

โครงการสร้างเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์เฉลิมพระเกียรติเนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

ข้อกำหนดและแนวทางการออกแบบ

1. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นข้อกำหนดในการว่าจ้างออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ ขนาด 20 เซลล์แสดงผล และใช้เป็นต้นแบบในการผลิตเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์จำนวน 200 เครื่อง

2. ขอบเขต

เอกสารนี้ได้ระบุถึงขอบเขตและความต้องการของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ในการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ เครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ 20 เซลล์ รวมถึงงานต่อไปนี้

- งานออกแบบตัวเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ตามแนวคิดและความต้องการของสถาบันฯ
- ไฟล์ต้นแบบของตัวเครื่องหรือพิมพ์เขียว จะต้องยกให้เป็นกรรมสิทธิ์ของสถาบันฯ ทั้งหมด และรับประกันการแก้ไขรายละเอียดของแบบให้ตามความต้องการที่สถาบันฯ ร้องขอ เป็นระยะเวลา 1 ปี
- การขึ้นรูปชิ้นส่วน กำหนดให้ขึ้นรูปต้นแบบด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติความละเอียดสูง วัสดุพลาสติกดี ค้ำ ยกเว้นส่วนของจุดแสดงผล เป็นวัสดุพลาสติกสีขาว ให้ขึ้นรูปโดยวิธีการฉีดพลาสติกด้วยแม่พิมพ์โลหะ จากเครื่องฉีดพลาสติก
- ส่งรายละเอียดการจัดหาวัสดุ/ชิ้นส่วน ที่ใช้ในการประกอบตัวเครื่อง ซึ่งรวมไปถึงรายชื่อตัวแทนจำหน่ายทั้งใน และต่างประเทศ
- งานให้คำปรึกษา แนะนำเกี่ยวกับการออกแบบ ประกอบตัวเครื่องรวมถึงรายละเอียดอื่นๆที่จำเป็น ในการผลิตเครื่องอีก 200 เครื่อง

3. ความเป็นมา

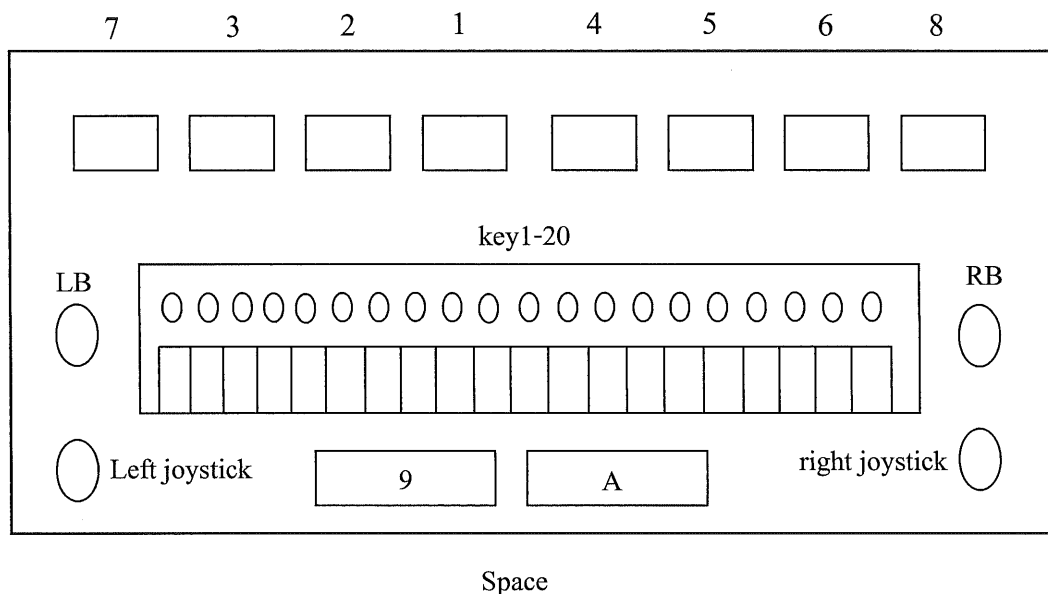
เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ 2 เมษายน 2558 ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) พัฒนาด้านแบบเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ 20 เซลล์ จากองค์ความรู้ของสถาบันฯ ความสามารถ ศักยภาพของการใช้แสงซินโครตรอน เพื่อช่วยเหลือผู้ด้อยโอกาสทางสังคม ในกลุ่มผู้พิการทางสายตาเป็นผลสำเร็จและนำขึ้นเพื่อนำขึ้นทูลเกล้าฯ ถวายแด่องค์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งจะเป็นพระมหากรุณาธิคุณอย่างยิ่งแก่ผู้พิการทางสายตา โดยเสด็จพระราชกุศลมอบให้โรงเรียนการศึกษาคนตาบอดต่างๆ ทั่วประเทศไทยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น

เครื่องต้นแบบแสดงผลอักษรเบรลล์ 20 เซลล์ที่พัฒนาขึ้นทำงานด้วยหลักการเคลื่อนที่ขึ้น-ลงของจุดแสดงผลที่ซ่อนอยู่ภายในหน้าจอสัมผัส และเมื่อได้รับแรงดันไฟฟ้า จุดแสดงผลแต่ละจุดที่ทำงานแยกจากกันจะเคลื่อนที่ขึ้น โดยปลายด้านบนสุดจะโผล่ขึ้นเหนือหน้าจอสัมผัสประมาณ 0.5 มิลลิเมตร ทำให้ปลายนิ้วสามารถสัมผัสได้ การเคลื่อนที่ของแต่ละจุดจะถูกควบคุมด้วยวงจรไฟฟ้าที่มีโปรแกรมแปลงจากอักษรปกติเป็นรหัสอักษรเบรลล์ โดยเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะสามารถอ่านข้อมูลได้จากหน่วยความจำภายนอก

(SD card) หรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่ออ่านไฟล์ข้อความ รวมทั้งการอ่านตัวอักษรจากหน้าเว็บไซต์
ทั่วไปได้

เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนั้น อยู่บนพื้นฐานการสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องใช้ทักษะเฉพาะ
ด้านเพื่อประกอบและสร้างชิ้นส่วนขนาดเล็กขึ้นมาให้ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม แม้ว่า
เครื่องต้นแบบดังกล่าวได้ถูกปรับปรุงขึ้นให้สามารถได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วก็ตาม การสร้างเครื่อง
แสดงผลอักษรเบรลล์เพื่อนำเสนอเนื้อหาและแจกจ่ายแก่ผู้พิการทางสายตาจำนวนมากย่อมประสบ
อุปสรรคหากต้องดำเนินการผลิตให้ห้องปฏิบัติการ

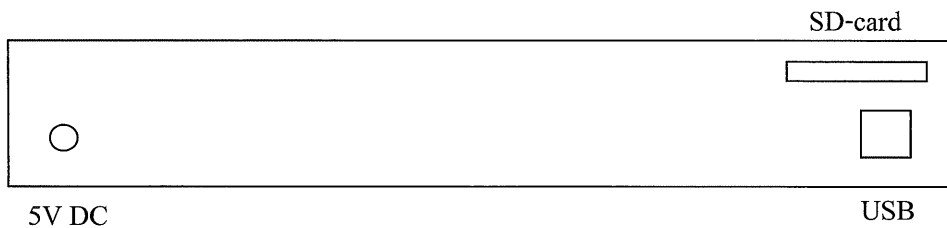
4. ส่วนประกอบตัวเครื่อง



4.1) ด้านหน้าตัวเครื่องประกอบด้วย

- 1.) เซลล์แสดงผลแบบ 8 จุดแสดงผล จำนวน 20 เซลล์ ส่วนของรายละเอียดของเซลล์แสดงผล จะ
ระบุในหัวข้อที่ 6
- 2.) ปุ่มด้านบน 8 ปุ่ม ใช้สำหรับพิมพ์ข้อความอักษรเบรลล์ และ/หรือ ใช้สำหรับเป็นปุ่มควบคุมการ
ทำงานต่างๆของตัวเครื่อง
- 3.) ปุ่มด้านซ้าย (LB) และปุ่มด้านขวา (RB) ใช้สำหรับควบคุมการเลื่อนข้อความ และ/หรือ ควบคุม
การทำงานอื่นๆของตัวเครื่อง
- 4.) ปุ่มด้านล่าง (9,A) เป็นปุ่มที่ใช้แทนเป็น Space bar ในโหมดการพิมพ์อักษรเบรลล์ และ/หรือ
ควบคุมการทำงานอื่นๆของตัวเครื่อง
- 5.) ปุ่ม Key 1-20 สำหรับควบคุมตำแหน่งการป้อนข้อมูลอักษรเบรลล์ผ่านแป้นพิมพ์ อักษรเบรลล์
- 6.) ปุ่ม Joystick ใช้สำหรับการเลื่อนข้อความ หรือควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง

4.2) ด้านหลังตัวเครื่องประกอบด้วย

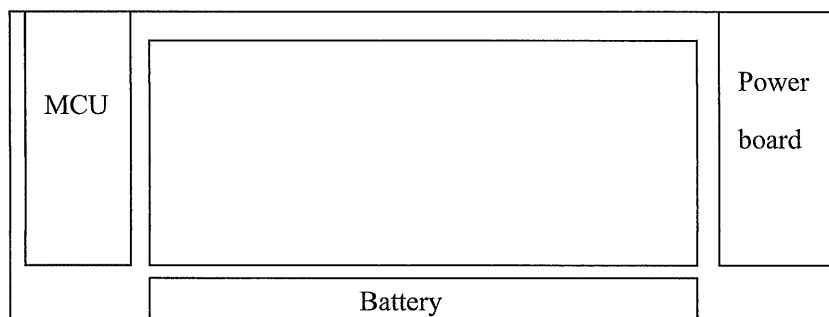


- ช่องสำหรับเชื่อมต่อแหล่งจ่ายแรงดัน 5V จากภายนอก เพื่อชาร์ตแบตเตอรี่
- ช่องสำหรับ SD-card เพื่ออ่านข้อมูล และบันทึกข้อมูลจากเป็นฟิมพ์เบรลล์
- ช่องสำหรับ USB เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

ขนาดตัวเครื่องต้องมีความกว้างไม่เกิน 120 มิลลิเมตรความยาวไม่เกิน 220 มิลลิเมตร และความสูงไม่เกิน 40 มิลลิเมตร ตำแหน่งและขนาดของปุ่ม สามารถปรับเปลี่ยนขนาดและตำแหน่งได้ตามความเหมาะสม และได้รับความเห็นชอบจากสถาบันฯ

5. รายละเอียดส่วนของวงจรและอุปกรณ์ภายใน

ภายในตัวเครื่องแสดงผล ประกอบไปด้วย



5.1) MCU ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง ซึ่งรวมไปถึงการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก การอ่านและประมวลผลข้อมูลจาก SD Card

5.2) Power board ชุดวงจรควบคุมการจ่ายแรงดันให้กับวงจรภายในตัวเครื่อง ซึ่งประกอบด้วย

5.2.1) มีระบบควบคุมการจ่ายแรงดัน 5V ให้กับระบบดิจิทัล TTL ทั้งหมด ซึ่งจะมีแหล่งจ่ายแรงดันมาจาก 3 แหล่ง คือ จาก USB 5V จากภายนอก, จาก Adaptor 5V จากภายนอก, จากแบตเตอรี่ภายใน ซึ่งวงจรต้องสามารถเลือกแหล่งจ่ายจาก 3 แหล่งนี้ อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยลำดับความสำคัญจาก Adaptor 5V, USB 5V, Battery ตามลำดับ

5.2.2) มีระบบชาร์ตแบตเตอรี่เมื่อมีการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายจาก Adaptor หรือ USB ซึ่งจะต้องใช้เวลาชาร์ตประจุจนเต็ม ไม่เกิน 4 ชั่วโมง

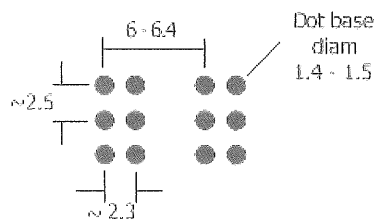
5.2.3) มีระบบควบคุมสร้างแรงดันสูงสำหรับขับ Piezo electric ให้อยู่ในระดับแรงดันที่ Piezo electric สามารถทำงานได้ และมีวงจรป้องกันแรงดันเกินพิกัด 200 V เพื่อป้องกันอุปกรณ์อื่นๆเสียหาย

5.2.4) Battery ใช้แบตเตอรี่ชนิด Ni-MH หรือ Li-ion เท่านั้น

ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ภายใน สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม และตามความเห็นชอบของสถาบันฯ

6. รายละเอียดขนาดเซลล์แสดงผล

ในส่วนของคุณาเซลล์แสดงผลทั้ง 20 เซลล์ประกอบด้วย จุดแสดงผลทั้งหมด 8 จุด ซึ่งขนาดและตำแหน่งของจุดแสดงผล ดังรูป



ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจุดแสดงผล 1.4-1.5 มิลลิเมตร ความสูงของจุดแสดงผลขณะที่ยืนสูงสุด 0.5 - 0.9 มิลลิเมตร โดยแต่ละจุด จะต้องมีความสูงเท่ากัน ระยะห่างระหว่างจุดแสดงผลในแนวตั้ง อยู่ระหว่าง 2.5 - 2.55 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างจุดแสดงผล ในแนวนอน อยู่ระหว่าง 2.3-2.35 มิลลิเมตรและระยะห่างของเซลล์แสดงผลอยู่ระหว่าง 6 - 6.4 มิลลิเมตร

7.รายละเอียดการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ

ในส่วนของคุณาการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

7.1) การเชื่อมต่อเพื่อการอ่านข้อมูล

7.1.1) การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่าน USB เพื่อเชื่อมต่อกับโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสาร หรือเชื่อมต่อกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทั่วไปกับเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ เช่น JAWS, Windows-Eyes หรือโปรแกรมอื่นที่เหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากสถาบัน

7.1.2) การเชื่อมต่อและอ่านข้อมูลจาก SD card ตัวเครื่องสามารถอ่านข้อมูลจาก SD - card . ซึ่งเป็นข้อมูลที่ถูกละเปลี่ยนจากอักษรปกติ เป็นอักษรเบรลล์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภายนอก ก่อนที่จะบันทึกข้อมูลลง SD-card เพื่อแสดงผลข้อมูลที่เซลล์แสดงผลทั้ง 20 เซลล์ได้ถูกต้อง ตามหลักไวยากรณ์ของอักษรเบรลล์ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

7.2) การบันทึกข้อความจากแป้นพิมพ์อักษรเบรลล์บนตัวเครื่อง

7.2.1) ซึ่งผู้ใช้สามารถบันทึกข้อความผ่านแป้นพิมพ์แบบ 6 จุด ตัวเครื่องสามารถแสดงตัวอักษรที่พิมพ์เข้าไป และตัวเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลที่พิมพ์ลงใน SD-Card ได้

ฟังก์ชันการทำงานต่างๆสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากสถาบัน และการทำงานทั้งหมด ต้องผ่านการทดสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิที่สถาบันแต่งตั้ง

8. การรับประกันคุณภาพ

8.1) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันการชำรุดบกพร่องของเครื่องที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้ลงนามรับมอบงานงวดสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 30 วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการแทน โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

8.2) หากมิได้ระบุอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันพิมพ์เขียวของตัวเครื่องที่ส่งให้กับสถาบันฯ ให้สามารถขึ้นรูปชิ้นงานโดยกระบวนการฉีดพลาสติกด้วยแม่พิมพ์โลหะ หากมีการขอแก้ไขรายละเอียดจากสถาบันฯ เพื่อให้การผลิตแม่พิมพ์ดำเนินการได้ลุล่วง ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ภายใน 7 วัน

9. การตรวจสอบและการทดสอบใช้งาน

9.1 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ และทดสอบการทำงานของตัวเครื่อง เพื่อยืนยันว่าตัวเครื่องสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์

10. การส่งมอบงาน

กำหนดส่งมอบงานภายใน 90 วัน นับจากได้รับใบสั่งซื้อ

10.1 เครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ 2 เครื่อง และ โปรแกรมที่ใช้ร่วมกับเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์

10.2 คู่มือการใช้งาน 2 ชุด

10.3 แบบพิมพ์เขียวตัวเครื่อง และรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด 2 ชุด

10.4 กล่อง Packaging

10.5 สาคิตการทำงานของตัวเครื่อง และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง