	จำนวน	10	ตัว
2.3 พยัญชนะภาษาอังกฤษตัวเล็ก	จำนวน	26	ตัว
2.4 พยัญชนะภาษาอังกฤษตัวใหญ่	จำนวน	26	ตัว
2.5 พยัญชนะภาษาไทย	จำนวน	44	ตัว
2.6 สระ และวรรณยุกต์	จำนวน	38	ตัว
2.7 เครื่องหมาย	จำนวน	15	ตัว

รวมทั้งสิ้นจำนวน 169 ตัว โดยหากคิดเฉพาะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ภาษาไทย พบว่ามีจำนวนทั้งหมด 107 ตัว ซึ่งยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของเครื่องหมายต่างๆ ที่อาจจะตกไป อย่างไรก็ตามสามารถเพิ่มเติมเข้าไปภายหลังได้ โดยทำการเพิ่มข้อมูลลงไปใน File data.h ซึ่งจะเป็น File ที่ใช้เป็นตารางเชื่อมโยงค่า ซึ่งอาจจะถือว่ามีความสมบูรณ์ในแง่ ของการแปลงค่าของพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ภาษาไทย ประมาณ 95% และในส่วนของเครื่องหมายต่างๆ ประมาณ 75%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved