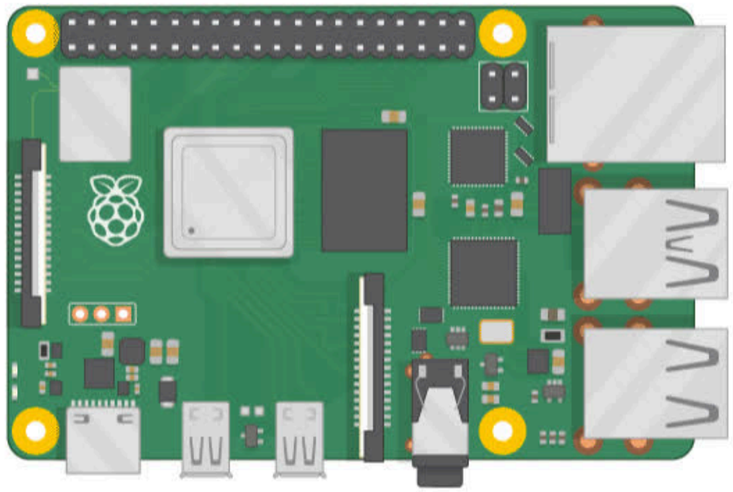
Raspberry pi ด้วย Python

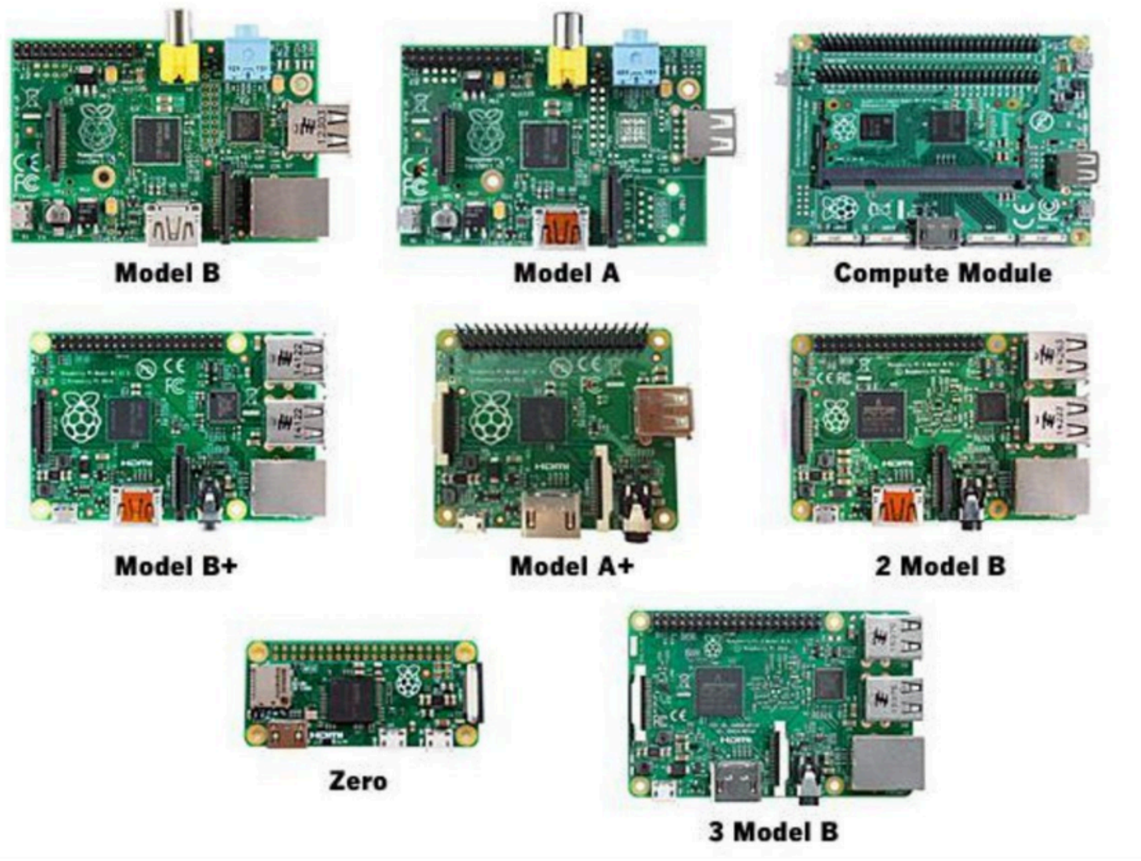
ว30257 ไมโครคอนโทรลเลอร์และปัญญาประดิษฐ์

Raspberry pi 4



บอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถเชื่อมต่อกับจอมอนิเตอร์ คีย์บอร์ด และเมาส์ได้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ การฝึกเขียนโปรแกรม หรือเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะขนาดเล็ก นิยมนำไปใช้ในงาน IOT และใช้ในการเรียนรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรม

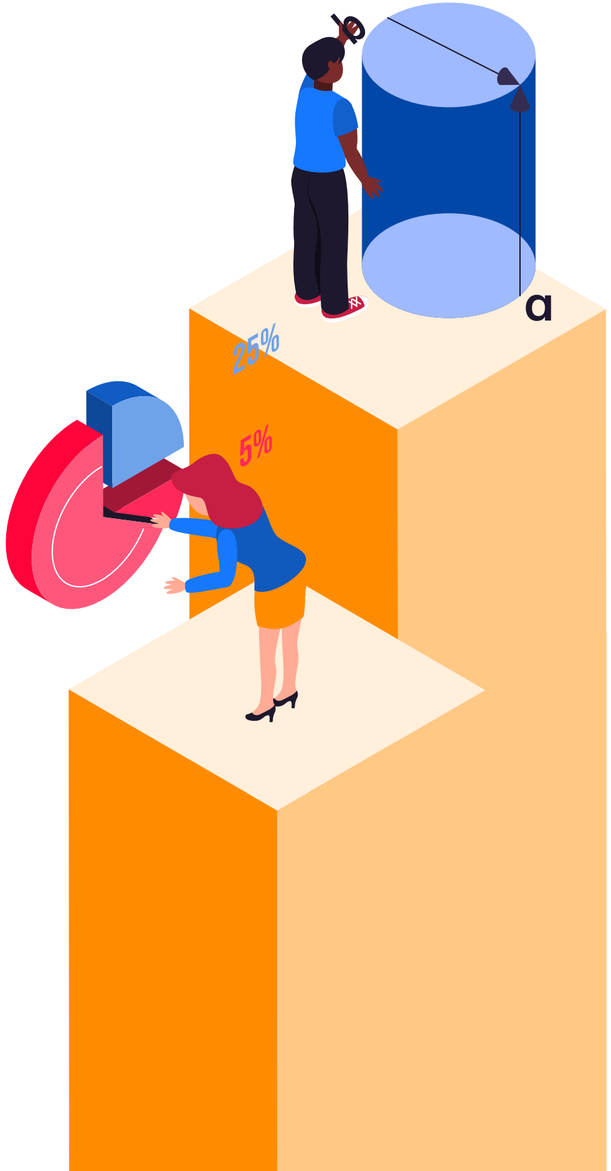
1. บอร์ด Raspberry Pi รองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Operating System) ได้หลายระบบ เช่น Raspbian (Debian) Pidora (Fedora) และ Arch Linux เป็นต้น โดยติดตั้งบน SD Card บอร์ด Raspberry Pi นี้ถูกออกแบบมาให้มี CPU GPU และ RAM อยู่ภายในชิปเดียวกัน มีจุดเชื่อมต่อ GPIO ให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ได้

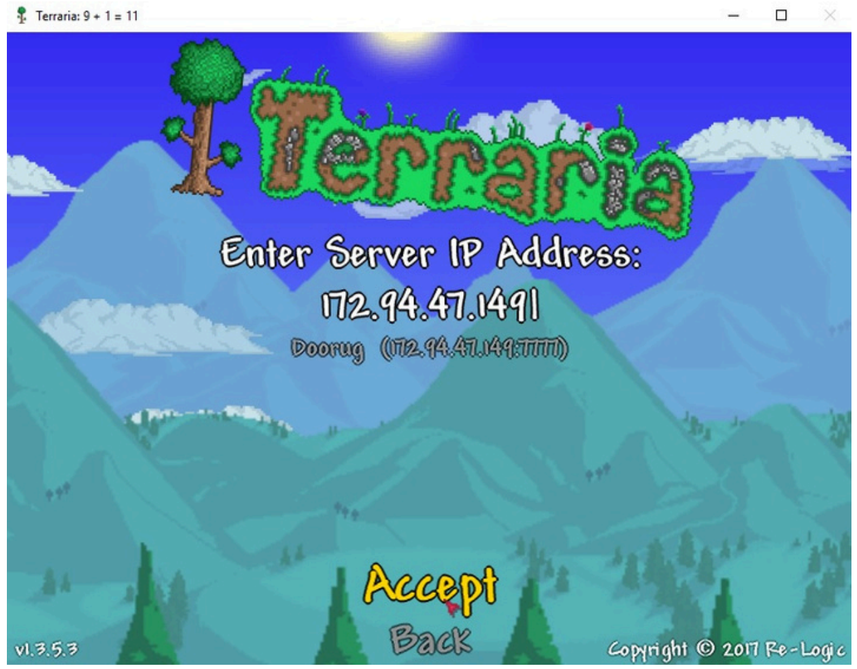


Raspberry pi 4 Model B

การประยุกต์ใช้ราสเบอรี่พาย(ต่อ)

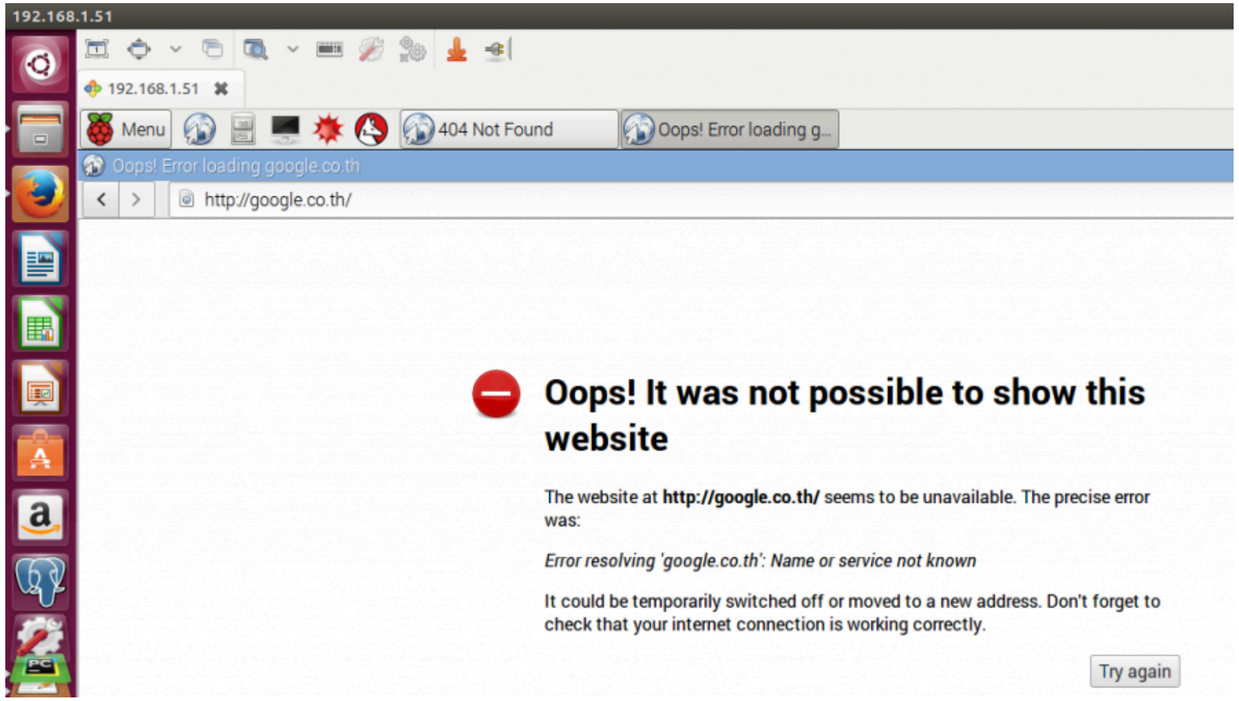
สื่อมัลติมีเดียและเกม
สนับสนุนด้านการให้บริการ
อินเตอร์เน็ต รองรับการใช้
งานสื่อประสมมัลติมีเดีย เช่น
เพลง ภาพยนตร์ เกมออฟไลน์
รวมถึงการทำเกม คอนโซล
และ มีเดียบ๊อกซ์ ต่างๆ

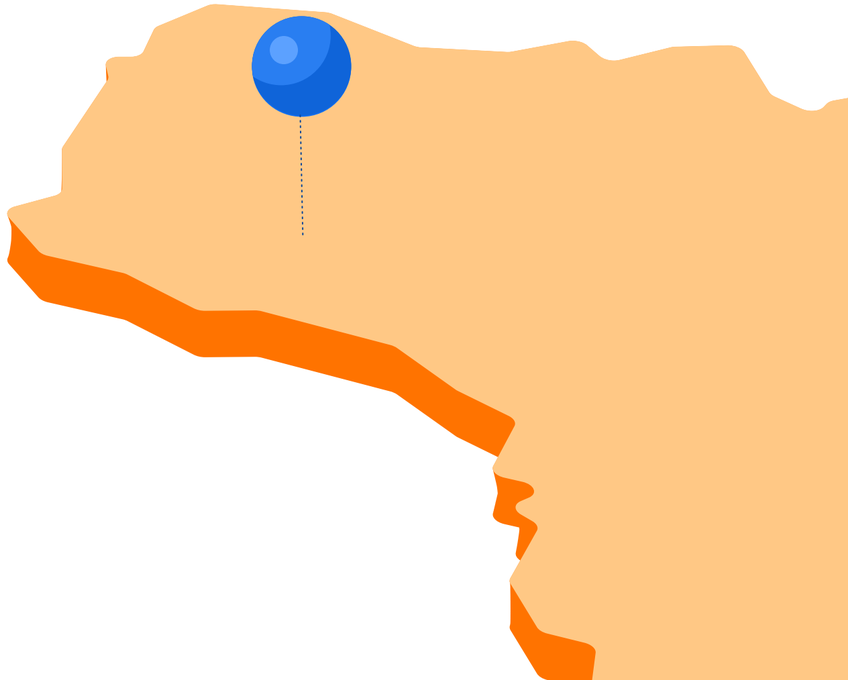




การประยุกต์ใช้ราสเบอรี่พาย(ต่อ)

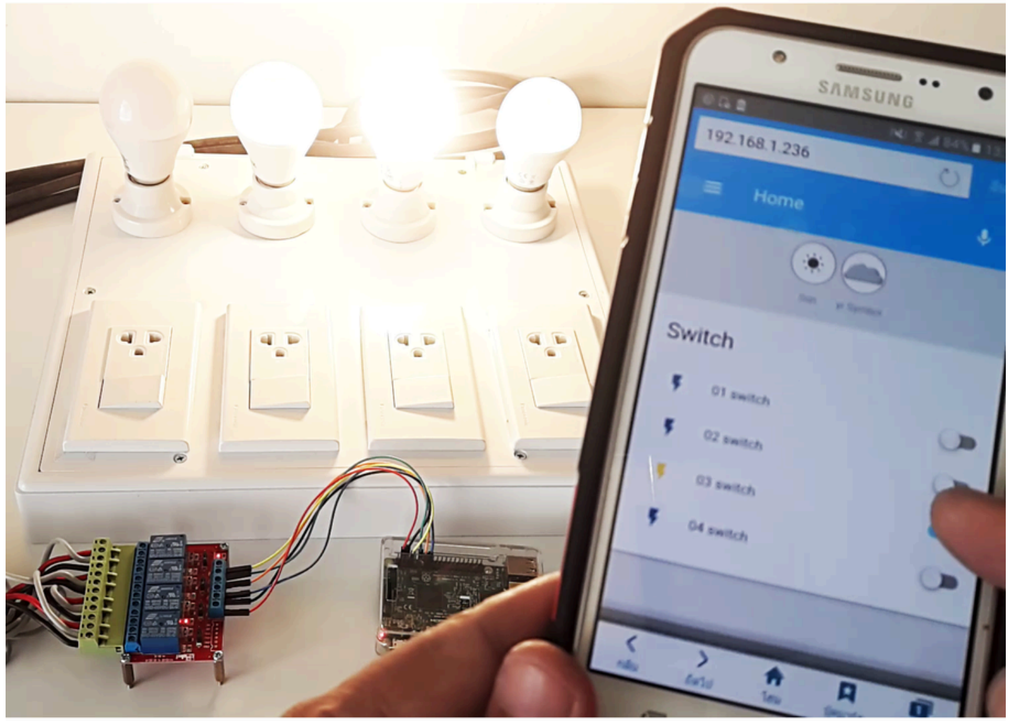
อินเตอร์เน็ต สนับสนุนใช้งานเว็บเบราว์เซอร์ และการใช้งานอินเตอร์เน็ต โดยสนับสนุนภาษาต่างๆมากมาย ทั้งภาษาไทย ผู้ใช้จึงสามารถใช้งานผ่านสื่อประสานแบบ GUI ด้วย X-window ได้ เช่นเดียวกันการใช้งาน windows ทั่วไป





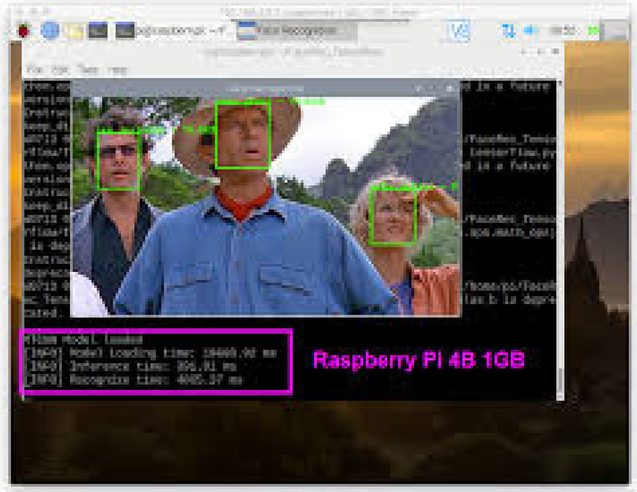
การประยุกต์ใช้ราสเบอรี่พาย(ต่อ)

Home Assistant ควบคุม Relay Switch



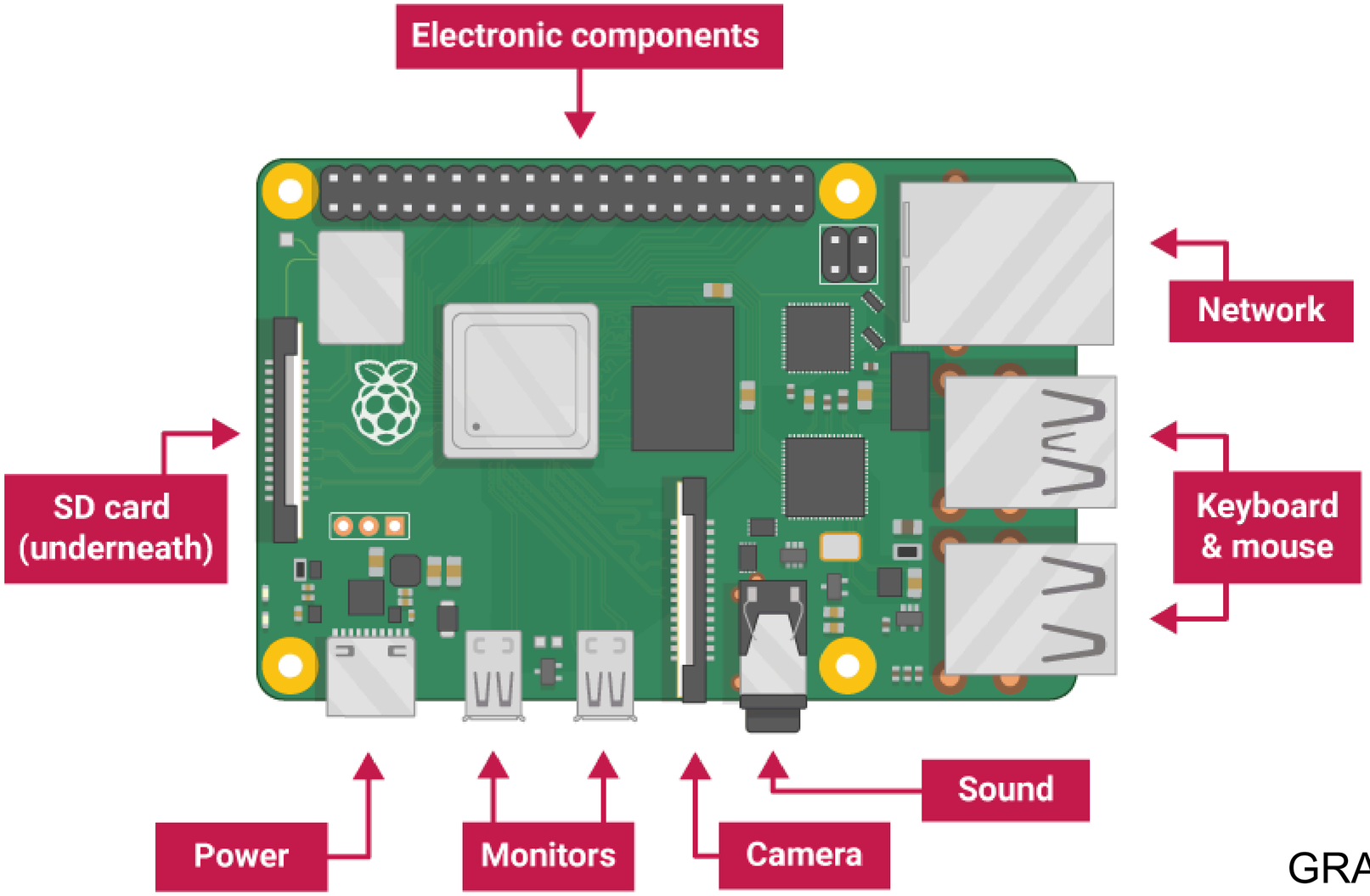
บน Raspberry Pi 3 เปิดปิดไฟด้วยมือถือ

การควบคุมฮาร์ดแวร์ โดยควบคุมผ่าน
ส่วนข้อมูลนำเข้าและออกอเนกประสงค์ที่
เรียกว่า General-purpose
input/output



Components

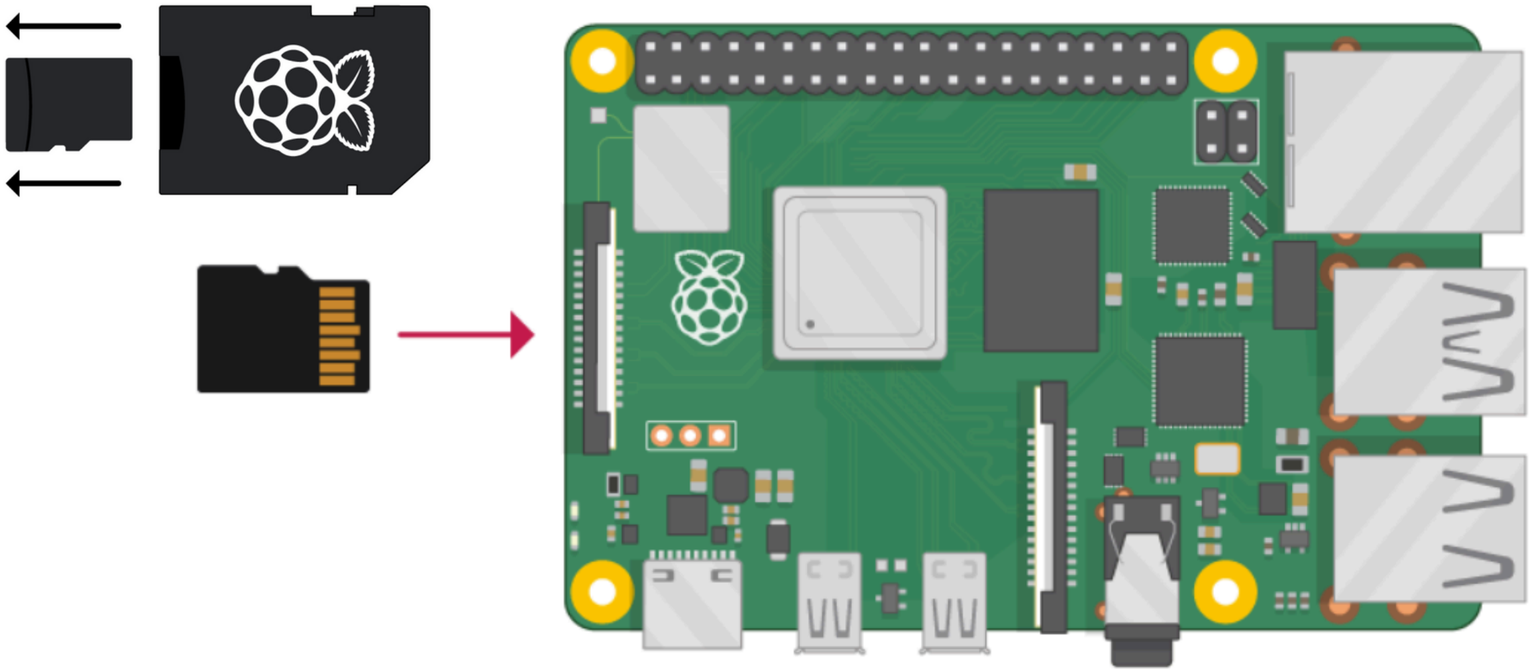
องค์ประกอบของ raspberry pi 4

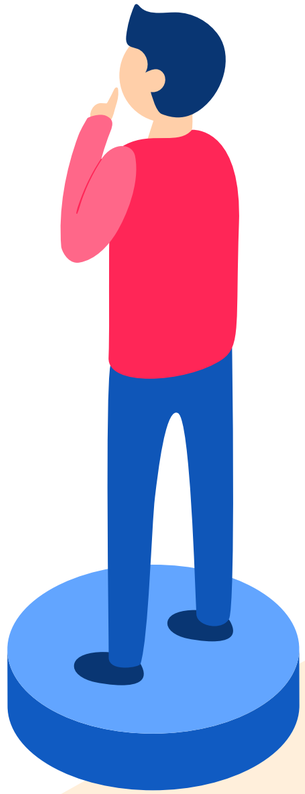


GRAVITECH

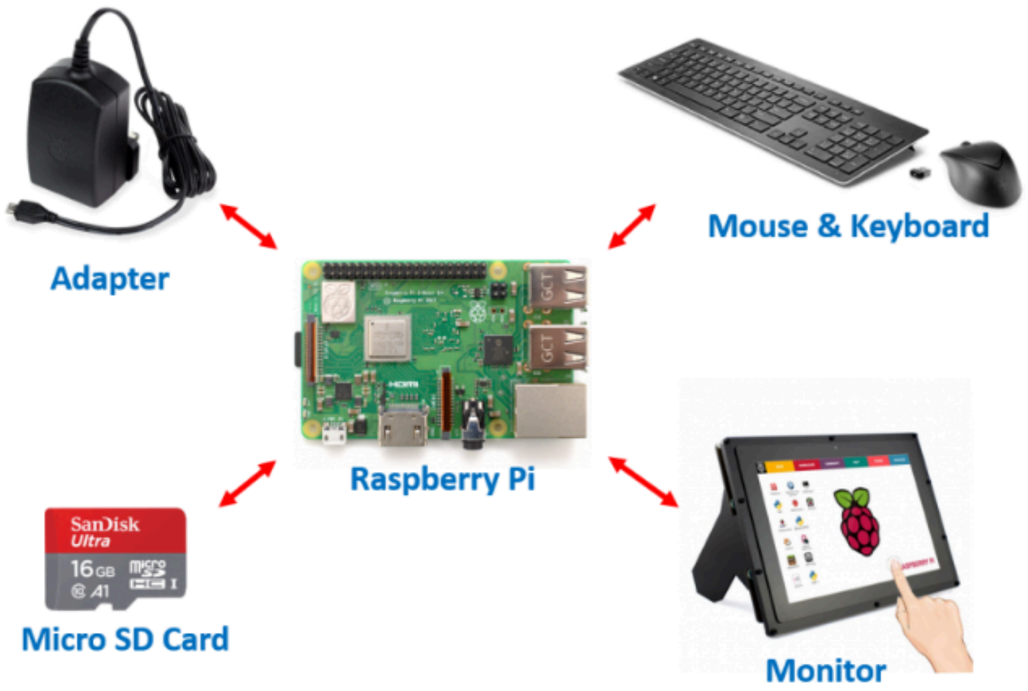
ขั้นตอนการติดตั้ง OS

1. เตรียม Micro Sd card
2. Sd card เก่าต้อง Format ก่อน
3. Download OS
4. Write img os ลง sd card





อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้



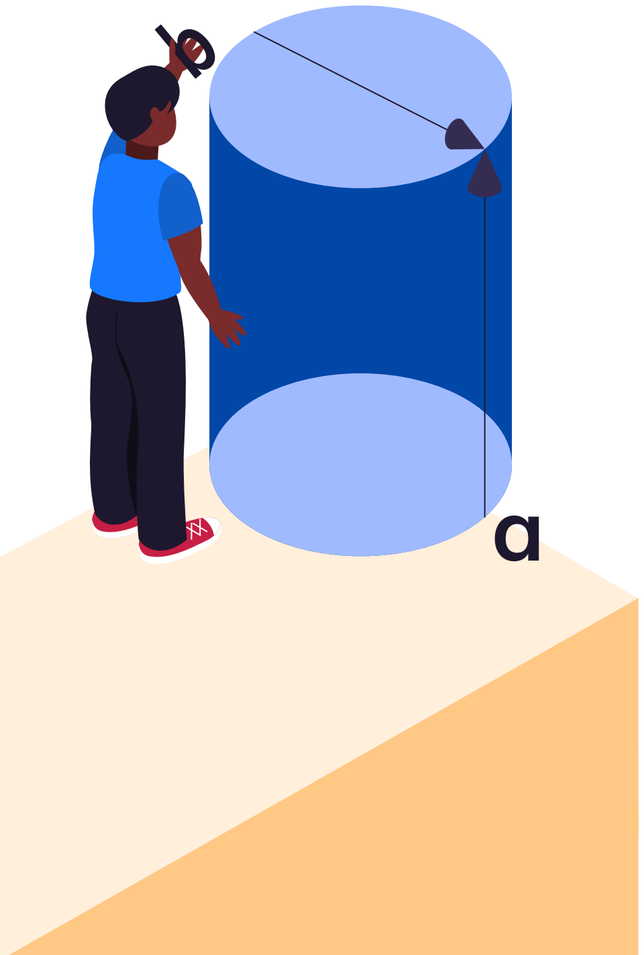
หลังจากที่มีอุปกรณ์ที่ต้องการครบหมดแล้วสิ่งต่อไปที่ต้องทำคือ ต้องทำระบบปฏิบัติการ (Operating System:OS) ลงใน Micro SD Card เพื่อให้บอร์ด Raspberry Pi ทำงานเป็นคอมพิวเตอร์

ภาพโดย Tommy

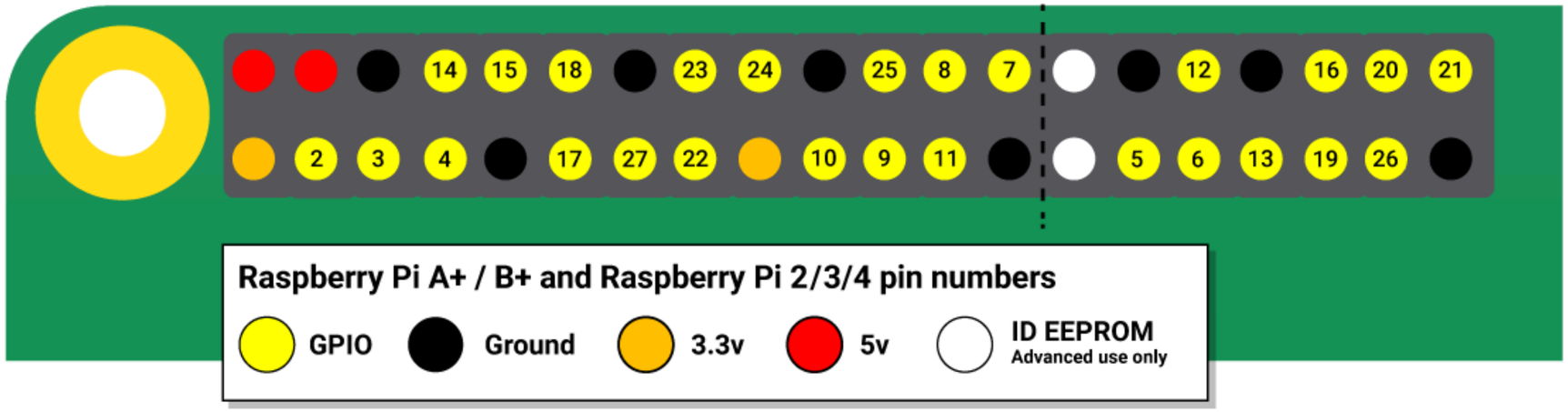
Your Raspberry Pi then boots up into a graphical desktop.

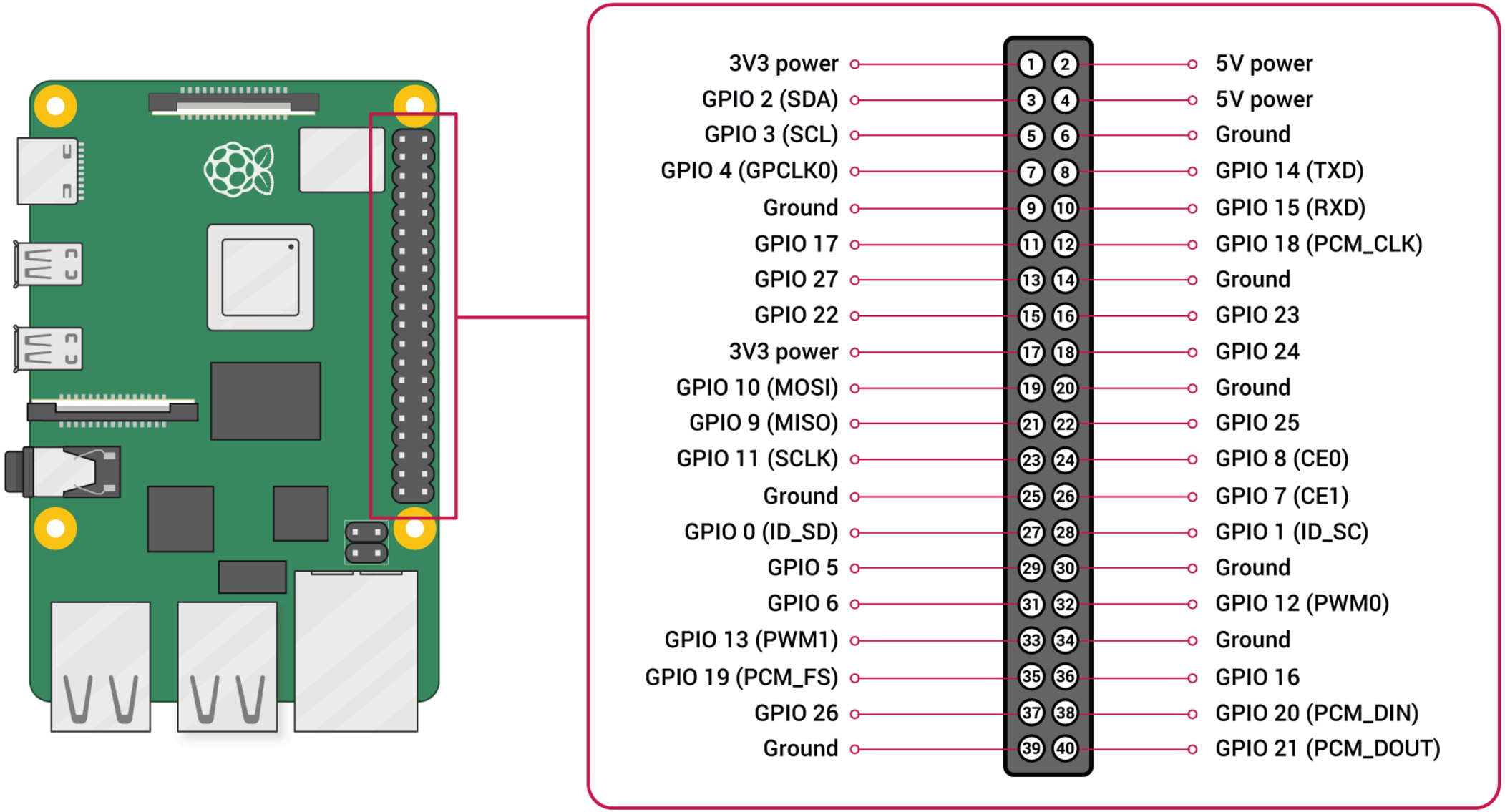
GPIO

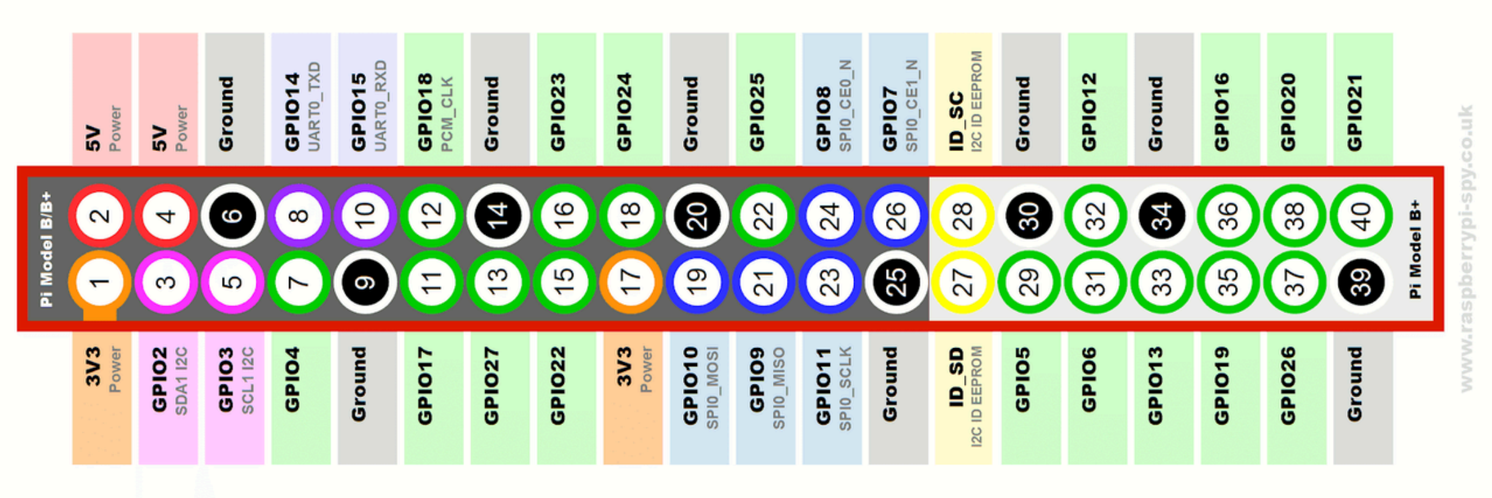
General-purpose input/output



- พอร์ตเอนกประสงค์ที่สามารถควบคุม ให้หสัญญาณเป็น “1” หรือ “0” ได้ตามต้องการ โดยที่สามารถควบคุมได้แต่ละ pin ได้เหมือนไมโครคอนโทรลเลอร์
- นอกจากนั้นยังสามารถกำหนด GPIO เหล่านี้ให้เป็น Input หรือ Output ได้




3V3 power 1
GPIO 2 (SDA) 3
GPIO 3 (SCL) 5
GPIO 4 (GPCLK0) 7
Ground 9
GPIO 17 11
GPIO 27 13
GPIO 22 15
3V3 power 17
GPIO 10 (MOSI) 19
GPIO 9 (MISO) 21
GPIO 11 (SCLK) 23
Ground 25
GPIO 0 (ID_SD) 27
GPIO 5 29
GPIO 6 31
GPIO 13 (PWM1) 33
GPIO 19 (PCM_FS) 35
GPIO 26 37
Ground 39
2 5V power
4 5V power
6 Ground
8 GPIO 14 (TXD)
10 GPIO 15 (RXD)
12 GPIO 18 (PCM_CLK)
14 Ground
16 GPIO 23
18 GPIO 24
20 Ground
22 GPIO 25
24 GPIO 8 (CE0)
26 GPIO 7 (CE1)
28 GPIO 1 (ID_SC)
30 Ground
32 GPIO 12 (PWM0)
34 Ground
36 GPIO 16
38 GPIO 20 (PCM_DIN)
40 GPIO 21 (PCM_DOUT)



Power+

Pin No. 5V คือ หมายเลข 2 และ 4

Pin No. 3.3V คือ หมายเลข 1 และ 1

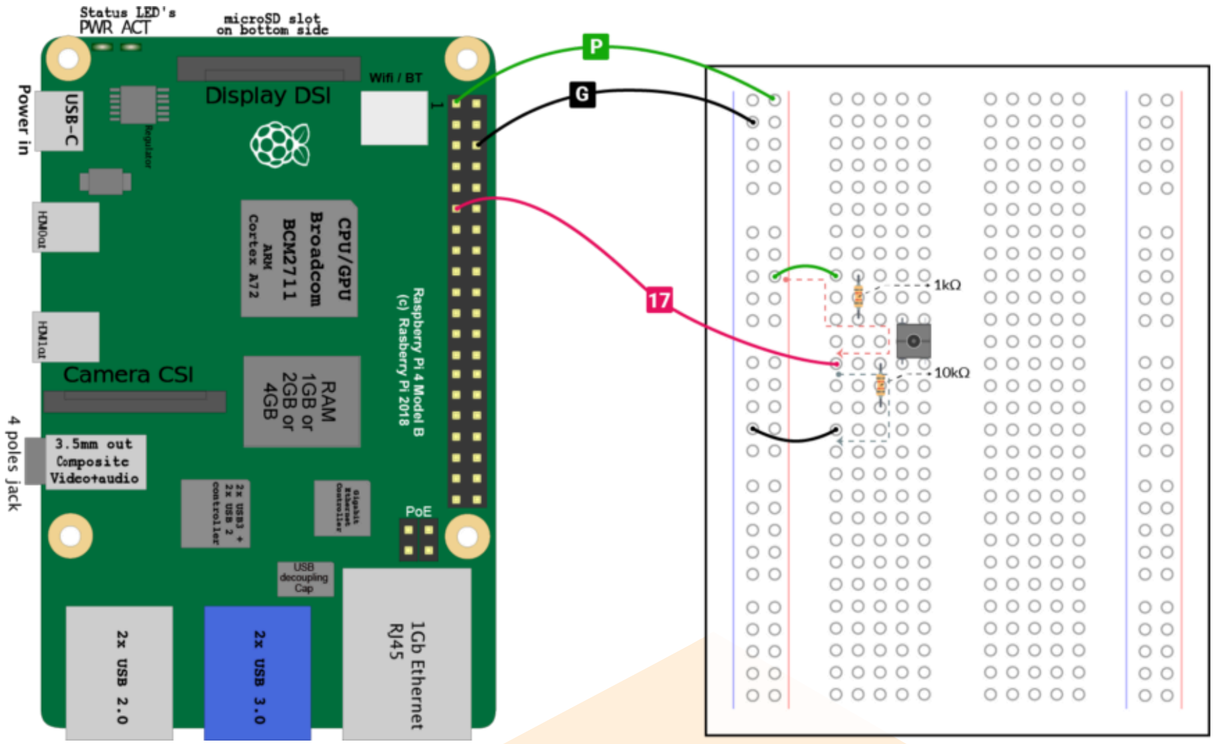
เป็นขั้วไฟสีแดง (+) ซึ่งมีแรงดันไฟฟ้า 5V และ 3.3V

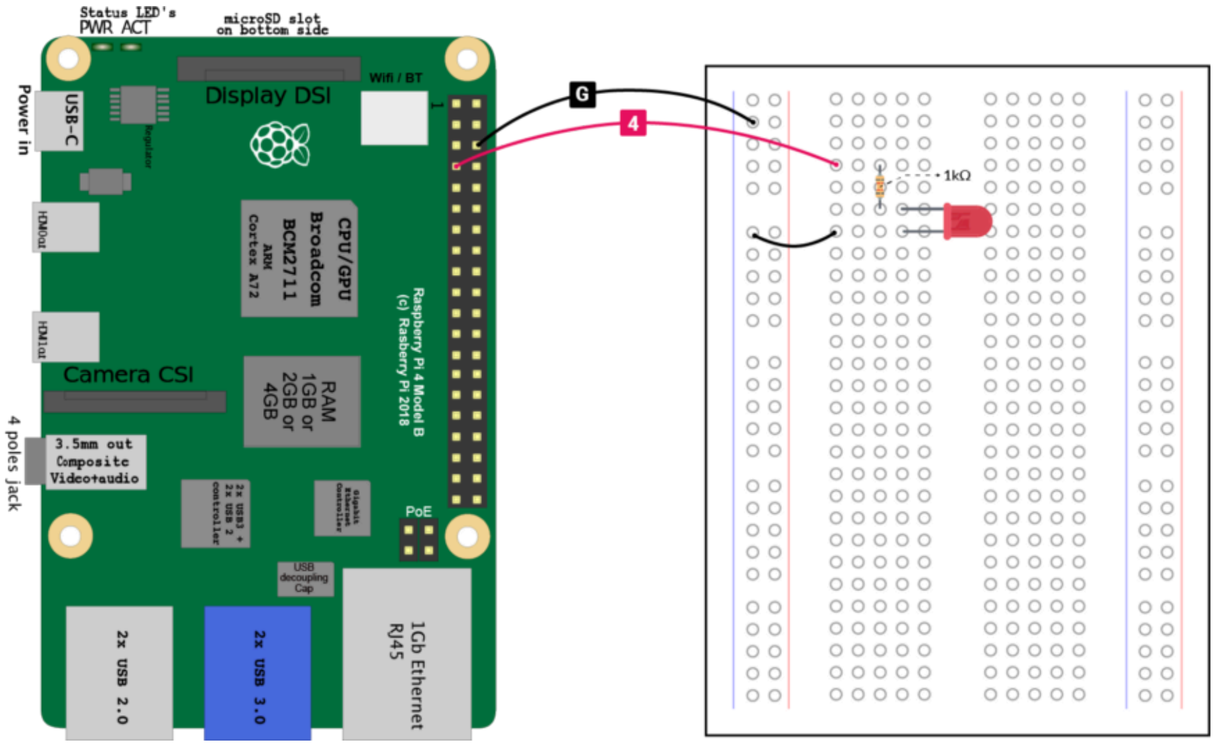
GND -

Pin No. GND คือ หมายเลข 6, 9, 14, 20, 25, 30, 34, และ 3

เป็นขั้วไฟสีดำ (-) ซึ่งมีทั้งหมด 8 Pin

Example input-output GPIO





คำสั่ง Raspberry Pi ที่จำเป็นเบื้องต้น

1.คำสั่งตรวจสอบการเชื่อมต่อและเครือข่าย

```
ifconfig
```

2. คำสั่ง Reboot ระบบ

```
sudo reboot
```

3. คำสั่ง Update อัปเดตรายการแพ็คเกจ

```
sudo apt-get update
```

คำสั่ง Raspberry Pi ที่จำเป็นเบื้องต้น

4. คำสั่ง Upgrade ดาวน์โหลดและติดตั้งแพคเกจที่อัพเดต

```
sudo apt-get upgrade
```

5. คำสั่ง Reboot ระบบ

```
sudo reboot
```

6. คำสั่งแก้ไขไฟล์ (หากต้องการแก้ไขไฟล์ให้พิมพ์ nano ตามด้วยชื่อไฟล์เช่น nano kfile.txt)

```
nano
```

คำสั่ง	หน้าที่	รายละเอียด
ls	List file	แสดงรายชื่อไฟล์และไดเรคทอรี่
cp	copy file	สำเนาไฟล์
mv	Move file	เหมือน Ctrl + X แล้ว Ctrl+V
rm	Delete files	ลบไฟล์
cd	Change directory	ย้ายไปไดเรคทอรี่ที่ต้องการ
pwd	Print current directory name	แสดงชื่อไดเรคทอรี่ปัจจุบัน
mkdir	Create directory	สร้างไดเรคทอรี่
rmdir	Delete directory	ลบไดเรคทอรี่
cat	view file	ดูเนื้อหาของ text file
scp	SSH transfer protocol	ทรานเฟอร์ข้อมูล ผ่าน SSH
tar	read/write type archives	จัดเก็บไฟล์แบบ compress หรือแตกไฟล์ออกมา
sudo	Super user do	super user ทำ
chmod	Change file protections	เปลี่ยนระดับ permission ของไฟล์
vi	vi	editor ชื่อ VI
nano	nano	editor ชื่อ nano

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม python

เปิดไฟล์เพื่อเขียนโปรแกรม ใช้คำสั่ง nano เช่น

```
nano helloworld.py
```

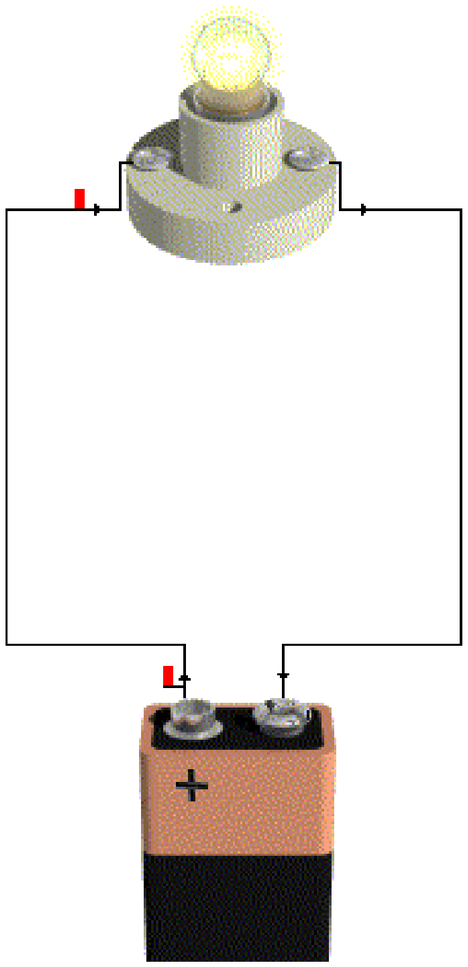
Run ไฟล์โปรแกรมที่เขียน ด้วย python interpreter โดยใช้ คำสั่ง python เช่น

```
python helloworld.py หรือ  sudo python helloworld.py
```

รู้จักวงจรไฟฟ้า

ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า

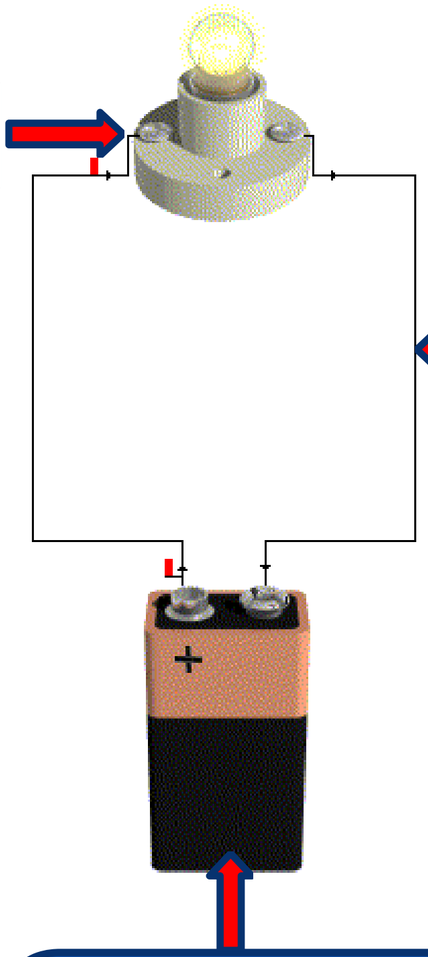
วงจรไฟฟ้า เป็นการนำเอาสายไฟฟ้าหรือตัวนำไฟฟ้าท
เส้นทางเดินให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านต่อถึงกันได้นั้
เรียกว่า วงจรไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนที่อยู่ภา
วงจรจะเริ่มจากแหล่งจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า ดัง
แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นโดยการต่อแบตเตอรี่ต่อ
กับหลอดไฟ หลอดไฟฟ้าสว่างได้เพราะว่ากระแสไฟฟ้าสาม
ไหลได้ตลอดทั้งวงจรไฟฟ้าและเมื่อหลอดไฟฟ้าดับก็เพราะ
กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลได้ตลอดทั้งวงจร เนื่องจากส
เปิดวงจรไฟฟ้าอยู่นั่นเอง



ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า

โหลดหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า

โหลดหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ไฟฟ้าในการทำงาน โหลดจะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่นๆ เช่น เสียง แสง ความร้อน ความเย็น และการสั่นสะเทือน เป็นต้น



สายต่อวงจร

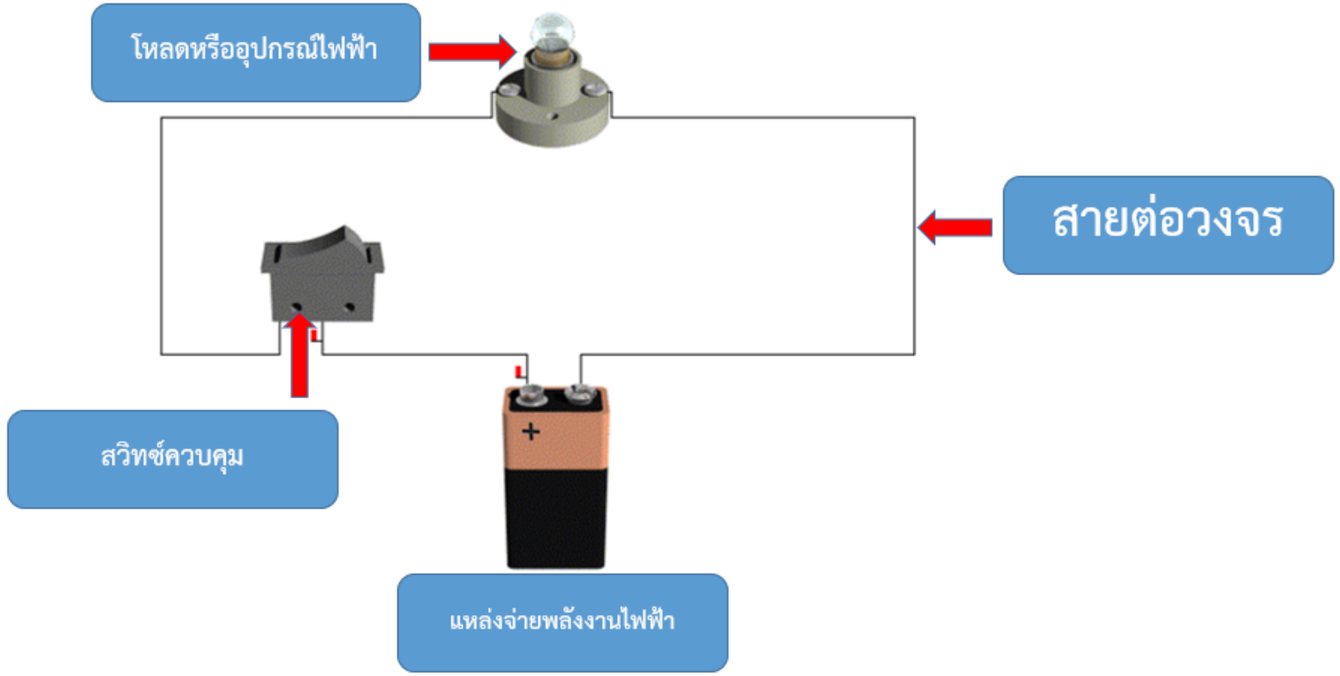
สายไฟต่อวงจร เป็นสายตัวนำหรือสายไฟฟ้า ใช้เชื่อมต่อวงจรให้ต่อถึงกันแบบครบรอบ ทำให้แหล่งจ่ายแรงดันต่อถึงโหลดเกิดกระแสไหลผ่านวงจร

เป็นแหล่งจ่ายแรงดันและกระแสให้กับอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าโดยแหล่งจ่ายไฟฟ้าสามารถนำมาได้จากหลายแหล่งกำเนิด เช่น จากปฏิกิริยาเคมีจากขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก และจากแสงสว่าง เป็นต้น บอกหน่วยการวัดเป็นโวลต์ (Volt) หรือ V

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

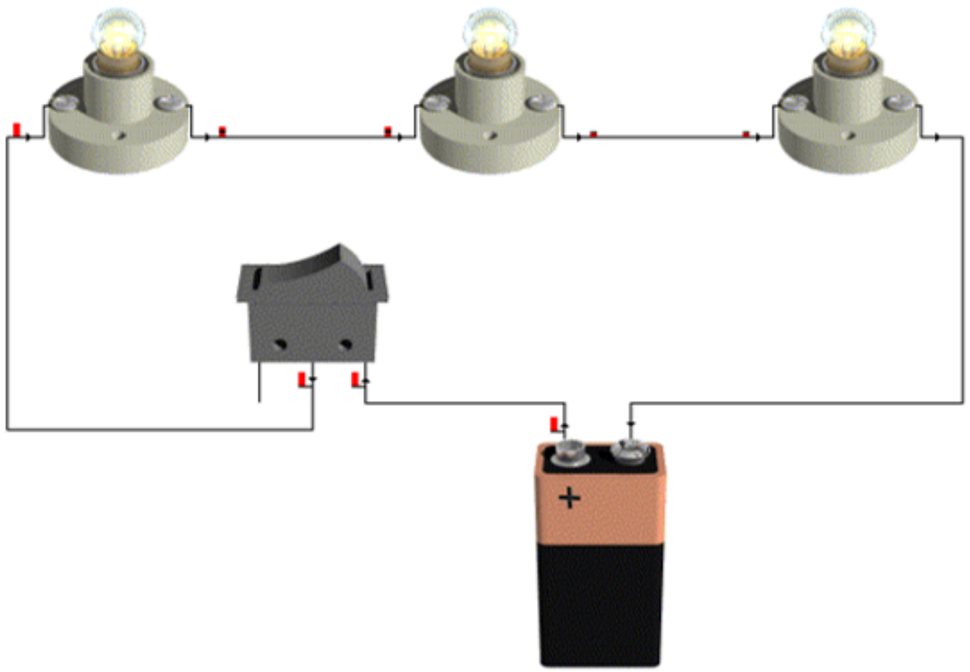
รูปแบบวงจรไฟฟ้า

ส่วนสำคัญของวงจรไฟฟ้าคือการต่อโหลดใช้งาน โหลดที่นำมาต่อใช้งานในวงจรไฟฟ้าสามารถต่อได้เป็น 3 แบบด้วยกัน ได้แก่ วงจรำฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Electrical Circuit) วงจรไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Electrical Circuit) และวงจรไฟฟ้าแบบผสม (Series – Parallel Electrical Circuit)



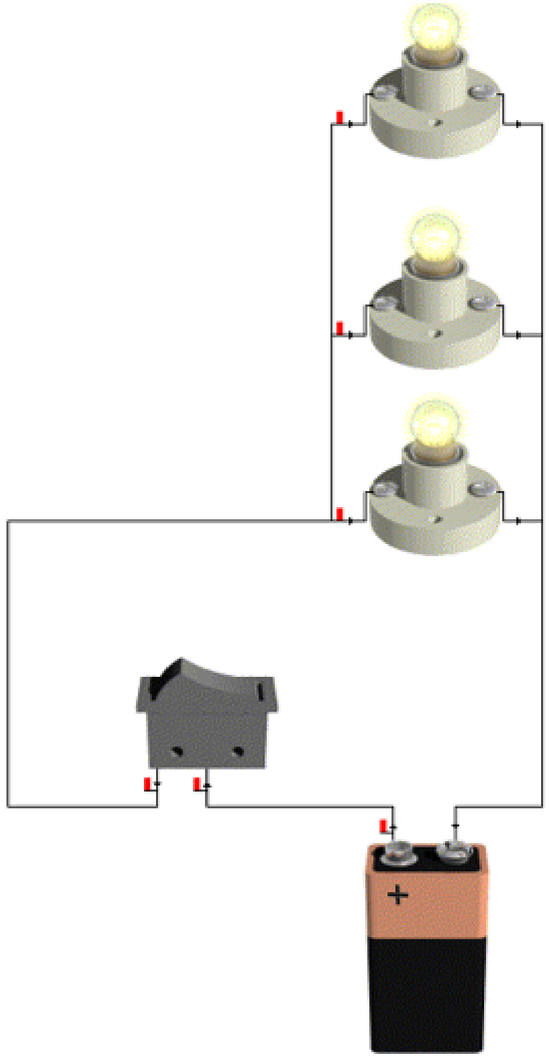
รูปแบบวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

วงจรอนุกรม หมายถึง การนำเอาอุปกรณ์ทางไฟฟ้ามาต่อกันในลักษณะที่ปลายด้านหนึ่งของอุปกรณ์ตัวที่ 1 ต่อเข้ากับอุปกรณ์ตัวที่ 2 จากนั้นนำปลายที่เหลือของอุปกรณ์ตัวที่ 2 ไปต่อกับอุปกรณ์ตัวที่ 3 และจะต่อลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ ซึ่งการต่อแบบนี้จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลไปในทิศทางเดียวกระแสไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรมจะมีค่าเท่ากันทุกๆจุด ค่าความต้านทานรวมของวงจรอนุกรมนั้นคือการนำเอาค่าความต้านทานทั้งหมดนำมารวมกันส่วนแรงดันไฟฟ้าในวงจรอนุกรมนั้นแรงดันจะปรากฏคร่อมตัวต้านทานทุกตัวที่จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมีค่าไม่เท่ากันโดยสามารถคำนวนหาได้จากกฎของโอห์ม



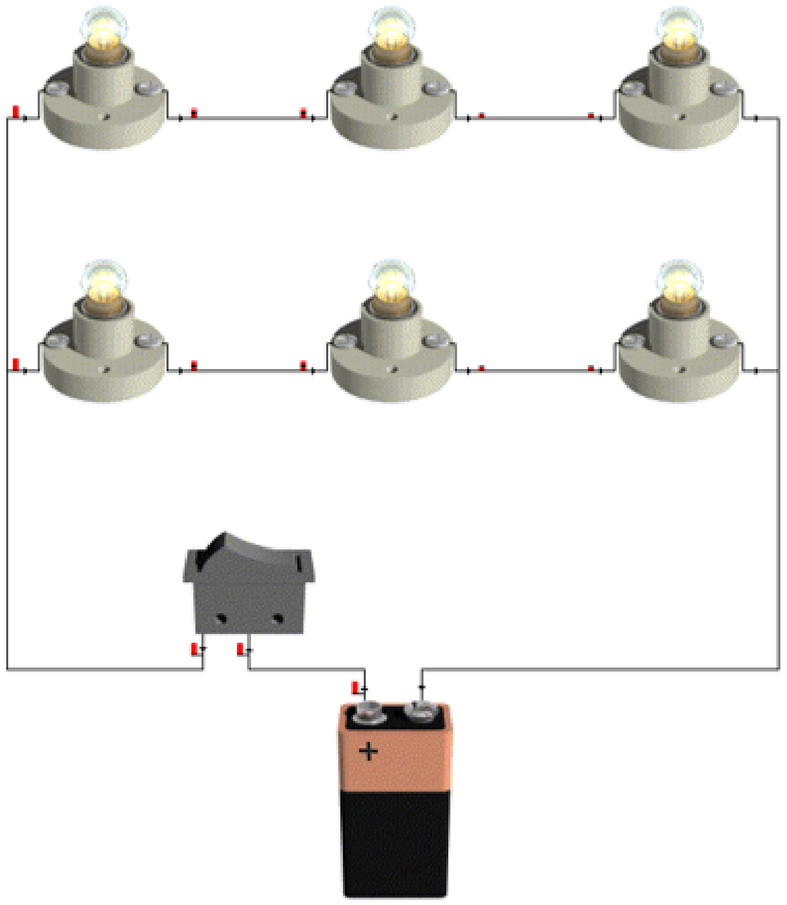
รูปแบบวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

วงจรขนาน หมายถึง วงจรที่เกิดจากการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปให้ขนานกับแหล่งจ่ายไฟมีผลทำให้ค่าของแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน ส่วนทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าจะมีตั้งแต่ 2 ทิศทางขึ้นไปตามลักษณะของสาขาของวงจรส่วนค่าความต้านทานรวมภายในวงจรขนานจะมีค่าเท่ากับผลรวมของส่วนกลับของค่าความต้านทานทุกตัวรวมกัน ซึ่งค่าความต้านทานรวมภายในวงจรไฟฟ้าแบบขนานจะมีค่าน้อยกว่าค่าความต้านทานภายในสาขาที่มีค่าน้อยที่สุดเสมอ และค่าแรงดันที่ตกคร่อมความต้านทานไฟฟ้าแต่ละตัวจะมีค่าเท่ากับแรงเคลื่อนของแหล่งจ่าย



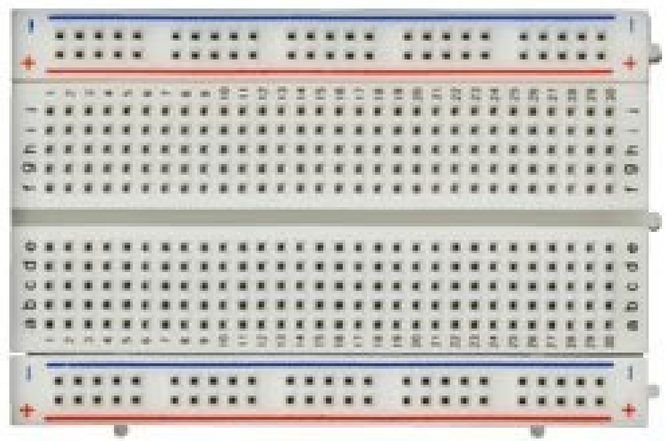
รูปแบบวงจรไฟฟ้าแบบผสม

วงจรผสม หมายถึง การต่อวงจรไฟฟ้าโดยการต่อรวมกันระหว่างวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมกับวงจรไฟฟ้าแบบขนาน ภายในวงจรโหลดบางตัวต่อวงจรแบบอนุกรม และโหลดบางตัวต่อวงจรแบบขนาน การต่อวงจรไม่มีมาตรฐานตายตัว เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการต่อวงจรตามต้องการ การวิเคราะห์แก้ปัญหาของวงจรผสม ต้องอาศัยหลักการทำงานตลอดจนอาศัยคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน ลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม



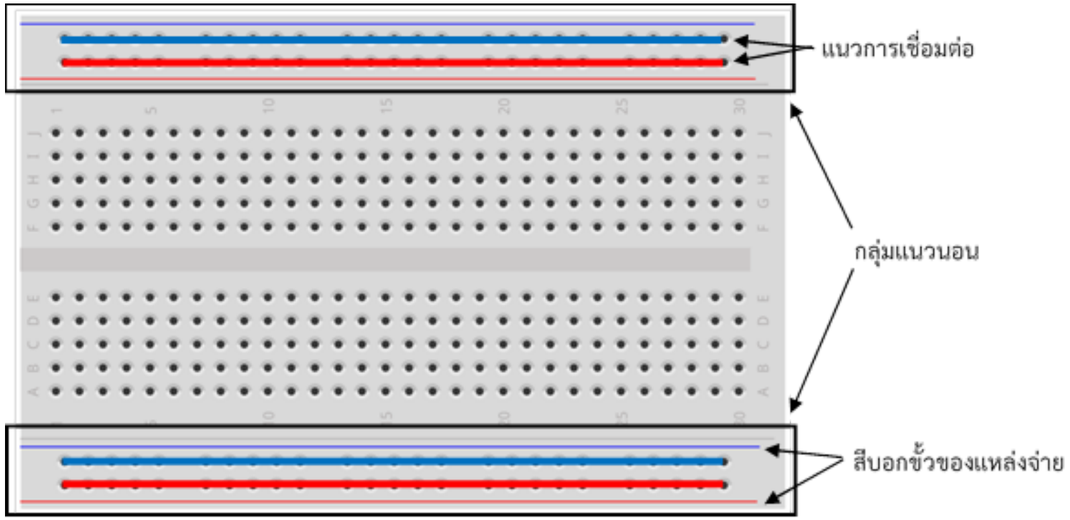
Breadboard

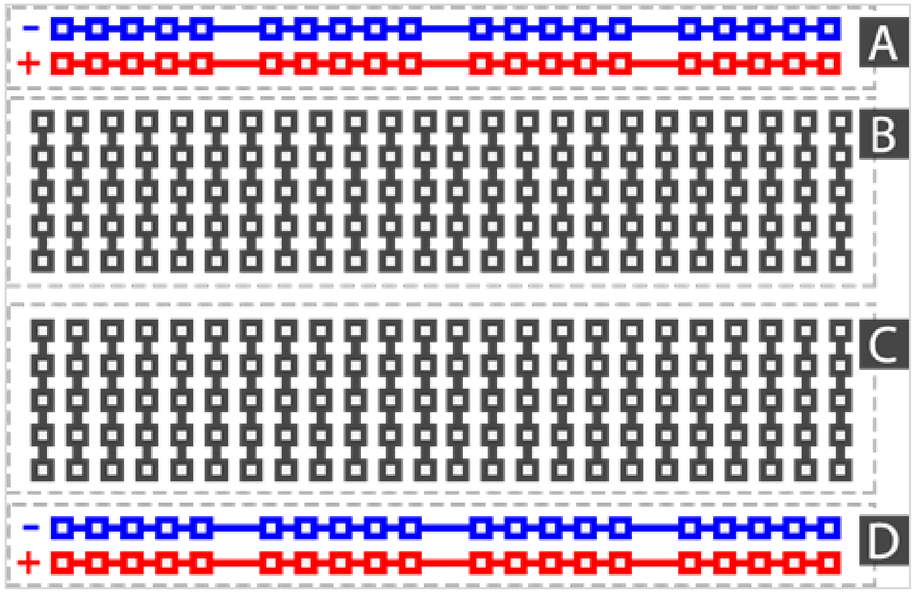
โพรโทบอร์ด เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรเพื่อทดลองง่ายขึ้น ลักษณะของบอร์ดจะเป็นพลาสติกมีรูจำนวนมาก ภายใต้รูเหล่านั้นจะมีการเชื่อมต่อถึงกันอย่างมีรูปแบบ เมื่อนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาเสียบ จะทำให้พลังงานไฟฟ้าสามารถไหลจากอุปกรณ์หนึ่ง ไปยังอุปกรณ์หนึ่งได้ ผ่านรูที่มีการเชื่อมต่อกันด้านล่าง

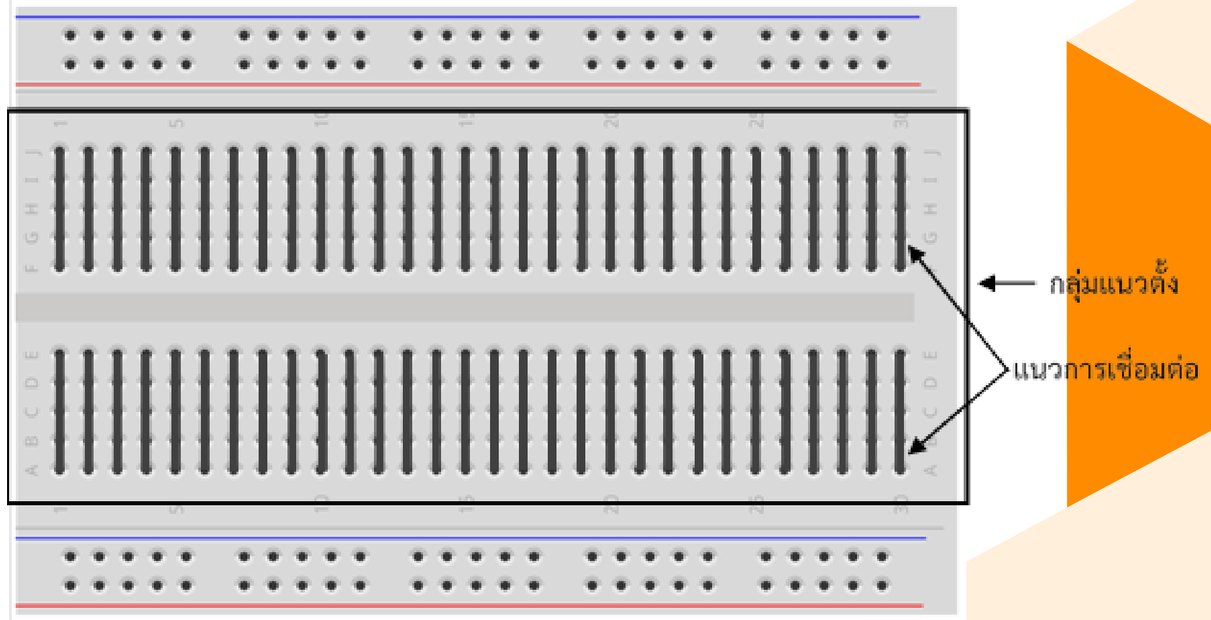


พื้นที่การเชื่อมต่อกันของโพรโทบอร์ด จะแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

- กลุ่มแนวตั้ง เป็นกลุ่มที่เป็นพื้นที่สำหรับการเชื่อมต่อวงจร วางอุปกรณ์ จะมีช่องเว้นกลางกลุ่มสำหรับเสียบไอซีตัวถังแบบ DIP และบ่งบอกการแบ่งเขตเชื่อมต่อ
- กลุ่มแนวนอน เป็นกลุ่มที่มีการเชื่อมต่อกันในแนวนอน ใช้สำหรับพักไฟที่มาจากแหล่งจ่าย เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อไฟจากแหล่งจ่ายเลี้ยงให้วงจรต่อไป และจะมีสี สัญลักษณ์สกรีนเพื่อบอกขั้วที่ของแหล่งจ่ายที่ควรนำมาพักไว้ โดยสีแดง จะหมายถึงขั้วบวก และสีดำ หรือสีน้ำเงิน จะหมายถึงขั้วลบ

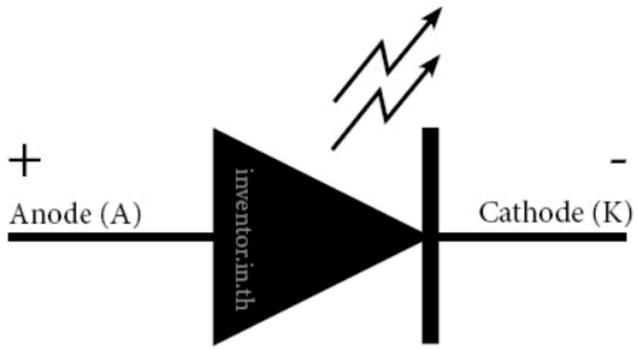


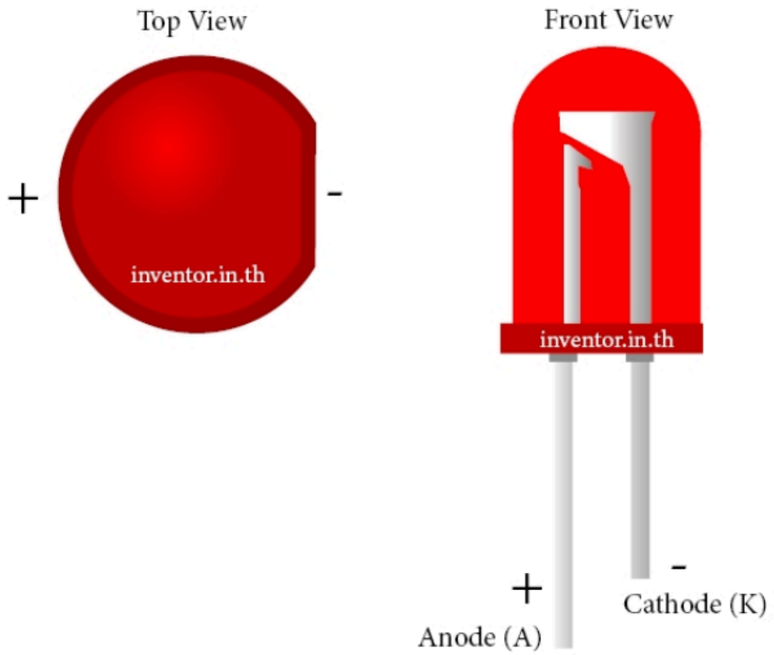


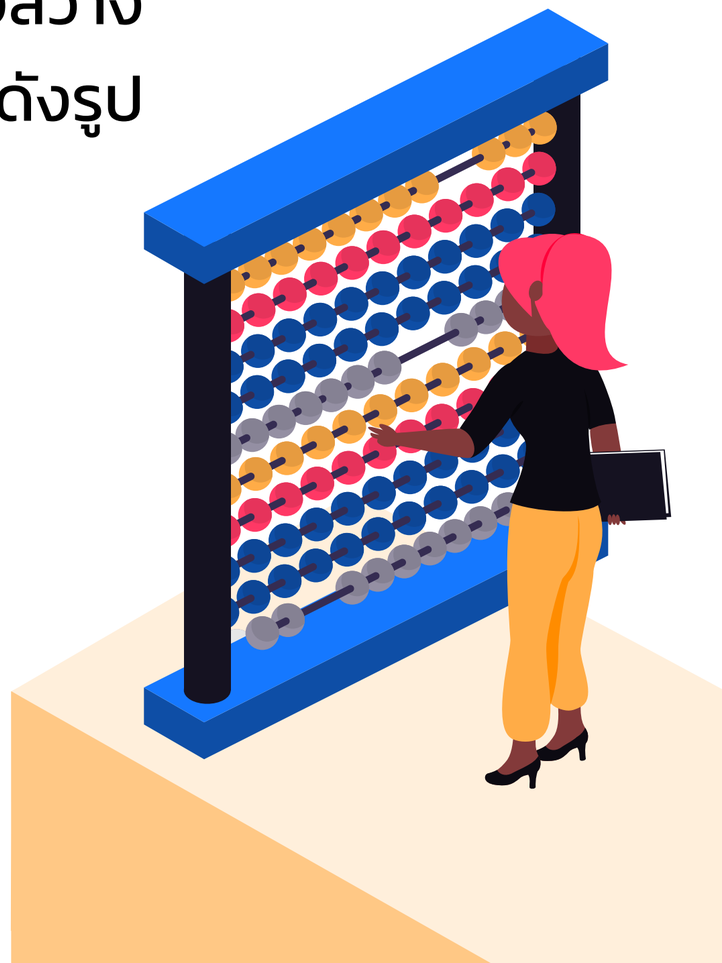


หลอด LED

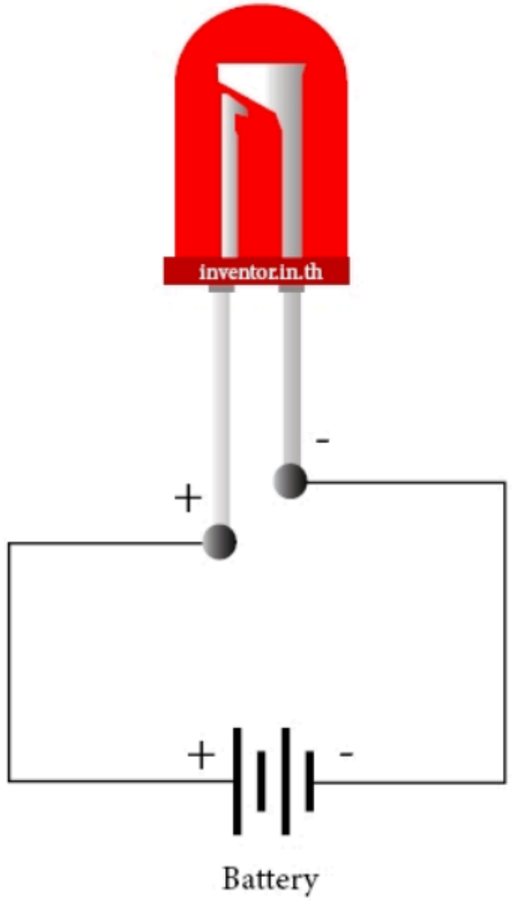
LED (Light Emitting Diode) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในตระกูลไดโอด แต่ไม่ได้มีหน้าที่ในการจัดเรียงกระแสไฟฟ้า แต่มันมีหน้าที่หลักคือส่องสว่าง โดยทั่วไป LED มีขาใช้งาน 2 ขา ได้แก่ขา แอโนด (A) และ แคโทด (K) ดังรูป การแสดงขาของ LED





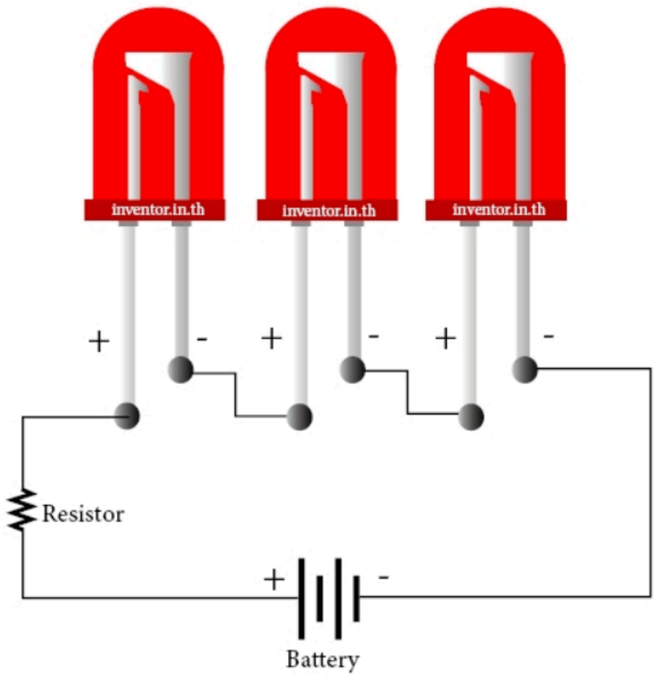


หลอด LED

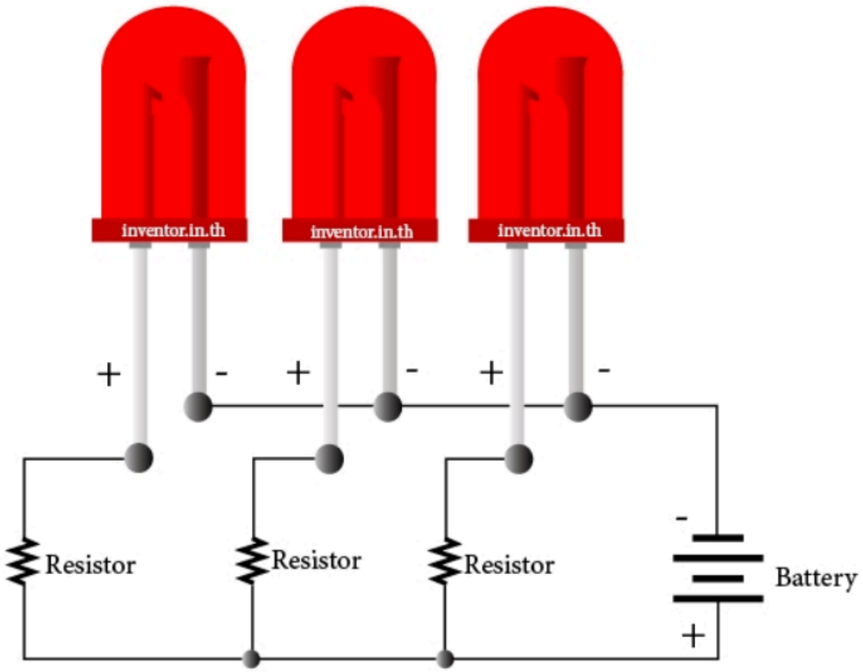


หากต้องการให้มันส่องสว่างก็เพียงแค่ต่อไฟเลี้ยงให้มัน โดยขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟต่อที่ขาแอโนดของ LED และขั้วลบต่อที่ขาแคโทด ดังรูปการต่อวงจรพื้นฐาน

รูปแบบการต่อ LED
แบบอนุกรม



รูปแบบการต่อ LED
แบบขนาน

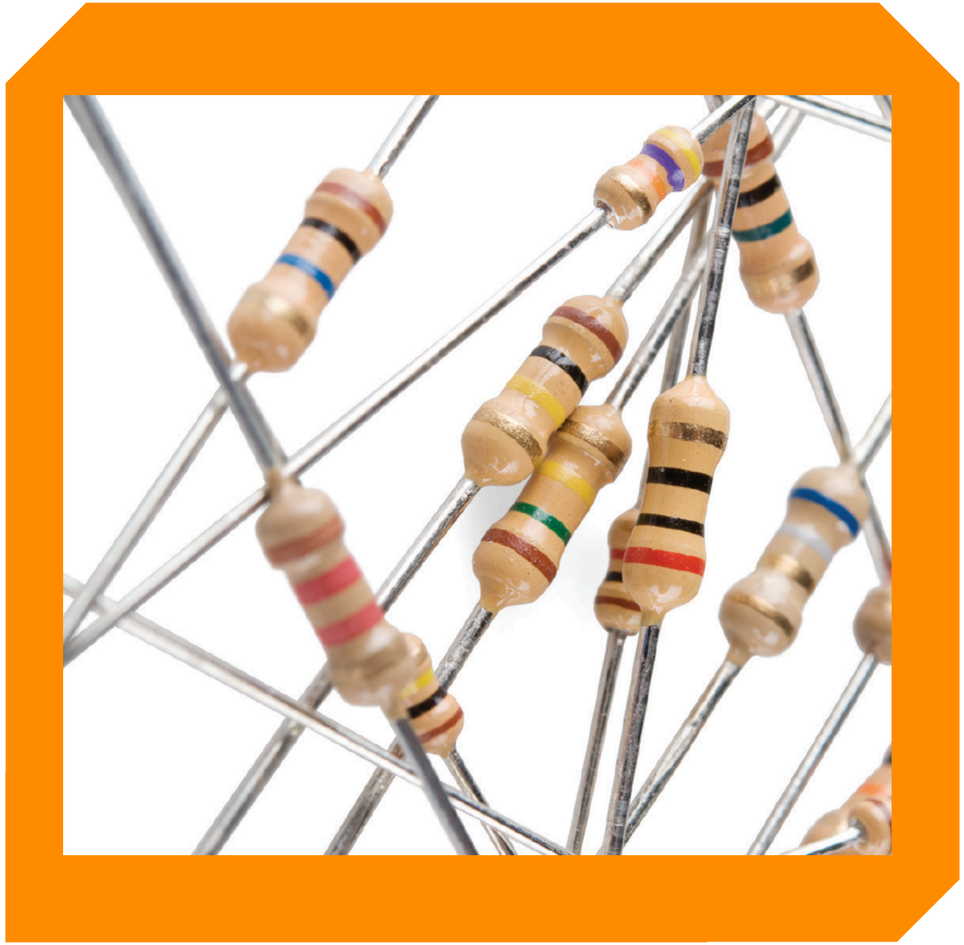


ตัวต้านทาน (resistor)

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดสองขั้ว ที่สร้างความต่างศักย์ทางไฟฟ้าขึ้นคร่อมขั้วทั้งสอง โดยมีสัดส่วนมากน้อยตามกระแสที่ไหลผ่าน อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์และปริมาณกระแสไฟฟ้า ก็คือ ค่าความต้านทานทางไฟฟ้า หรือค่าความต้านทาน ซึ่งที่นิยมใช้จะมีด้วยกันสองชนิด คือ

- ตัวต้านทานแบบคงตัว
- ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้

ตัวต้านทานหรือ Resistor มีหน้าที่ในการจำกัดและควบคุมปริมาณแรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจร ให้ไม่มากไม่น้อยจนเกินไป แต่ทั้งนี้ตัวต้านทานก็มีค่าความต้านอยู่หลายค่า จึงต่อมีการคำนวณค่าหาค่าความที่เหมาะสม ที่จะมาใช้ในวงจรของเรา



ตัวต้านทาน

ตัวต้านทานแบบคงตัว (Fixed Resistor)

คือ ตัวต้านทานที่มีค่าแน่นอนโดยจะพบทั่วไปในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

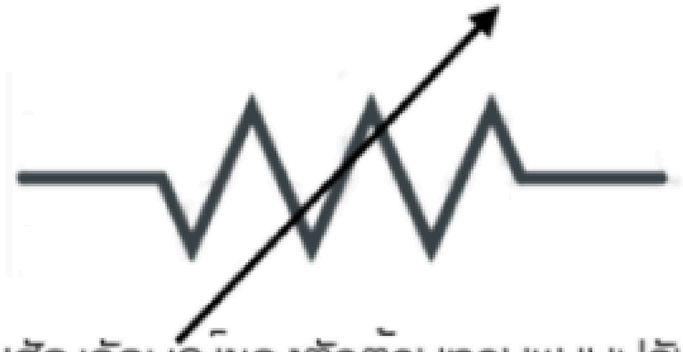
ใช้แทนสัญลักษณ์ของตัวต้านทานแบบคงที่

ตัวต้านทาน

ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ (Variable Resistor)

คือ ตัวต้านทานประเภทที่มีค่าไม่คงที่สามารถเปลี่ยนความต้านทาน

ให้มากหรือน้อยได้ตามที่ต้องการ การใช้ประโยชน์



ใช้แทนสัญลักษณ์ของตัวต้านทานแบบปรับค่าได้

ตัวต้านทาน

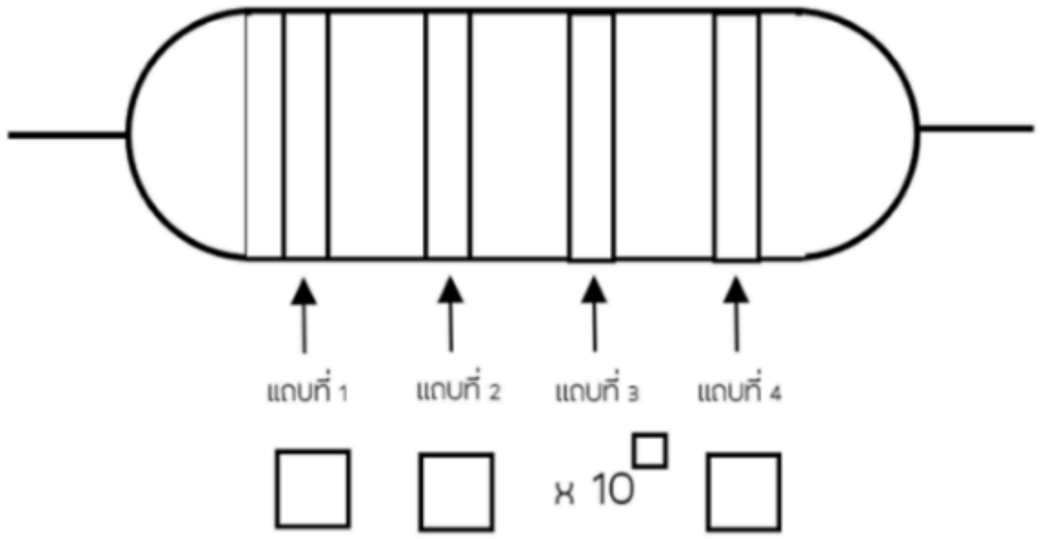
ตัวต้านทานแบบคงตัว (FIXED RESISTOR) คือ ตัวต้านทานที่มีค่าแน่นอนโดยจะพบทั่วไปในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

การอ่านสีตัวต้านทาน

ตัวต้านทานแบบคงตัวจะใช้สีเพื่อบอกค่าของตัวต้านทาน โดยปกติจะใช้แถบสีทั้งหมด 4 แถบสี แต่ก็จะมีตัวต้านทาน ที่จะมีทั้งหมด 8 แถบสีได้เหมือนกัน

การอ่านสีตัวต้านทาน 4 แถบ

แถบที่ 1 แสดงตัวเลขหลัก สิบ
แถบที่ 2 แสดงตัวเลขหลัก หน่วย
แถบที่ 3 แสดงตัวเลข ของสิบยกกำลัง
แถบที่ 4 แสดงตัวเลข คลาดเคลื่อน ± กี่ %



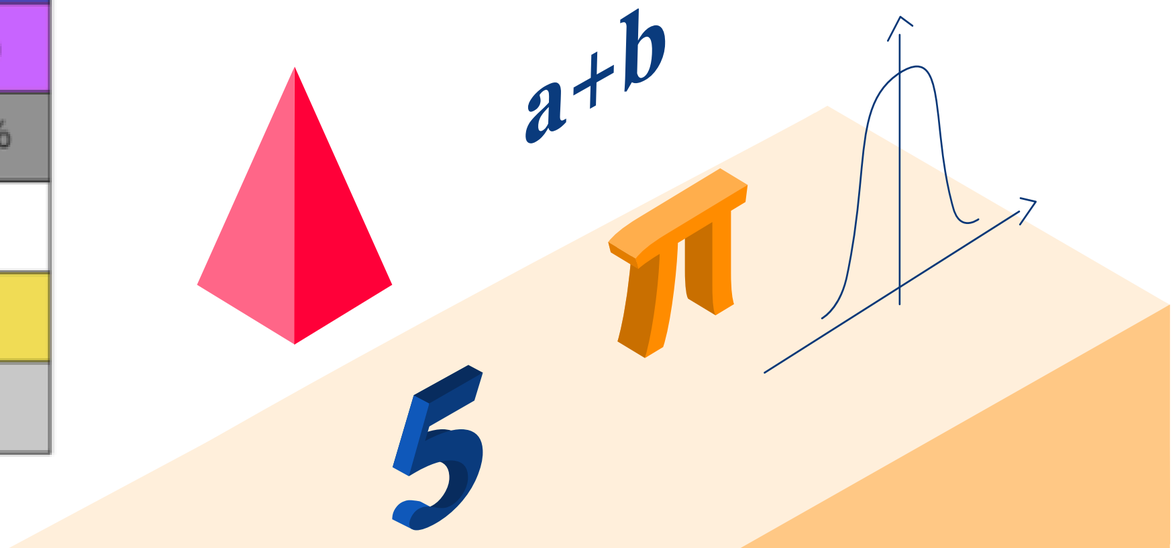
การอ่านสีตัวต้านทาน

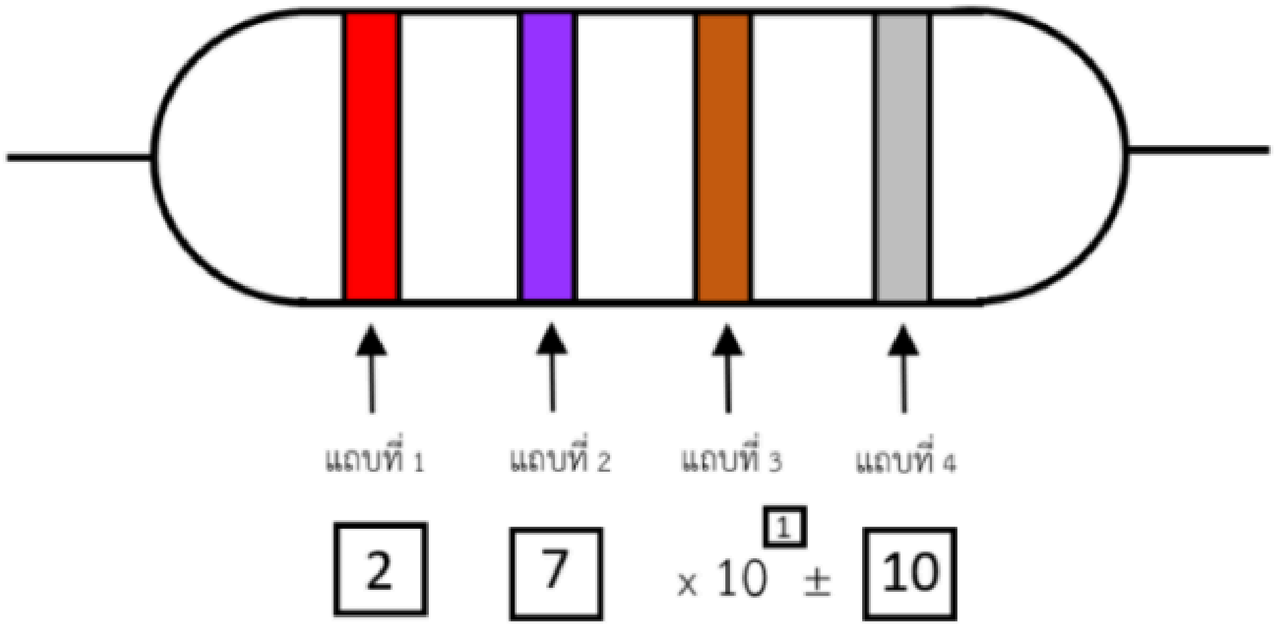
สี	แถบที่ 1	แถบที่ 2	แถบที่ 3	แถบที่ 4
ดำ	0	0	x 1	
น้ำตาล	1	1	x 10^1	± 1 %
แดง	2	2	x 10^2	± 2 %
ส้ม	3	3	x 10^3	
เหลือง	4	4	x 10^4	
เขียว	5	5	x 10^5	± 0.5 %
น้ำเงิน	6	6	x 10^6	± 0.25 %
ม่วง	7	7	x 10^7	± 0.1 %
เทา	8	8	x 10^8	± 0.05 %
ขาว	9	9	x 10^9	
ทอง	-	-	x 0.1	± 5 %
เงิน	-	-	x 0.01	± 10 %

ความหมายของสีแต่ละสีบนตัวต้านทาน

เมื่อสีนั้นอยู่ในแถบใดจะมีค่าเป็นเท่าไหร่

เพื่อให้สามารถ อ่านค่าตัวต้านทาน

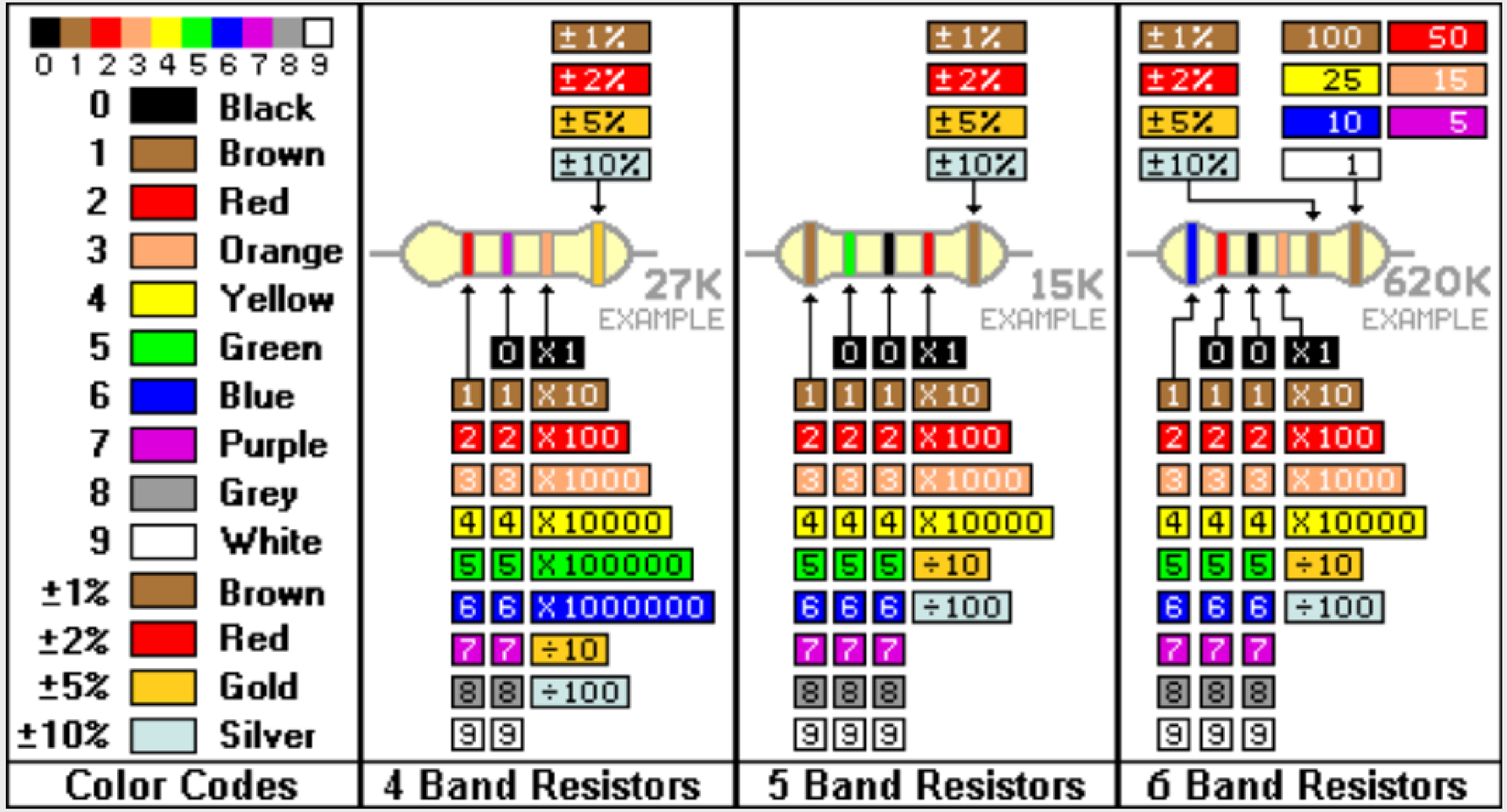




อ่านค่าตัวต้านทานได้ $= 27 \times 10^1 \pm 10\% = 270 \pm 10\ \%$

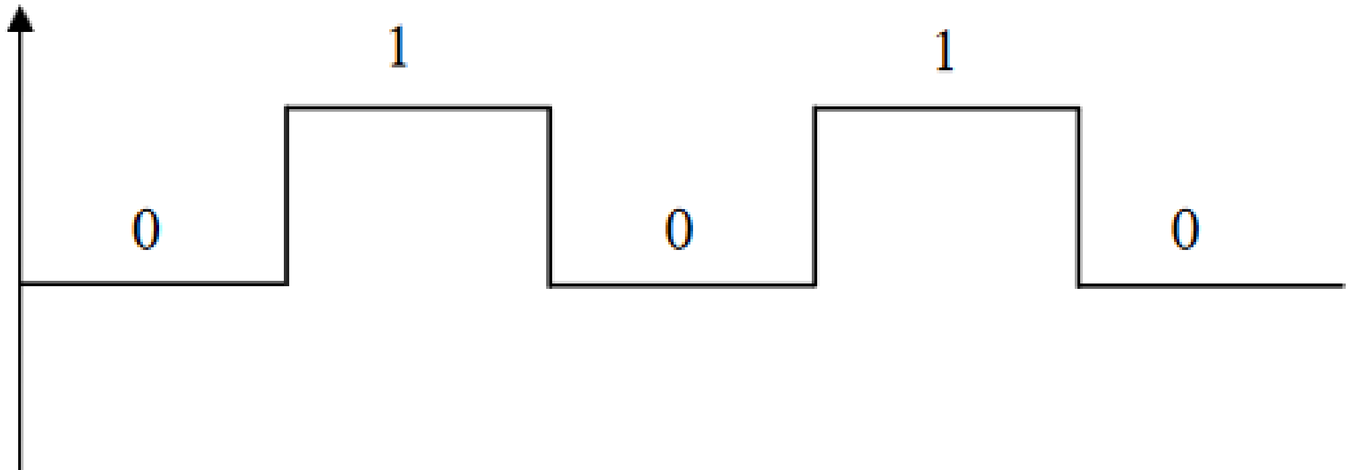
แถบที่ 1 สีแดง มีค่าเท่ากับ 2
แถบที่ 2 สีม่วง มีค่าเท่ากับ 7
แถบที่ 3 สีน้ำตาล มีค่าเท่ากับ 101
แถบที่ 4 สีเงิน มีค่าเท่ากับ ±10 % (เป็นค่า Error)

วิธีอ่านจะขึ้นอยู่ค่าของสี และตำแหน่องของสี ดูได้จากตารางด้านล่าง



การส่งออกสัญญาณดิจิตอล

1. ลักษณะการส่งออกสัญญาณดิจิตอลบน Raspberry Pi
2. สัญญาณดิจิตอลเป็นคลื่นแบบไม่ต่อเนื่องมีรูปแบบของระดับแรงดันไฟฟ้าเป็นคลื่นเหลี่ยมโดยสัญญาณสามารถเปลี่ยนแปลงจาก 0 เป็น 1 หรือ จาก 1 เป็น 0 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสัญญาณในลักษณะก้าวกระโดด
3. ข้อดีของสัญญาณดิจิตอล คือ หากมีสัญญาณรบกวนไม่มาก ก็ยังสามารถคงรูปสัญญาณเดิม



คำสั่งส่งออกสัญญาณดิจิตอล

การกำหนดพอร์ตการทำงานให้กับพอร์ต GPIO

<u>รูปแบบคำสั่ง</u> GPIO.setup(5,GPIO.OUT)

#กำหนดให้พอร์ต GPIO เป็นเอาต์พุตดิจิตอล

คำสั่งการส่งออกสัญญาณดิจิตอล

เมื่อต้องการกำหนดให้พอร์ต GPIO ขับสัญญาณที่กำหนด จะต้องกำหนดให้ทำงานเป็นเอาต์พุตดิจิตอล สัญญาณที่ขับได้มี 2 สถานะ คือ HIGH (ลอจิกสูง) หรือ 1 กับ LOW (ลอจิกต่ำ) หรือ 0

<u>รูปแบบคำสั่ง</u> GPIO.output(5,GPIO.HIGH)

#กำหนดให้พอร์ต GPIO 5 ขับสัญญาณลอจิกสูง

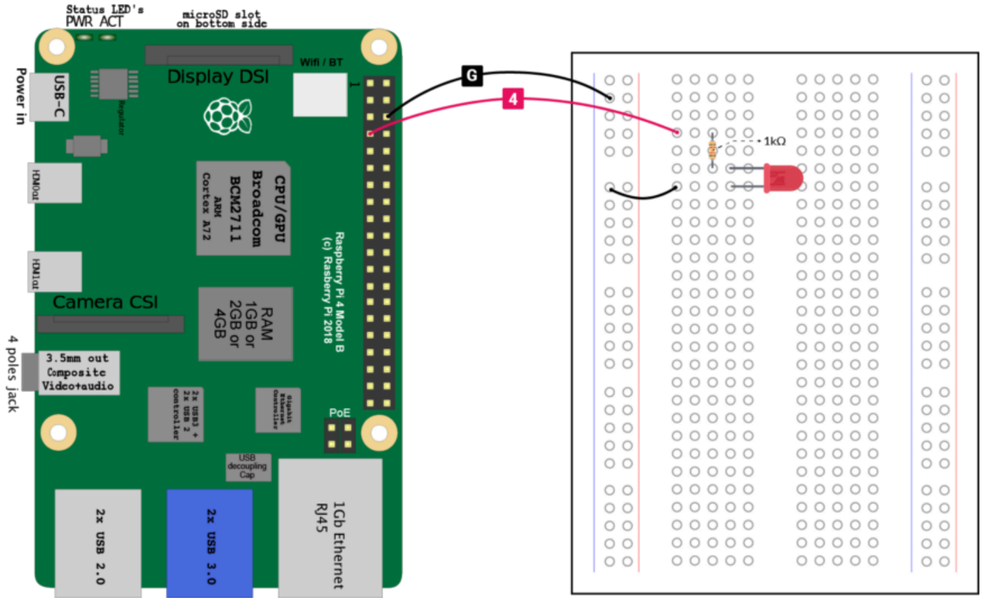
GPIO.output(5,GPIO.LOW)

#กำหนดให้พอร์ต GPIO 5 ขับสัญญาณลอจิกต่ำ

LAB 1 : Make LEDs

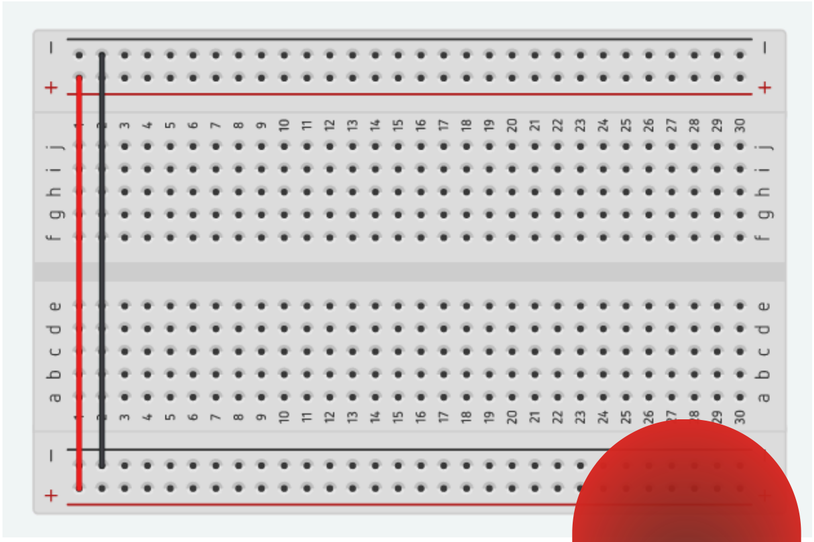
ทดลองใช้ GPIO ของบอร์ด Raspberry Pi สั่งเปิด-ปิดไฟ LED ซึ่งเป็นการเรียนรู้การใช้งาน GPIO เบื้องต้น โดยใช้ภาษา python

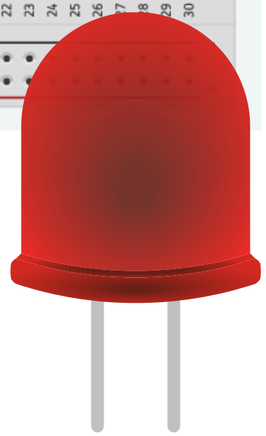
เอาต์พุตดิจิทัลคือพอร์ต (หรือช่องหรือขา) ดิจิทัล ซึ่งอาจจะเป็นหนึ่งขา (ช่อง) หรือหลายขา (ช่อง) ที่ถูกตั้งให้เป็นพอร์ตสำหรับส่งสัญญาณดิจิทัลออกสู่อุปกรณ์ภายนอกซึ่งสามารถสั่งได้สองสถานะคือ High และ Low ทำให้เราสามารถควบคุมอุปกรณ์ภายนอกให้ทำงานตามที่ต้องการได้



LAB 1 : รายการอุปกรณ์ LED 1

- 1 x Breadboard
- 1 x Red LED 5mm
- 1 x 330 Ohm
- 1 x JumpWireSet





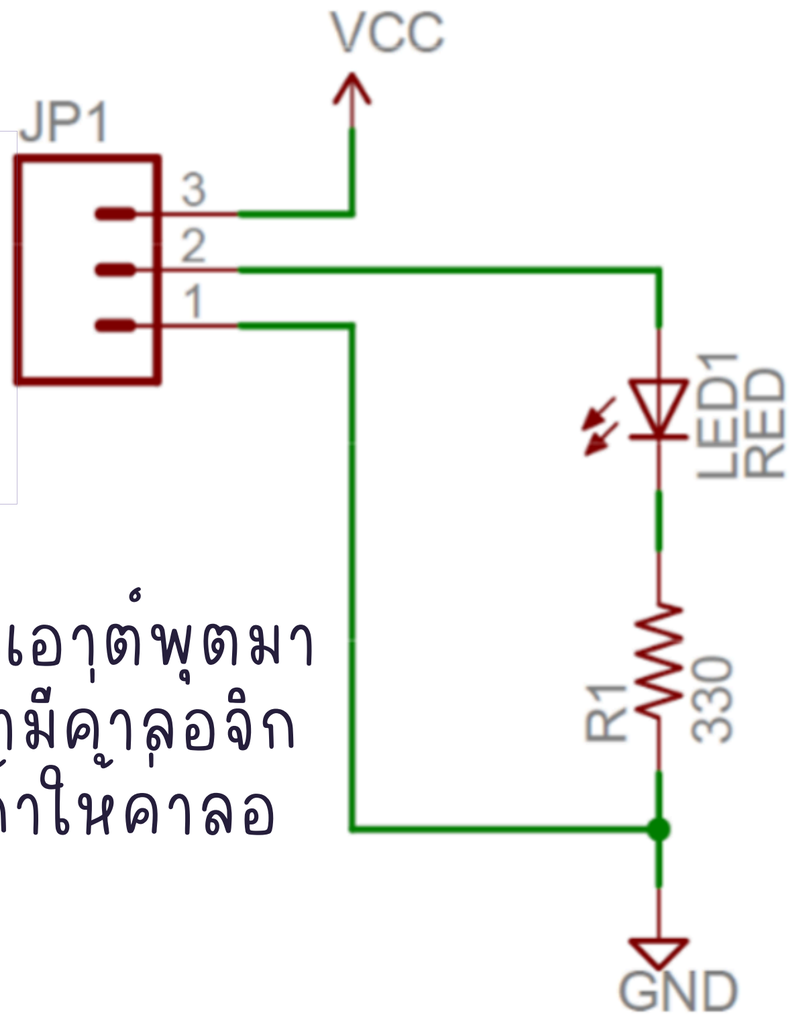
LAB 1 : วงจร LED – 1

JP1 จุดเชื่อมต่อสัญญาณและไฟเลี้ยงไปยังบอร์ด Raspberry

1 = Gnd

2 = GPIO pin

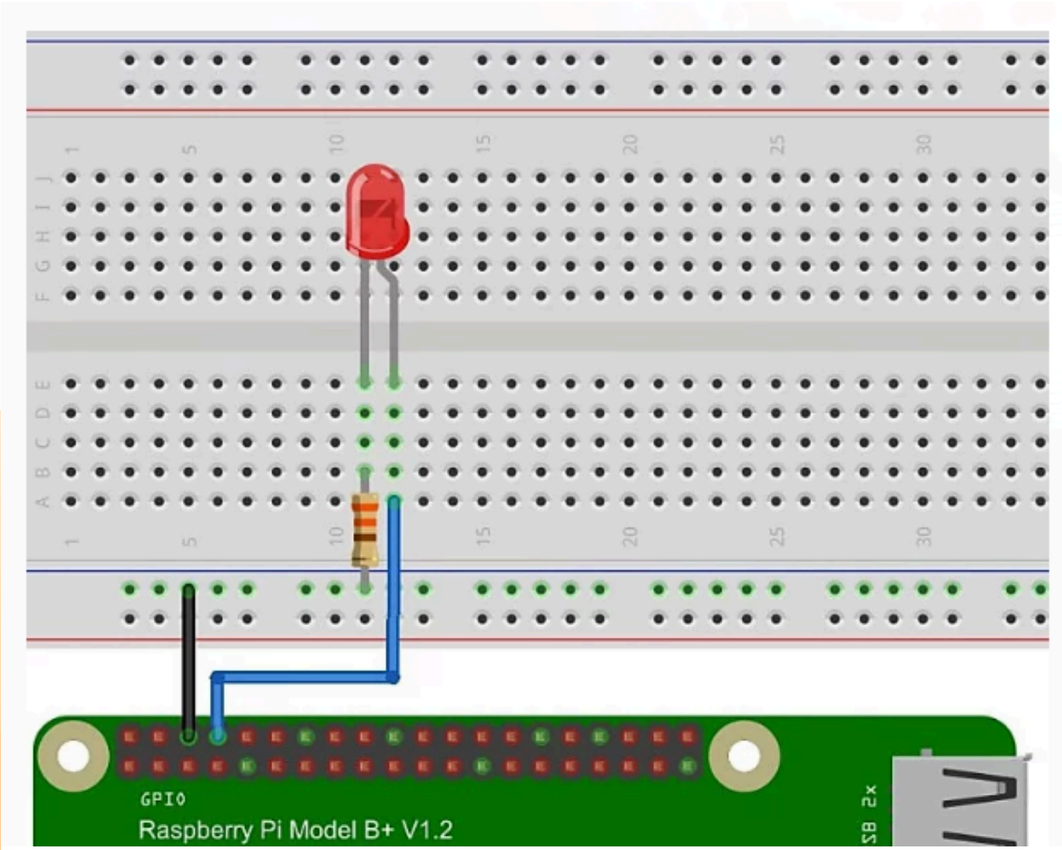
3 = Vcc



- ให้ต่อขาที่ 2 ของ JP1 เพื่อรับสัญญาณเอาต์พุตมาจาก GPIO ของบอร์ด Raspberry pi ถ้ามีค่าลอจิกเป็น 1 (High) จะทำให้ LED 'สว่าง' แต่ถ้าให้ค่าลอจิกเป็น 0 จะทำให้ LED 'ดับ'

- สำหรับขาที่ 1 และ 3 ของ JP1 ให้ต่อกับ Gnd และ +5V ตามลำดับ

LAB 1 : ตัวอย่างการต่อลงเบรดบอร์ด



ใช้ ขา 6 (GND) ต่อตัวต้านทาน 330โอมห์ และต่อ ขาลบของ LED โดยอ้างอิงจากภาพ

ใช้ ขา 8 (GP14) ต่อเข้ากับขาบวกของ LED โดยอ้างอิงจากภาพ

LAB 1 : example code

```
import RPi.GPIO as GPIO                    #นำไลบรารี GPIO มาใช้
import time                                #นำไลบรารี Time มาใช้

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)                   #อ้างอิงขา GPIO เป็นแบบ Board Number
GPIO.setup(8,GPIO.OUT)                     #ตั้งค่า ขา GPIO 8 เป็นขา OUTPUT

while True:                                #ให้ทำงานแบบวนซ้ำ
    GPIO.output(8,1)                       #จ่ายลอจิก 1 ให้ขา 8 เพื่อให้ LED ติด
    time.sleep(0.5)                        #หน่วงเวลา 0.5 วินาที
    GPIO.output(8,0)                       #จ่ายลอจิก 0 ให้ขา 8 เพื่อให้ LED ดับ
    time.sleep(0.5)                        #หน่วงเวลา 0.5 วินาที
```

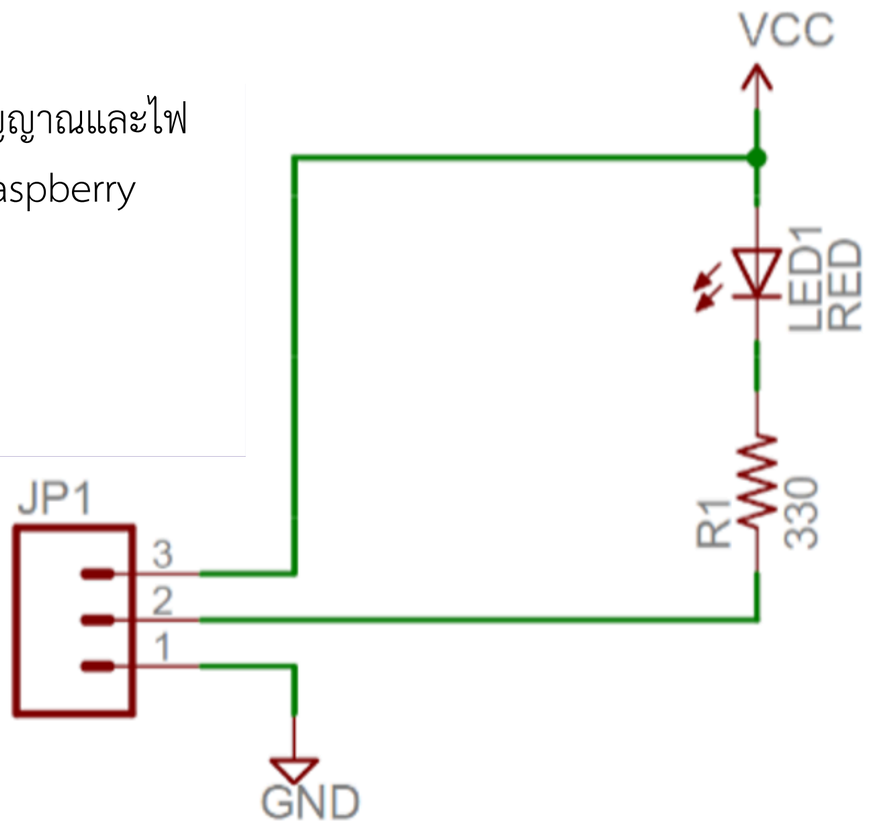
LAB 1 : วงจร LED -2

JP1 จุดเชื่อมต่อสัญญาณและไฟเลี้ยงไปยังบอร์ด Raspberry

1 = Gnd

2 = GPIO pin

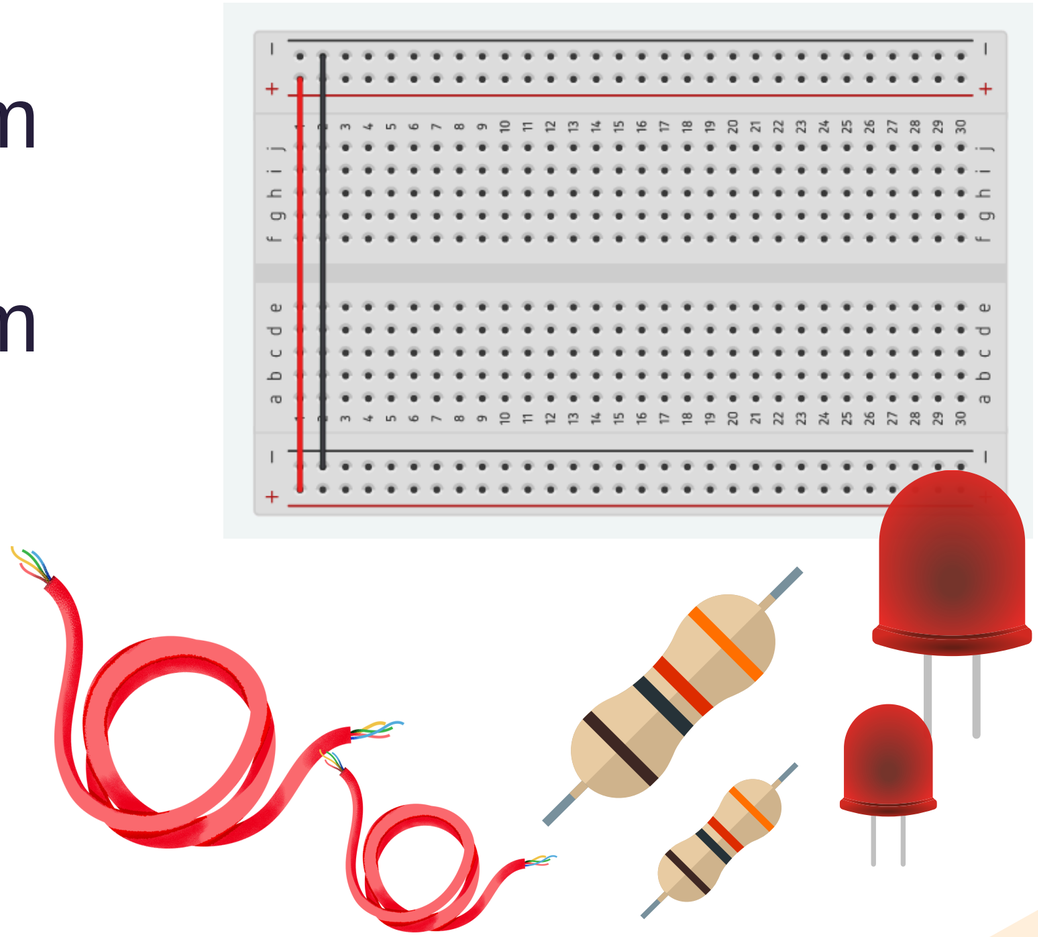
3 = Vcc



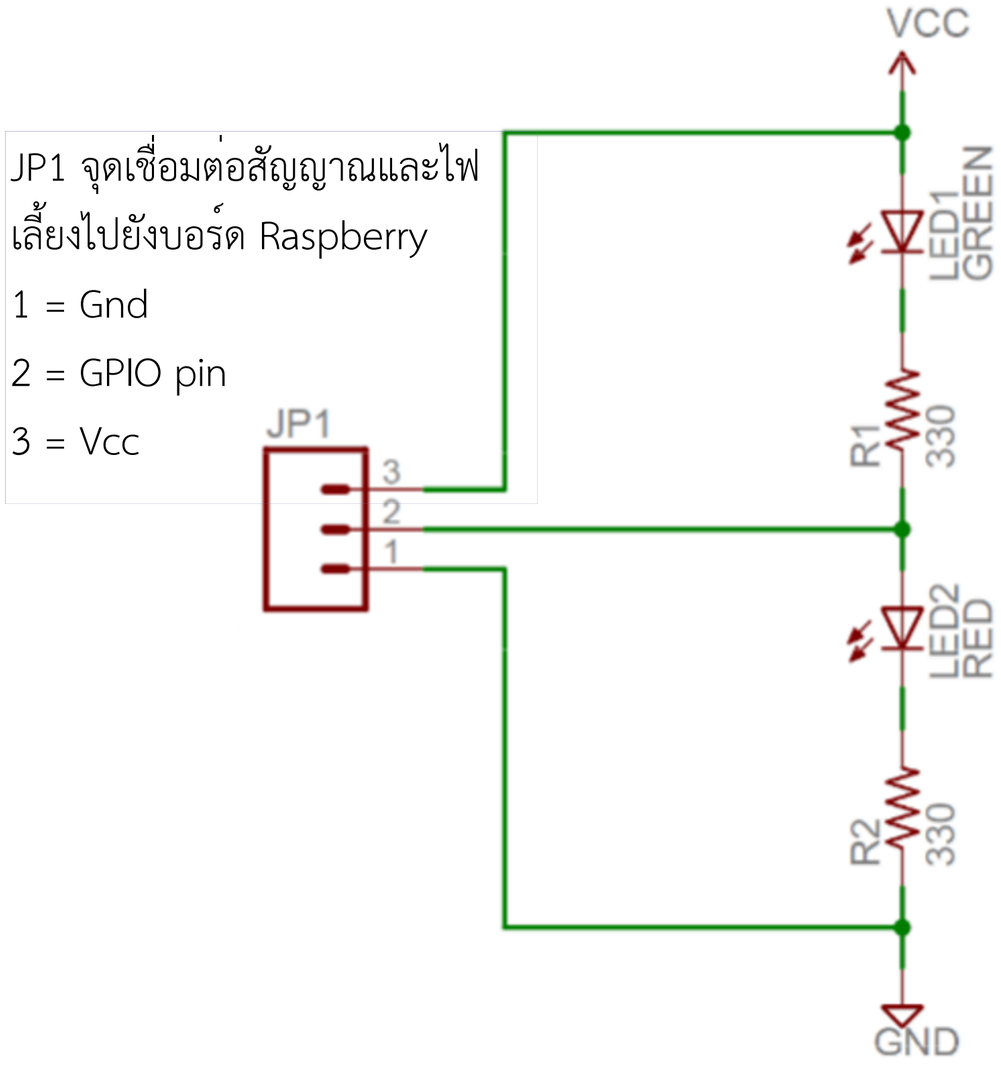
- ให้ต่อขาที่ 2 ของ JP1 เพื่อรับสัญญาณเอาต์พุตมาจาก GPIO ของบอร์ด Raspberry pi ถ้ามีค่าลอจิกเป็น 0 (High) จะทำให้ LED ‘สว่าง’ แต่ถ้าให้ค่าลอจิกเป็น 1 จะทำให้ LED ‘ดับ’
- สำหรับขาที่ 1 และ 3 ของ JP1 ให้ต่อกับ Gnd และ +5V ตามลำดับ

LAB 1 : รายการอุปกรณ์ LED 2

- 1 x Breadboard
- 1 x Red LED 5mm
- 1 x 330 Ohm
- 1 x Red LED 5mm
- 1 x 330 Ohm
- 1 x JumpWireSet



LAB 1 : วงจร LED 3

- ให้ต่อขาที่ 2 ของ JP1 เพื่อรับสัญญาณเอาต์พุตมาจาก GPIO ของบอร์ด Raspberry pi ถ้ามีค่าลอจิกเป็น 1 (High) จะทำให้ LED สีเขียว ‘ดับ’ และสีแดง ‘สว่าง’

- สำหรับขาที่ 1 และ 3 ของ JP1 ให้ต่อกับ Gnd และ +5V ตามลำดับ