



*MCP23017 I/O Expander HAT*

*(Demo)*

For Raspberry Pi  
User's Guide

---

---

## Table of Contents

---

---

### Chapter1. Overview and Board Description

- Introduction.....2
- Board feature.....3
- Board description.....3
- **Schematic**.....5

### Chapter2. Getting Started

- Set up the MCP23017 I/O Expander HAT Configuration.....6
- Starting the MCP23017 I/O Expander HAT to blink LEDs with Python Program.....11

### Chapter3. Index

- Example and references.....13
- Contact us.....13

---

---

## Chapter1. Overview and Board Description

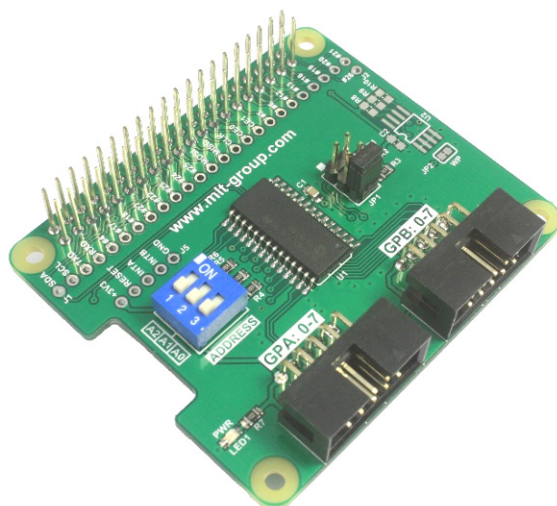
---

---



### Introduction

MCP23017 I/O Expander HAT เป็นบอร์ดขยาย I/O ของบอร์ด Raspberry Pi ได้ถึง 16 bit โดยเชื่อมต่อทางพอร์ต I2C สามารถเลือกทิศทางของ I/O Port ได้ โดยโปรแกรมทำให้เป็นอินพุตหรือเอาต์พุตได้ เลือกแต่ละขาได้เป็นอิสระจากกัน บอร์ดนี้ถูกออกแบบโดยใช้ไอซี 16 bit I/O Expander เบอร์ MCP23017 ของบริษัท Microchip และมี DIP Switch สำหรับเลือก Address ของบอร์ด สามารถต่อบอร์ดได้สูงสุด 8 บอร์ด ทำให้สามารถเพิ่ม I/O ได้ถึง 128 bit บอร์ดนี้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานร่วมกับบอร์ด Raspberry Pi รุ่น model A+, B+, Raspberry Pi 2 model B, Raspberry Pi 3 model B สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม คุณสามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.mlt-group.com](http://www.mlt-group.com)



รูปที่ 1 แสดงลักษณะของบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT

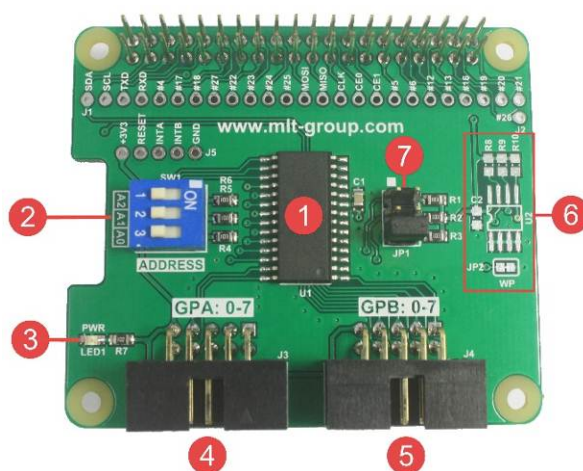


## คุณสมบัติของบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT

1. แรงดันไฟเลี้ยง VCC=3.3VDC.
2. สามารถขยาย I/O ของบอร์ด Raspberry Pi ได้ถึง 16 bit โดยเชื่อมต่อทางพอร์ต I2C แบ่งเป็น I/O Port สองชุด (Two 8 bit I/O ports): GPA(0-7) และ GPB(0-7)
3. ใช้ไอซี 16 bit I/O Expander เบอร์ MCP23017 ของบริษัท Microchip
4. เลือกทิศทางของ I/O Port ได้ โดยโปรแกรมค่าให้เป็นอินพุตหรือเอาต์พุตได้ เลือกแต่ละขาได้เป็นอิสระจากกัน
5. มี DIP Switch สำหรับเลือก Address ของบอร์ด 3 bit address pins: A2, A1, A0
6. สามารถต่อบอร์ดได้สูงสุด 8 บอร์ด ทำให้สามารถเพิ่ม I/O ได้ถึง 128 bit
7. สามารถใช้งานร่วมกับบอร์ด Raspberry Pi model A+, Raspberry Pi model B+, Raspberry Pi 2 model B, Raspberry Pi 3 model B
8. บอร์ดขนาด 5.60cm.(กว้าง) x 6.50cm.(ยาว) x 2.30cm.(สูง)



## ส่วนประกอบของบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT



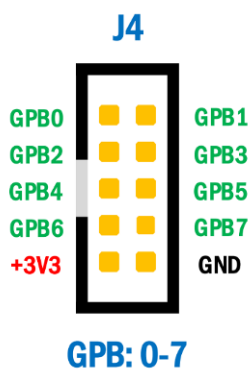
รูปที่ 2 แสดงส่วนประกอบของบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT

- No1.** ไอซีเบอร์ MCP23017
- No2.** DIP Switch สำหรับเลือก Address ของบอร์ด โดยเลือกได้ตั้งแต่ Address 20-27 ( 8 บอร์ด )
- No3.** LED PWR แสดงว่ามีไฟเลี้ยงบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT

**No4.** พอร์ต GPA: 0-7 ซึ่งใช้คอนเน็คเตอร์แบบ IDC10 โดยมีการจัดขาสัญญาณดังรูป



**No5.** พอร์ต GPB: 0-7 ซึ่งใช้คอนเน็คเตอร์แบบ IDC10 โดยมีการจัดขาสัญญาณดังรูป



**No6.** ส่วนเชื่อมต่อ ID EEPROM ปกติไม่ได้ใส่อุปกรณ์ไว้

**No7.** จัมเปอร์สำหรับต่อ R pull up สำหรับขา INTA, INTB และขา RESET ปกติจะต่อไว้เฉพาะขา RESET เท่านั้น ( ตำแหน่งขา 5, 6 )

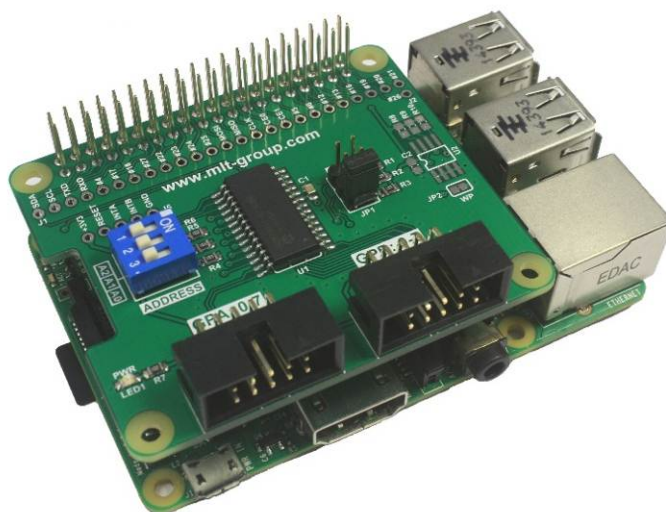
**Demo**

## Chapter2. Getting Started



### การติดตั้งบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT

1. ทำการเชื่อมต่อบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT เข้ากับบอร์ด Raspberry Pi ดังรูป โดยในตัวอย่างนี้จะตั้งค่า Address ของบอร์ดไว้ที่ Address 20 ( DIP Switch A2-A0 อยู่ในตำแหน่ง OFF )



รูปที่ 6 แสดงการเชื่อมต่อบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT กับบอร์ด Raspberry Pi

2. จ่ายไฟเข้าบอร์ด Raspberry Pi และต่อจากนั้นเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเข้ากับบอร์ด Raspberry Pi ด้วย เพื่อติดตั้งโมดูลต่างๆ ซึ่งตอนนี้จะเห็น LED PWR บนบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT ติดขึ้น แสดงว่ามีไฟเลี้ยงบอร์ดเรียบร้อยแล้ว
3. ล็อกอินเข้าสู่บอร์ด Raspberry Pi และต่อจากนั้นให้พิมพ์คำสั่ง `sudo raspi-config` เพื่อเปิดการใช้งานโมดูล I2C ดังรูป

```
pi@raspberrypi:~$ sudo raspi-config
```

# Demo



# Demo

# Demo

15. ถ้าโมดูล I2C ทำงานถูกต้องจะเห็นข้อความดังรูป

```
pi@raspberrypi:~ $ lsmod | grep i2c_
i2c_bcm2708      4920  0
i2c_dev         5671  0
```

16. ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด Raspberry Pi กับบอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT โดยใช้คำสั่ง

```
sudo i2cdetect -y 1
```

17. ถ้าการเชื่อมต่อเรียบร้อยจะเห็นอุปกรณ์ I2C คือ Address “20” ปรากฏขึ้นดังรูป

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo i2cdetect -y 1
   0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
10:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20:  20 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
70:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
```



## ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมภาษา Python ติดต่อกับ

### บอร์ด MCP23017 I/O Expander HAT

โดยในตัวอย่างไฟกระพริบ LED นี้จะส่งค่า 0xFF ออกทางพอร์ต GPA: 0-7 เป็นเวลา 1 วินาที จากนั้นส่งค่า 0x00 เป็นเวลา 1 วินาที วนลูปไปเรื่อยๆ ซึ่งการเริ่มต้นการเขียนโปรแกรมสามารถทำได้ดังนี้

1. ทำการสร้างไฟล์ชื่อ mcp23017\_GPA.py โดยใช้คำสั่ง

```
sudo nano mcp23017_GPA.py
```

# Demo

3. เมื่อเขียน โปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการบันทึกไฟล์นี้ โดยการกดปุ่ม Ctrl และตามด้วยกดปุ่มอักษร X เพื่อบันทึกและออกจากโปรแกรม nano จากนั้น โปรแกรมจะถามว่าต้องการบันทึกหรือไม่ ให้กดปุ่มตัวอักษร Y เพื่อยืนยันการบันทึกไฟล์นี้
4. ทำการทดสอบโปรแกรมไฟกระพริบ LED ที่เขียนขึ้นโดยใช้คำสั่ง

```
sudo python mcp23017_GPA.py
```

ถ้าได้ต่อ LED ไว้ที่พอร์ต GPA: 0-7 จะเห็น LED กระพริบในอัตรา 1 วินาที

ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานของโปรแกรมไฟกระพริบ LED สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม Ctrl และตามด้วยกดปุ่มอักษร C

**หมายเหตุ:** ตัวอย่างในคู่มือนี้ทดสอบบน OS

RASPBIAN JESSIE

Version: March 2016

Release date: 2016-03-18

Kernel version: 4.1

---

---

## Chapter3. Index

---

---

### Example:

- Blink Program

### References:

- [www.mlt-group.com](http://www.mlt-group.com)
- [www.mltelectronic.com](http://www.mltelectronic.com)
- [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)



### Contact Us:

1.  You can buy our products on **website:** [www.mltelectronic.com](http://www.mltelectronic.com)  
**Email:** [sales@mltelectronic.com](mailto:sales@mltelectronic.com)  
**Telephone number:** **081-0270918**  
**Oversea:** [www.mlt-group.com](http://www.mlt-group.com)  
**Oversea Email:** [sales@mlt-group.com](mailto:sales@mlt-group.com)  
**Oversea telephone number:** **668-1027-0918**



Line ID: **mltgroup**



2.  You can buy our products on Ebay website.  
Ebay Seller ID is **mlt-group**
3.  We accept payment via Paypal.  
Paypal account is [mlt@windowlive.com](mailto:mlt@windowlive.com)