

Pov Panel Shield for ESP32

11.05.2019

Wichian Toso

StandAlone Maker Area

Banphai Naimueng 11M5

Khonkaen, Thailand 40110

ภาพรวม

Pov panel shield ถูกออกแบบขึ้นเพื่อเป็นชิลด์สำหรับเสียบเข้ากับบอร์ด ESP32-DevKit V1 ให้สามารถแสดงผลตามการสั่งงานจากอุปกรณ์ภายนอกจากสัญญาณไร้สาย ซึ่งการแสดงผลจะเป็นแบบโมโน สีแดง.

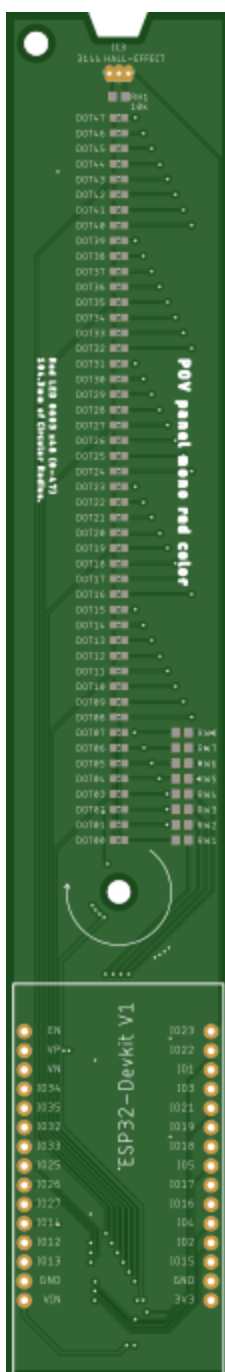
หลักการและเหตุผล

หลายท่านรู้จักทีวีเป็นอย่างดี คืออุปกรณ์ที่รับสัญญาณไฟฟ้าจากสถานีส่งแล้วเปลี่ยนสัญญาณนั้นเป็นภาพให้เราได้เห็นบนจอ ทีวีในยุคแรกๆ ใช้หลักการเดียวกันกับ POV แต่เนื่องจากยุคนั้นไม่มี หน่วยประมวลผล หรือที่เรียกกันว่า CPU เหมือนทุกวันนี้ แต่จะใช้การหมุนของจานไดอะแฟรมที่ทำหน้าที่ในการเปิดปิดแสงจากแหล่งกำเนิดแสงเข้าสู่อุปกรณ์รับแสงให้ตรงจังหวะกัน เกิดการกวาดอ่านและวาดแสงในตำแหน่งต่างๆในพื้นที่ของวงล้อจานนั้น

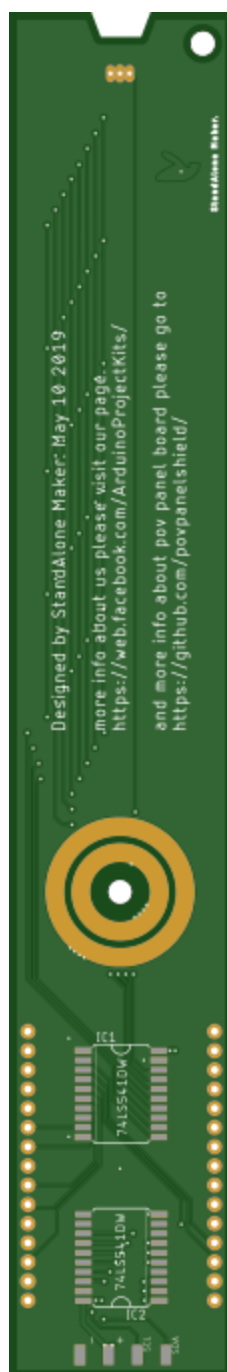
ซึ่ง POV ถือว่าเป็นอีกหนึ่งสิ่งประดิษฐ์ที่อาศัยหลักการเดียวกันนั้น เพียงแต่จะใช้การควบคุมสัญญาณจากหน่วยประมวลผลที่เรียกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์นั่นเอง

อนึ่ง POV มีความพิเศษอย่างหนึ่งที่คาดไม่ถึงคือเรื่องของการใช้อุปกรณ์ที่น้อยชิ้นแต่เปลี่ยนพื้นที่ในการทำงาน ซึ่งจะไปซับซ้อนในเรื่องของกลไกการหมุน แต่เมื่อเทียบกับจอแสดงผล LED Panel หรือป้ายไฟ แล้วเราก็อาจสามารถใช้ POV ทดแทนอุปกรณ์ดังกล่าวได้เช่นกัน หากไม่ซีเรียสเรื่องพื้นที่การทำงานที่จำกัด

คุณสมบัติ



PCB ด้านบน



PCB ด้านล่าง

- มี 2 แบบ คือ บอร์ดเปล่า (ไม่มี esp32 มาให้ แต่มี female pin header 15 ขา มาให้ 2 ตัว) บอร์ดพร้อมใช้ (มี esp32 ติดตั้งโดยการบัดกรีขาลงบนบอร์ดมาเรียบร้อยแล้ว ส่วนเฟิร์มแวร์โหลดได้ที่

<http://github.com/cchian/povpanelshield/> หรือจะพัฒนาเองก็ได้ ดู schematic และ datasheet ของอุปกรณ์ได้ใน url ดังกล่าว)

- การแสดงผลใช้ LED SMD0603x48 ดวง สำหรับ mono และ SMD00505x16RGB สำหรับแบบ RGB พื้นที่การแสดงผล $3.14 \times 104.3^2 \text{mm}$ (เส้นผ่านศูนย์กลาง pov เท่ากับ 208.6mm)

- ตัวขับ LED ใช้ไอซีดิจิตอลเบอร์ 74HC541D buffer/line driver; 3-state จำนวน 2 ตัว ต่อเข้ากับ LED ในแบบ dot matrix 8x6 ซึ่งจะสามารถขับ LED เป็นแบบ Active High ได้ทีละ 8 ดวงต่อ 1 latch สำหรับแบบ mono และ 8x2x3 สำหรับแบบ RGB

- ต้องใช้มอเตอร์ขนาดเล็กที่หาได้ทั่วไปหรืออุปกรณ์ที่สามารถหมุนได้โดยแกนหมุนต้องมีขนาดไม่เกิน 5mm และแหล่งพลังงานของมอเตอร์อาจจะต้องแยกต่างหาก

- แหล่งพลังงานสามารถใช้แบตเตอรี่ขนาดเล็กติดตั้งลงบนบอร์ดได้เลย หรือใช้จากด้านนอก โดยบนบอร์ดจะมี circular copper pad ที่ด้านล่างซึ่งจะทำหน้าที่เป็นหน้าสัมผัสสำหรับเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ 4.5-5.5Vdc ในขณะที่กำลังหมุน (ไม่แนะนำ)

- แกมมาโอซีเบอร์ 3144 มาให้ด้วย เพื่อวัดความเร็วรอบและความสะดวกในการอ้างตำแหน่ง offset display ซึ่งจะต้องใช้ร่วมกับแม่เหล็กถาวรหรือเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากขดลวดเหนี่ยวนำก็ได้

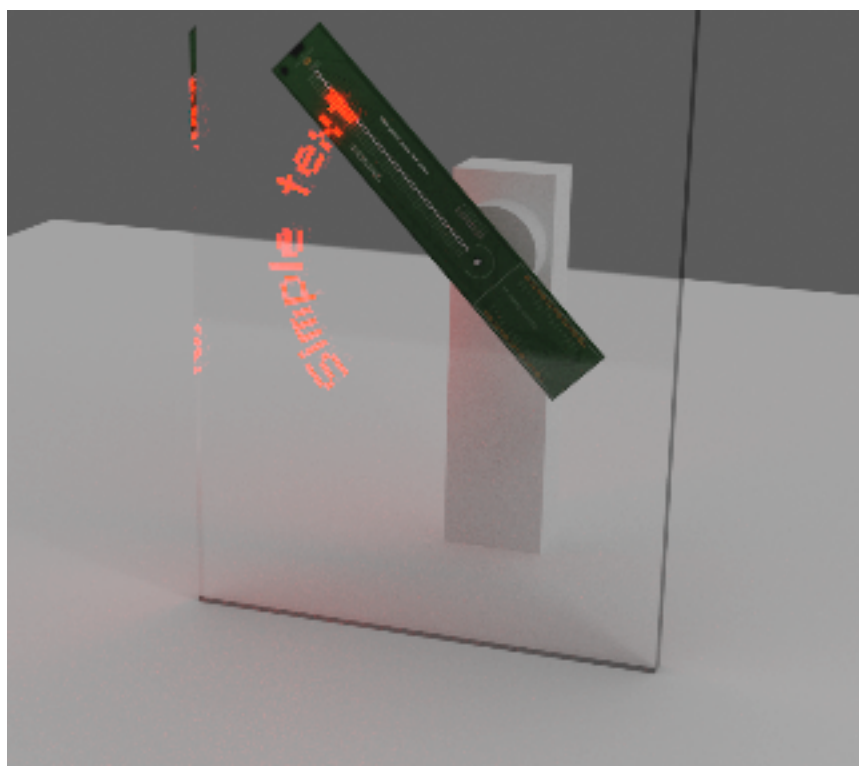
- ออกแบบมาให้ใช้สัญญาณของ ESP32 ที่รองรับ Hardware PWM ดังนั้นจึงสามารถควบคุมความสว่างของ LED ได้ทุกดวง ดูตัวอย่างโค้ดและรีวิวกการนำไปใช้งานได้ที่ <http://github.com/cchian/povpanelshield/>

หลักการทำงาน

จะเห็นว่าบนบอร์ด POV นั้นใช้อุปกรณ์น้อยชิ้นมาก เนื่องจากออกแบบให้ใช้ทรัพยากรเช่นแหล่งจ่ายไฟเดียวเดียวกันจาก ESP-Devkit V1 ซึ่งอุปกรณ์ในส่วนของวงจรจ่ายไฟนั้นถูกติดตั้งไว้บน ESP-Devkit V1 แล้ว(เฉพาะส่วนของวงจรป้องกันสัญญาณรบกวน) จึงเป็นข้อจำกัดในเรื่องของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้รองรับได้สูงสุดเพียง 5.5v ตามสเปคของไอซีเบอร์ 74HC541D

สำหรับโปรเจกต์นี้เป็นชิ้นงานที่ถูกออกแบบมาสำหรับการนำไปพัฒนาต่อในเรื่องของการสร้างเฟิร์มแวร์ในการควบคุม เพราะซอร์สโค้ดที่ผู้พัฒนาแถมมาให้ นั้นเป็นโค้ดอย่างง่ายเท่านั้น ดังนั้นรายละเอียดของการควบคุมการแสดงผล ต้องทำการศึกษาด้วยตนเองจาก <https://github.com/cchian/povpanelshield/> ซึ่งมีซอร์สโค้ดตัวอย่างเบื้องต้นให้นำไปลองเล่นเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

เนื่องจากบนบอร์ด ESP32-Devkit V1 จะมี POWER Indicator และ Builtin LED อยู่บนบอร์ด จึงควรถอด LED เหล่านั้นออก เพื่อการแสดงผลที่ไม่ผิดเพี้ยน



Schematic (ไดอะแกรมวงจร แบบ mono)

