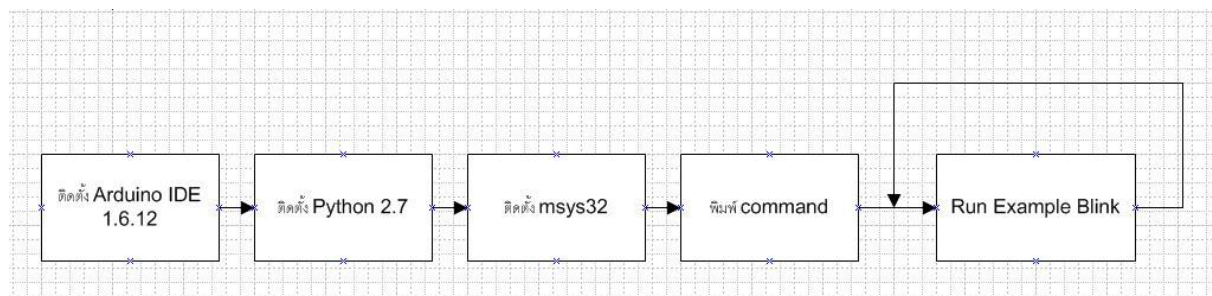


## บทที่ 2 มาเริ่มด้วยไฟกระพริบ

ต่อไปเราจะอัปโหลดโค้ดเข้า node32s ด้วยโปรแกรม Arduino IDE ตัวบอร์ด node32s มีขา 2 เป็น LED\_BUILTIN ติดตั้งบนบอร์ดอยู่แล้ว โค้ดตัวอย่างนี้จะทำให้ขา 2 ของบอร์ดนี้เกิดไฟสว่างและไฟดับติดต่อกันไปแบบวนลูป เราสามารถปรับตัวเลขเวลา HIGH หรือ LOW เพื่อให้ไฟบนบอร์ดกระพริบช้าหรือเร็วก็ได้ ผู้เขียนใช้โปรแกรมรุ่นที่ระบุไว้ สำหรับทดลองกับหนังสือเล่มนี้ หากผู้อ่านใช้ระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมรุ่นที่ต่างออกไป อาจทำให้ผลลัพธ์แตกต่างกันบ้าง

### 2.1 มาตรฐานขั้นตอนการทำไฟกระพริบ

เริ่มด้วยติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE, Python, msys32 และพิมพ์คำสั่งต่างๆ ลงใน msys32 เมื่อตั้งค่าโปรแกรมต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คุณเปิดโค้ดตัวอย่างของ Arduino IDE ขึ้นมา แล้วลองอัปโหลดเข้า node32s จากนั้นดูผลลัพธ์ที่ได้ ในที่นี้คือไฟบนบอร์ดกระพริบ จากนั้นลองปรับค่าตัวเลข แล้วก็ดูผลลัพธ์



<<ch02-01.tif>> รูปที่ 2-1 ขั้นตอนการทำไฟกระพริบ

### 2.2 วิธีติดตั้ง Arduino IDE 1.6.12

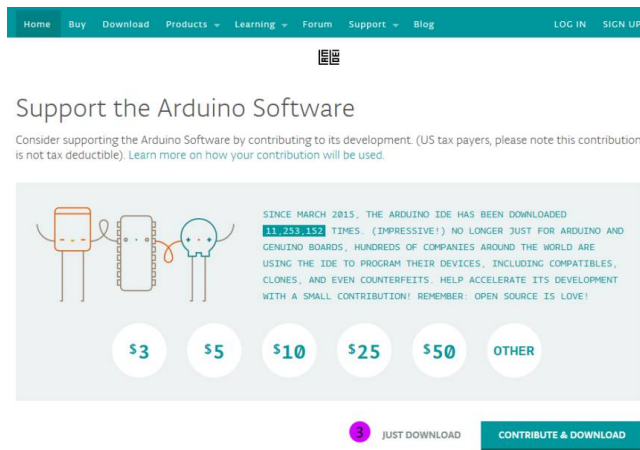
2.2.1 เปิดบราวเซอร์ไปที่ <https://www.arduino.cc> แล้ว ให้คุณคลิก Download

2.2.2 คลิก Windows Installer



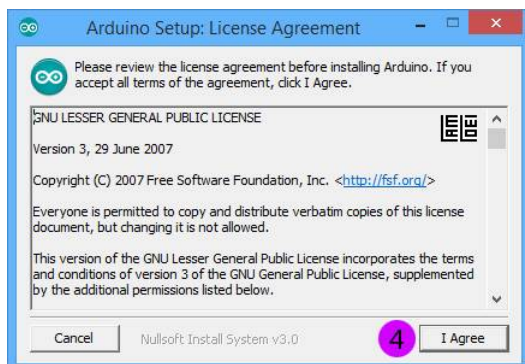
<<ch02-02.tif>> รูปที่ 2-2 คลิก Download > Windows Installer

2.2.3 คลิก JUST DOWNLOAD เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ arduino-1.6.12-windows.exe



<<ch02-03.tif>> รูปที่ 2-3 คลิก JUST DOWNLOAD

2.2.4 ดับเบิลคลิกไฟล์ arduino-1.6.12-windows.exe ที่คุณเพิ่งดาวน์โหลดมา จะได้หน้าจอ Arduino Setup: License Agreement ข้อกำหนดเงื่อนไขการใช้โปรแกรม Arduino IDE เมื่อคุณอ่านเข้าใจแล้ว ให้คลิก I Agree



<<ch02-04.tif>> รูปที่ 2-4 คลิก I Agree

## 2.2.5 หน้าจอ Arduino Setup: Installation Options ตัวเลือกการติดตั้ง คลิก Next >

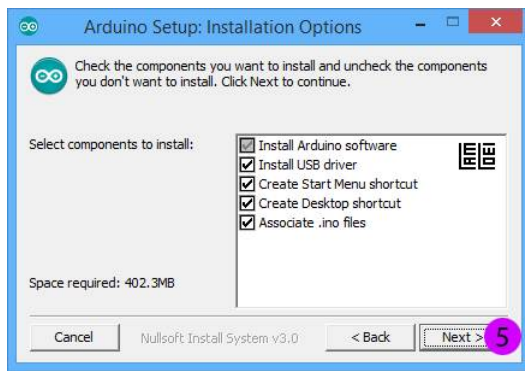
Install Arduino Software – ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE (ต้องทำเครื่องหมายถูก)

Install USB driver – ติดตั้งไดรเวอร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์มองเห็นบอร์ดทดลอง

Create Start Menu shortcut – สร้างทางลัดที่เมนูสตาร์ท

Create Desktop shortcut – สร้างทางลัดที่เดสก์ท็อป

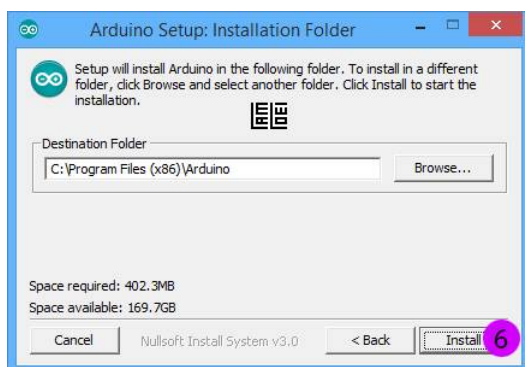
Associate .ino files – ไฟล์นามสกุล .ino ให้เปิดด้วยโปรแกรม Arduino IDE



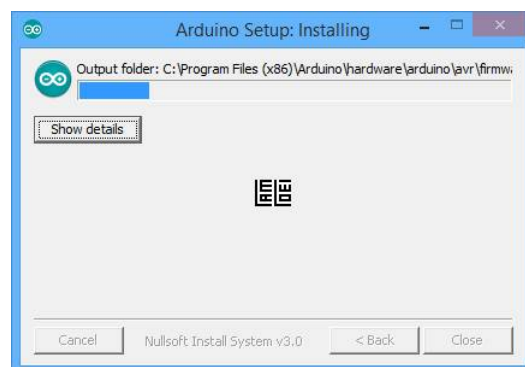
<<ch02-05.tif>> รูปที่ 2-5 คลิก Next >

2.2.6 หน้าจอ Arduino Setup: Installation Folder คุณต้องการเก็บไฟล์โปรแกรมไปที่โฟลเดอร์ C:\Program Files (x86)\Arduino (หากต้องการเปลี่ยนให้คลิก Browse... แล้วเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการ) ตัวโปรแกรมต้องการพื้นที่เก็บข้อมูล 402.3MB ถ้าคุณมีพื้นที่เก็บไฟล์มากพอ คลิก Install

## 2.2.7 หน้าจอ Arduino Setup: Installing กำลังติดตั้งโปรแกรม กรุณารอสักครู่



<<ch02-06.tif>> รูปที่ 2-6 คลิก Install



<<ch02-07.tif>> รูปที่ 2-7 กำลังติดตั้ง กรุณารอสักครู่

2.2.8 หน้าจอ Windows Security ติดตั้งไดรเวอร์จาก Arduino srl คลิก Install

2.2.9 หน้าจอ Windows Security ติดตั้งไดรเวอร์จาก Arduino LLC คลิก Install

Arduino trademark Arduino LLC (the arduino.cc) and Arduino SRL (the arduino.org)

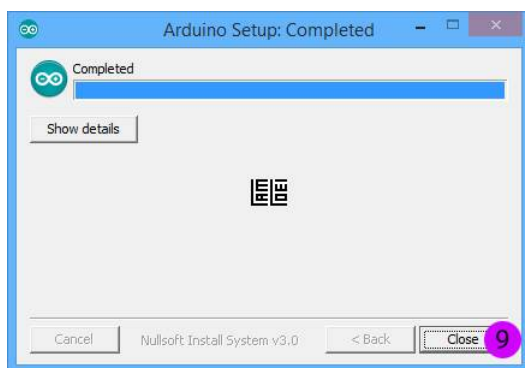


<<ch02-08.tif>> รูปที่ 2-8 คลิก Install



<<ch02-09.tif>> รูปที่ 2-9 คลิก Install

2.2.10 หน้าจอ Arduino Setup: Completed ติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ให้คุณคลิก Close



<<ch02-10.tif>> รูปที่ 2-10 คลิก Close

2.2.11 ที่นี้เรามาลองดูโฟลเดอร์ C:\Program Files (x86)\Arduino

drivers – ไดรเวอร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์มองเห็นบอร์ดทดลอง

examples – คุณสามารถเปิดไฟล์ตัวอย่างจากเมนู File > Examples

hardware – เก็บข้อมูลของบอร์ด firmware, variants กำหนดพิน

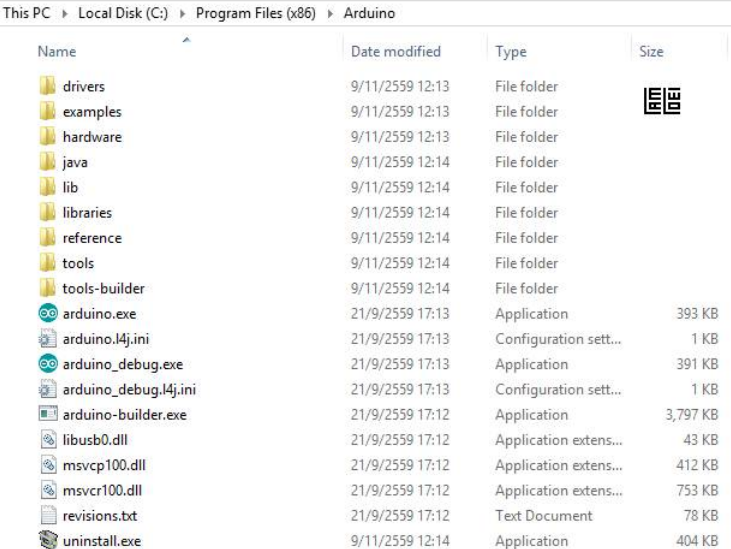
java, lib, tools, tools-builder – ไบรารีและเครื่องมือ ใช้จาวาเรียกทำงาน

libraries – ไบรารีของ Arduino ช่วยให้คุณเขียนโปรแกรมได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

reference – คุณสามารถเปิดเอกสารคู่มือจากเมนู Help > Reference

arduino.exe – โปรแกรม Arduino IDE

arduino\_debug.exe – โปรแกรม Arduino IDE แบบ command line



Name	Date modified	Type	Size
drivers	9/11/2559 12:13	File folder	
examples	9/11/2559 12:13	File folder	
hardware	9/11/2559 12:13	File folder	
java	9/11/2559 12:14	File folder	
lib	9/11/2559 12:14	File folder	
libraries	9/11/2559 12:14	File folder	
reference	9/11/2559 12:14	File folder	
tools	9/11/2559 12:14	File folder	
tools-builder	9/11/2559 12:14	File folder	
arduino.exe	21/9/2559 17:13	Application	393 KB
arduino.l4j.ini	21/9/2559 17:13	Configuration sett...	1 KB
arduino_debug.exe	21/9/2559 17:13	Application	391 KB
arduino_debug.l4j.ini	21/9/2559 17:13	Configuration sett...	1 KB
arduino-builder.exe	21/9/2559 17:12	Application	3,797 KB
libusb0.dll	21/9/2559 17:12	Application extens...	43 KB
msvcvp100.dll	21/9/2559 17:12	Application extens...	412 KB
msvcr100.dll	21/9/2559 17:12	Application extens...	753 KB
revisions.txt	21/9/2559 17:12	Text Document	78 KB
uninstall.exe	9/11/2559 12:14	Application	404 KB

<<ch02-11.tif>> รูปที่ 2-11 โฟลเดอร์ C:\Program Files (x86)\Arduino

ยังมีโฟลเดอร์ที่น่าสนใจอีก แต่ถ้าเครื่องของคุณไม่ได้ตั้งชื่อผู้สเซอร์ว่า admin ชื่อนี้อาจแตกต่างกันบ้าง

C:\Users\admin\Documents\Arduino – ที่เก็บโค้ดโปรแกรมของคุณ

C:\Users\admin\Documents\Arduino\libraries – ที่เก็บไลบรารีเสริมของคุณ

C:\Users\admin\AppData\Local\Arduino15 – ปรับแต่ง Arduino IDE ในแบบฉบับของคุณ

## 2.3 วิธีติดตั้ง Python 2.7

2.3.1 เปิดบราวเซอร์ไปที่ <https://www.python.org> ให้คุณคลิก Downloads

2.3.2 คลิก Download Python 2.7.12 เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ python-2.7.12.msi



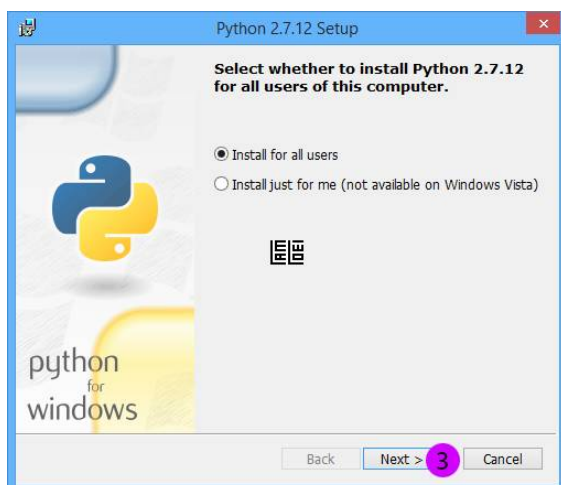
<<ch02-12.tif>> รูปที่ 2-12 คลิก Downloads > Download Python 2.7.12

2.3.3 ดับเบิลคลิกไฟล์ python-2.7.12.msi ที่คุณเพิ่งดาวน์โหลดมา จะได้หน้าจอ Python 2.7.12 Setup เลือกยูสเซอร์ที่เข้าใช้งาน Python ทั้งหมดหรือเฉพาะฉัน แล้วคลิก Next >

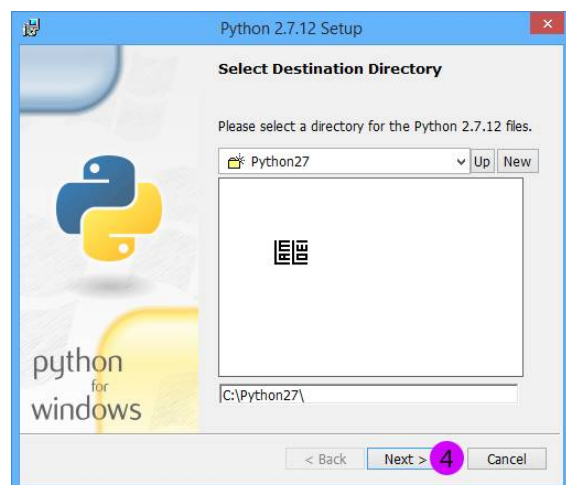
Install for all users – ทุกคนสามารถใช้งาน Python ได้

Install just for me – เฉพาะฉันเท่านั้นที่ใช้งาน Python ได้

2.3.4 หน้าจอ Python 2.7.12 Setup เลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บโปรแกรม ในที่นี้เลือก C:\Python27\ (หรือคุณ sẽเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บก็ได้) คลิก Next >



<<ch02-13.tif>> รูปที่ 2-13 คลิก Next >



<<ch02-14.tif>> รูปที่ 2-14 คลิก Next >

2.3.5 หน้าจอ Python 2.7.12 Setup ตัวเลือกการติดตั้งโปรแกรม Python ต้องการพื้นที่เก็บ 26MB หาก  
คุณมีพื้นที่เก็บมากพอ คลิก Next >

Register Extensions – ไฟล์นามสกุล .py, .pys ให้เปิดด้วยโปรแกรม Python

Tcl/Tk – สำหรับแสดงภาพกราฟิก

Documentation – เอกสารคู่มือการใช้งาน

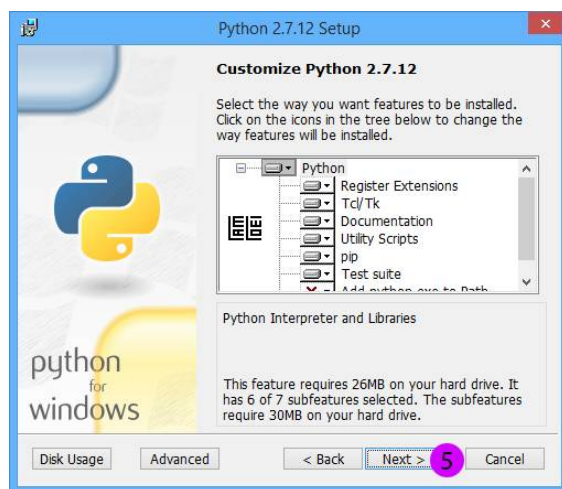
Utility Scripts – สคริปต์ช่วยทำงาน

pip – สำหรับติดตั้งโปรแกรมเสริม

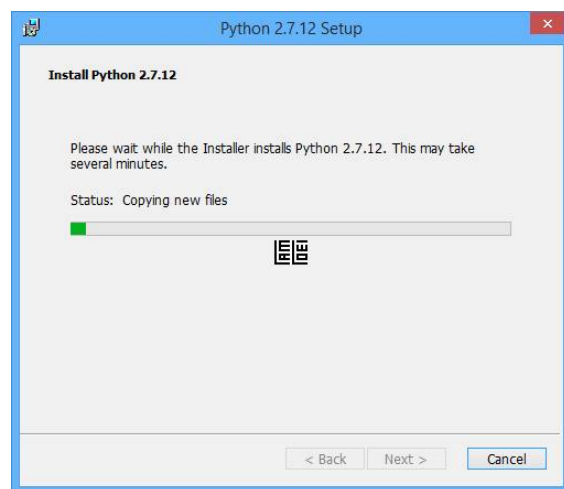
Test suite – ไบบรารีสำหรับทดสอบ

Add python.exe to Path – เพิ่มพาธโปรแกรม Python

2.3.6 หน้าจอ Python 2.7.12 Setup กำลังติดตั้งโปรแกรม กรุณารอสักครู่



<<ch02-15.tif>> รูปที่ 2-15 คลิก Next >



<<ch02-16.tif>> รูปที่ 2-16 กำลังติดตั้ง กรุณารอสักครู่



### 2.3.7 หน้าจอ Python 2.7.12 Setup ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คุณคลิก Finish



<<ch02-17.tif>> รูปที่ 2-17 คลิก Finish

### 2.3.8 ที่นี้เรามาลองดูโฟลเดอร์ C:\Python27

DLLs, include, libs, Scripts, Tools – ไลบรารี สคริปต์ เครื่องมือ ทำงานของ Python

Doc – เอกสารคู่มือ

Lib – ไลบรารีเสริมช่วยเขียนโปรแกรมได้สะดวกมากขึ้น

tcl – โปรแกรมเสริมสำหรับกราฟิค

python.exe – โปรแกรม Python แบบ command line

This PC > Local Disk (C:) > Python27				
Name	Date modified	Type	Size	
DLLs	9/11/2559 12:23	File folder		
Doc	9/11/2559 12:23	File folder		
include	9/11/2559 12:23	File folder		
Lib	9/11/2559 12:23	File folder		
libs	9/11/2559 12:23	File folder		
Scripts	9/11/2559 12:23	File folder		
tcl	9/11/2559 12:23	File folder		
Tools	9/11/2559 12:23	File folder		
LICENSE.txt	27/6/2559 15:22	Text Document	38 KB	
NEWS.txt	26/6/2559 22:27	Text Document	451 KB	
python.exe	27/6/2559 15:20	Application	27 KB	
pythonw.exe	27/6/2559 15:20	Application	27 KB	
README.txt	25/6/2559 23:46	Text Document	55 KB	
wxpython.exe	27/6/2559 15:20	Application	109 KB	

<<ch02-18.tif>> รูปที่ 2-18 โฟลเดอร์ C:\Python27



## 2.4 วิธีติดตั้ง msys32

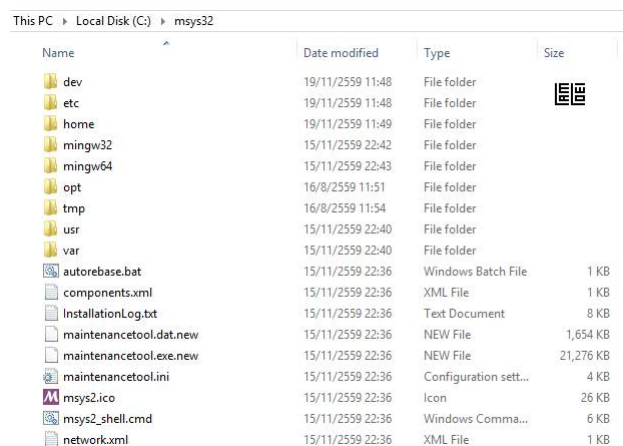
### 2.4.1 เปิดบราวเซอร์ไปที่

[https://dl.espressif.com/dl/esp32\\_win32\\_msys2\\_environment\\_and\\_toolchain-20160816.zip](https://dl.espressif.com/dl/esp32_win32_msys2_environment_and_toolchain-20160816.zip)

แตกไฟล์ออกมา แล้ววางไปที่โฟลเดอร์ C:\msys32

home – โฟลเดอร์เริ่มต้นของยูสเซอร์ home/admin

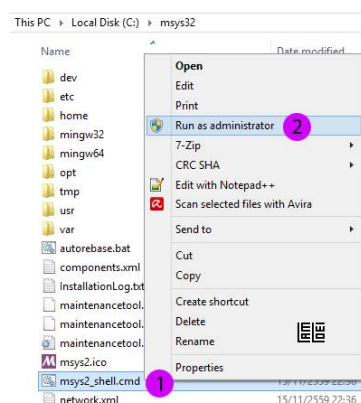
msys2\_shell.cmd – โปรแกรม msys32



<<ch02-19.tif>> รูปที่ 2-19 โฟลเดอร์ C:\msys32

## 2.5 พิมพ์คำสั่ง command

2.5.1 ที่โฟลเดอร์ C:\msys32 คลิกขวาที่ msys2\_shell.cmd แล้วคลิกซ้าย Run as administrator



<<ch02-20.tif>> รูปที่ 2-20 คลิกขวาที่ msys2\_shell.cmd แล้วคลิกซ้าย Run as administrator

2.5.2 จะได้นำจอ msys32 จากนั้นพิมพ์คำสั่ง ให้คุณพิมพ์ทีละคำสั่ง แล้วกดคีย์ Enter บนแป้นพิมพ์

```
cd "C:\Program Files (x86)\Arduino\hardware"
```

```
mkdir espressif
```

```
cd espressif
```

```
git clone https://github.com/espressif/arduino-esp32.git esp32
```

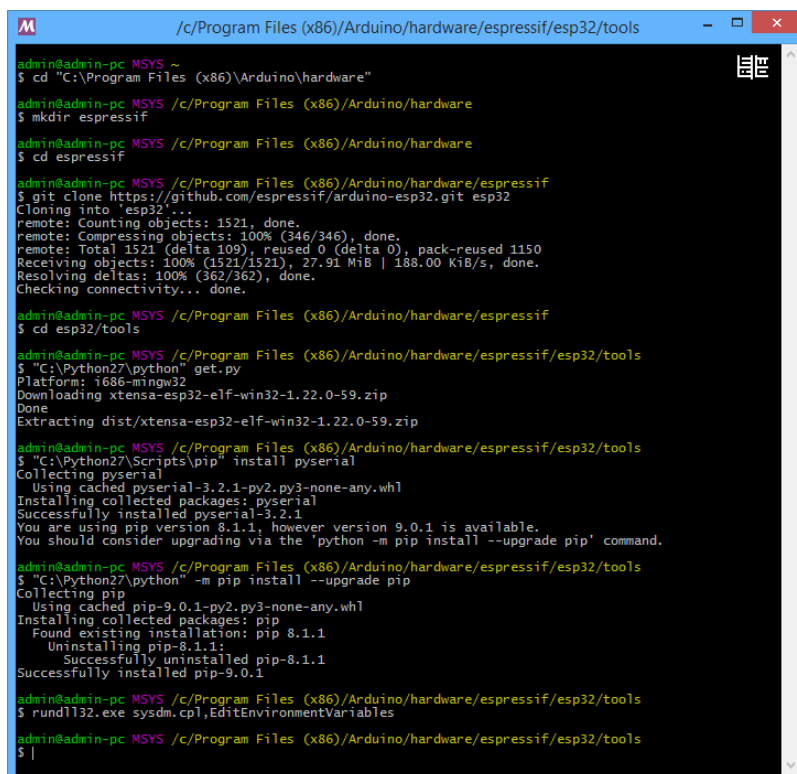
```
cd esp32/tools
```

```
"C:\Python27\python" get.py
```

```
"C:\Python27\Scripts\pip" install pyserial
```

```
"C:\Python27\python" -m pip install --upgrade pip
```

```
rundll32.exe sysdm.cpl,EditEnvironmentVariables
```



```
admin@admin-pc MSYS ~
$ cd "C:\Program Files (x86)\Arduino\hardware"

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware
$ mkdir espressif

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware
$ cd espressif

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware/espressif
$ git clone https://github.com/espressif/arduino-esp32.git esp32
Cloning into 'esp32'...
remote: Counting objects: 1521, done.
remote: Compressing objects: 100% (346/346), done.
remote: Total 1521 (delta 109), reused 0 (delta 0), pack-reused 1150
Receiving objects: 100% (1521/1521), 27.91 MiB | 188.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (362/362), done.
Checking connectivity... done.

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware/espressif
$ cd esp32/tools

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware/espressif/esp32/tools
$ "C:\Python27\python" get.py
Platform: 1686-mingw32
Downloading xtensa-esp32-elf-win32-1.22.0-59.zip
Done
Extracting dist/xtensa-esp32-elf-win32-1.22.0-59.zip

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware/espressif/esp32/tools
$ "C:\Python27\Scripts\pip" install pyserial
Collecting pyserial
  Using cached pyserial-3.2.1-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: pyserial
Successfully installed pyserial-3.2.1
You are using pip version 8.1.1, however version 9.0.1 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware/espressif/esp32/tools
$ "C:\Python27\python" -m pip install --upgrade pip
Collecting pip
  Using cached pip-9.0.1-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: pip
  Found existing installation: pip 8.1.1
    Uninstalling pip-8.1.1:
      Successfully uninstalled pip-8.1.1
Successfully installed pip-9.0.1

admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware/espressif/esp32/tools
$ rundll32.exe sysdm.cpl,EditEnvironmentVariables

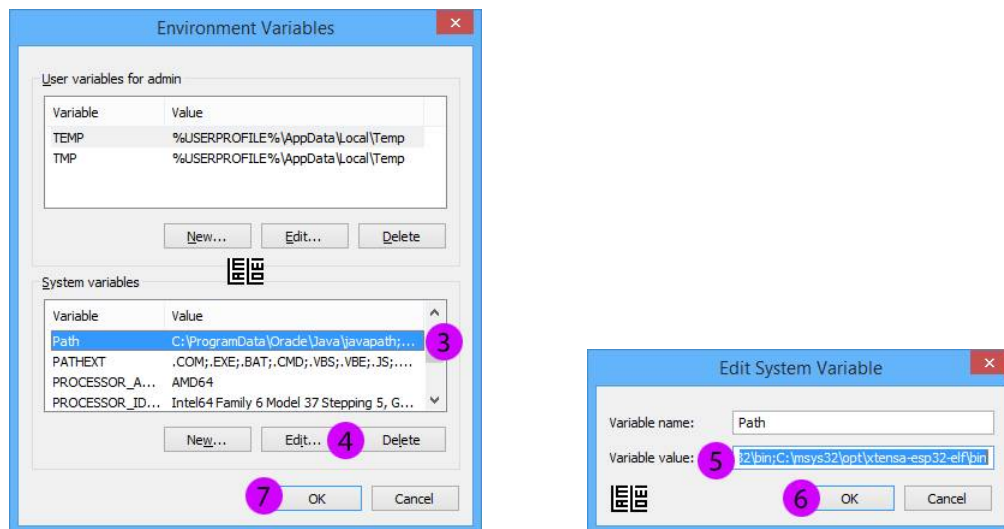
admin@admin-pc MSYS /c/Program Files (x86)/Arduino/hardware/espressif/esp32/tools
$ |
```

<<ch02-21.tif>> รูปที่ 2-21 พิมพ์ทีละคำสั่ง

2.5.3 และเมื่อคุณได้พิมพ์คำสั่ง `rundll32.exe sysdm.cpl,EditEnvironmentVariables` จะได้หน้าจอ Environment Variables คลิก Path ให้มีแถบสี แล้วคลิก Edit... จากนั้นจะมีหน้าจอ Edit System Variable ให้คุณพิมพ์

`;C:\Python27;C:\msys32\usr\bin;C:\msys32\mingw32\bin;C:\msys32\opt\xtensa-esp32-elf\bin`

ต่อท้ายในช่อง Variable value คลิก OK จะกลับมาหน้าจอ Environment Variables แล้วคลิก OK อีกครั้ง



<<ch02-22.tif>> รูปที่ 2-22คลิก Path > Edit... <<ch02-23.tif>> รูปที่ 2-23 พิมพ์พารต่อท้ายลงในช่อง Variable value: แล้วคลิก OK จากนั้นกลับหน้าจอเดิม แล้วคลิก OK

**ข้อแนะนำ** เมื่อติดตั้งทั้ง 3 โปรแกรมอันได้แก่ Arduino IDE, Python, msys32 และตั้งค่าต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว คุณควรจะ Restart คอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เริ่มค่าต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

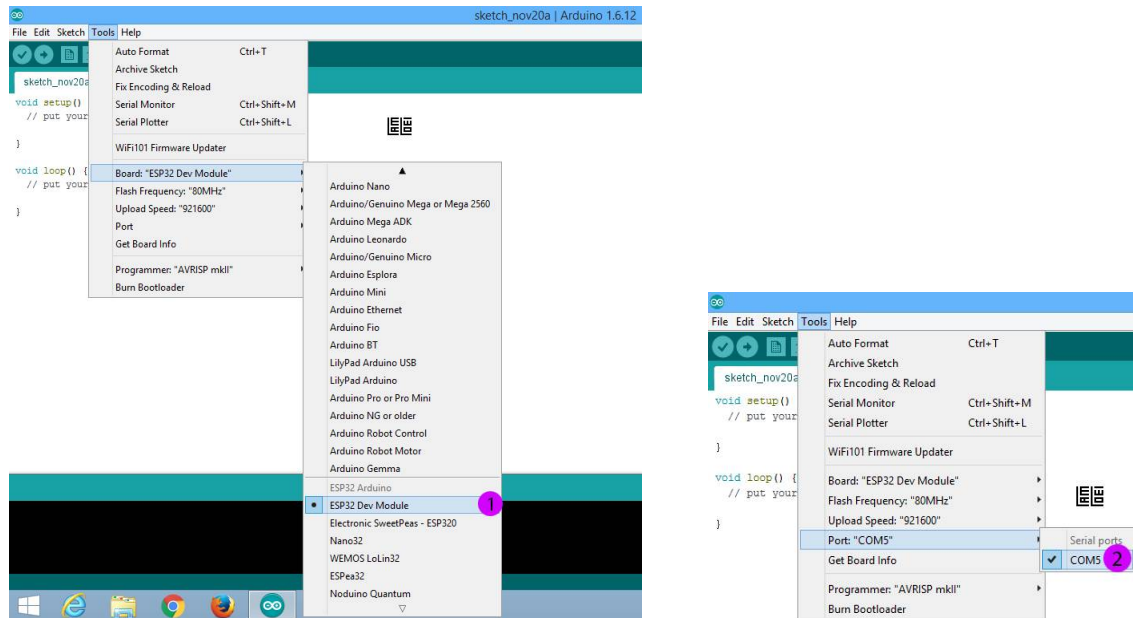
## 2.6 โค้ดโปรแกรมไฟกระพริบ

2.6.1 เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากเมนู Start > Programs > Arduino จากนั้นคลิกเมนู Tools > Board: > ESP32 Dev Module

(**โน้ต:** คุณสามารถเลือกบอร์ดเป็น Nano32 ก็ได้)

## 2.6.2 คลิกเมนู Tools > Ports > COM5

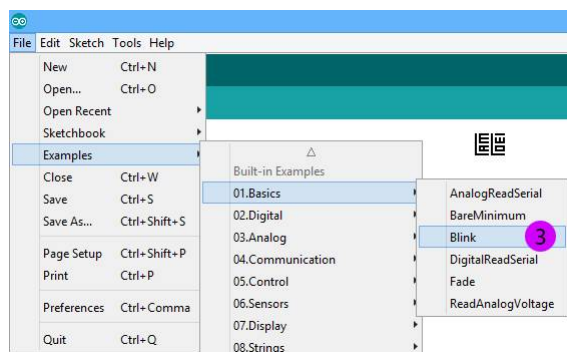
(**ไนต์:** ชื่อพอร์ตจะแตกต่างกันตามเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณ กรุณาเลือกพอร์ตให้ตรงกับบอร์ดทดลอง)



<<ch02-24.tif>> รูปที่ 2-24 คลิกเมนู Tools > Board: > ESP32 Dev Module

<<ch02-25.tif>> รูปที่ 2-25 คลิกเมนู Tools > Ports > COM5

## 2.6.3 คลิกเมนู File > Examples > 01.Basics > Blink เพื่อเปิดโค้ดตัวอย่างไฟกระพริบ



<<ch02-26.tif>> รูปที่ 2-26 คลิกเมนู File > Examples > 01.Basics > Blink

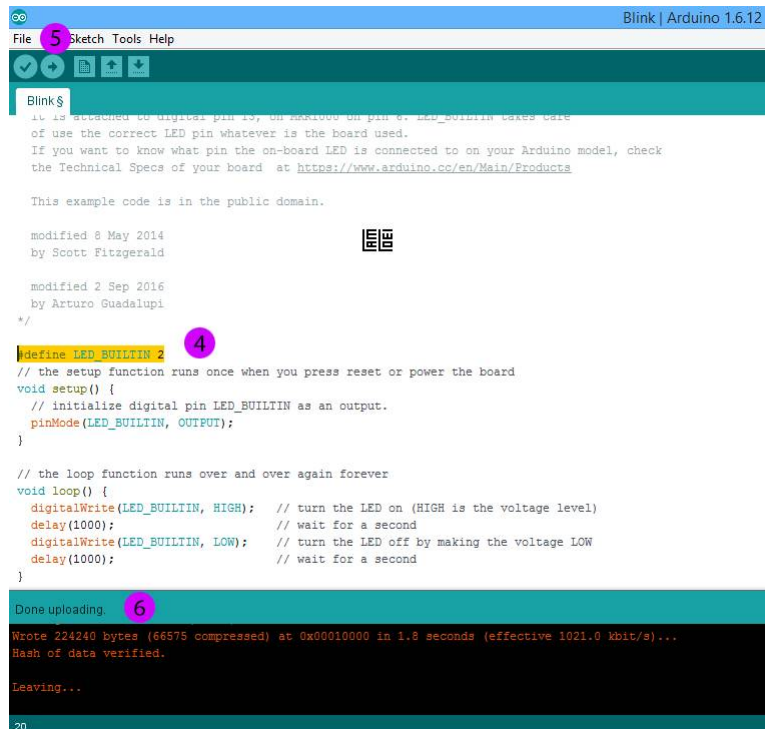
## 2.6.4 Arduino IDE จะเปิดหน้าจอใหม่ Blink | Arduino 1.6.12 พร้อมโค้ดตัวอย่าง ให้คุณพิมพ์ได้เพิ่ม

```
#define LED_BUILTIN 2
```

ดังรูป 2-27 เพราะ node32s ใช้ขา 2 เป็นขาไฟบนบอร์ด แบบ Active Low คือถ้า LOW ไฟจะสว่าง

## 2.6.5 คลิكنุม Upload

2.6.6 กรุณารอสักครู่ Arduino IDE จะคอมไพล์โค้ด และอัปโหลดโค้ดเข้า node32s จนขึ้นข้อความ Done uploading. (หากเกิดข้อความ Error กรุณาข้ามไปอ่านบทพิเศษ Error messages)

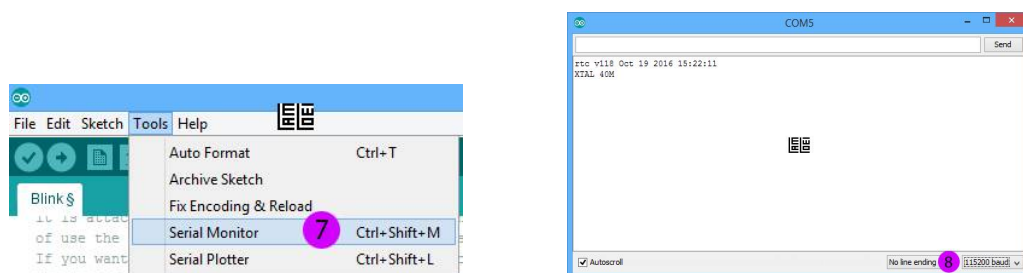


<<ch02-27.tif>> รูปที่ 2-27 พิมพ์โค้ดเพิ่ม และอัปโหลด

## 2.6.7 คลิกเมนู Tools > Serial Monitor (หรือกดคีย์ Ctrl+Shift+M)

2.6.8 หน้าจอ COM5 ให้คุณเลือก baud เป็น 115200 ผลลัพธ์ที่ได้คือ ไฟบนบอร์ดจะกะพริบ

(โน้ต: ให้คุณลองเปลี่ยนค่าตัวเลข delay จาก 1000 เป็นค่าอื่น แล้วลองอัปโหลดใหม่)

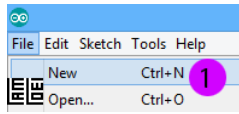


<<ch02-28.tif>> รูปที่ 2-28 คลิกเมนู Tools > Serial Monitor

<<ch02-29.tif>> รูปที่ 2-29 เลือก 115200 baud

## 2.7 โค้ดโปรแกรมไฟกระพริบอาร์เรย์

2.7.1 ที่โปรแกรม Arduino IDE คลิกเมนู File > New (หรือกดคีย์ Ctrl+N)



<<ch02-30.tif>> รูปที่ 2-30 คลิกเมนู File > New

2.7.2 จะได้หน้าจอ Arduino IDE - Sketch ขึ้นมาใหม่ แล้วให้คุณพิมพ์โค้ดข้างล่างนี้ ดังรูป 2-31

```
int a[] = {23,22,21,19,18,5,17,16,4,0,2,15,13,12,14,27,26,25,33,32};
```

```
void setup() {  
  
    for (int i=0; i < (sizeof(a)/sizeof(int)); i++) {  
  
        digitalWrite(a[i], HIGH);  
  
    }  
  
    for (int i=0; i < (sizeof(a)/sizeof(int)); i++) {  
  
        pinMode(a[i], OUTPUT);  
  
    }  
  
}
```

```
void loop() {  
  
    for (int i=0; i < (sizeof(a)/sizeof(int)); i++) {
```

```

digitalWrite(a[i], LOW);

delay(300);

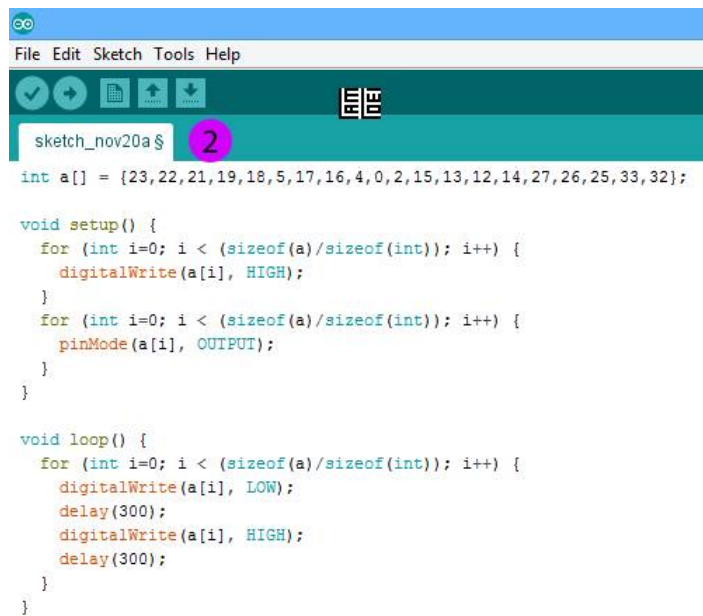
digitalWrite(a[i], HIGH);

delay(300);

}

}

```



```

sketch_nov20a $ 2
int a[] = {23,22,21,19,18,5,17,16,4,0,2,15,13,12,14,27,26,25,33,32};

void setup() {
  for (int i=0; i < (sizeof(a)/sizeof(int)); i++) {
    digitalWrite(a[i], HIGH);
  }
  for (int i=0; i < (sizeof(a)/sizeof(int)); i++) {
    pinMode(a[i], OUTPUT);
  }
}

void loop() {
  for (int i=0; i < (sizeof(a)/sizeof(int)); i++) {
    digitalWrite(a[i], LOW);
    delay(300);
    digitalWrite(a[i], HIGH);
    delay(300);
  }
}

```

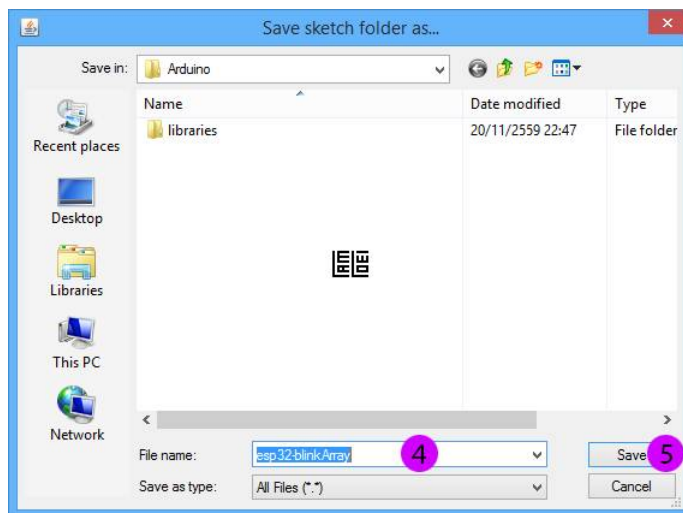
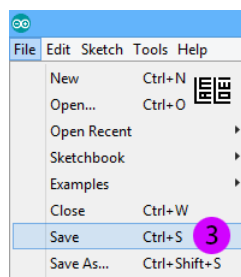
<<ch02-31.tif>> รูปที่ 2-31 โค้ดไฟกระพริบอาร์เรย์

2.7.3 เมื่อคุณพิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกเมนู File > Save (หรือกดคีย์ Ctrl+S) เพื่อบันทึกโค้ด

2.7.4 หน้าจอ Save sketch folder as... ให้พิมพ์ esp32-blinkArray (หรือชื่อที่คุณตั้งขึ้นเองก็ได้) ลงในช่อง File name:

2.7.5 จากนั้นคลิกปุ่ม Save เพื่อบันทึก

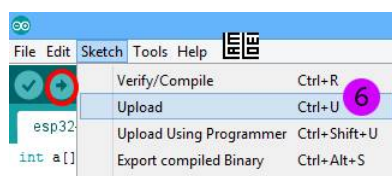




<<ch02-32.tif>> รูปที่ 2-32 คลิกเมนู File > Save <<ch02-33.tif>> รูปที่ 2-33 ตั้งชื่อแล้วคลิกปุ่ม Save

2.7.6 คลิกเมนู Sketch > Upload (หรือกดคีย์ Ctrl+U หรือคลิกปุ่ม Upload ก็ได้) รอจนขึ้นข้อความ Done uploading.

(โน้ต: คุณสามารถเปลี่ยนตัวเลข delay หรือเปลี่ยนตัวเลขอาร์เรย์ เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงได้)



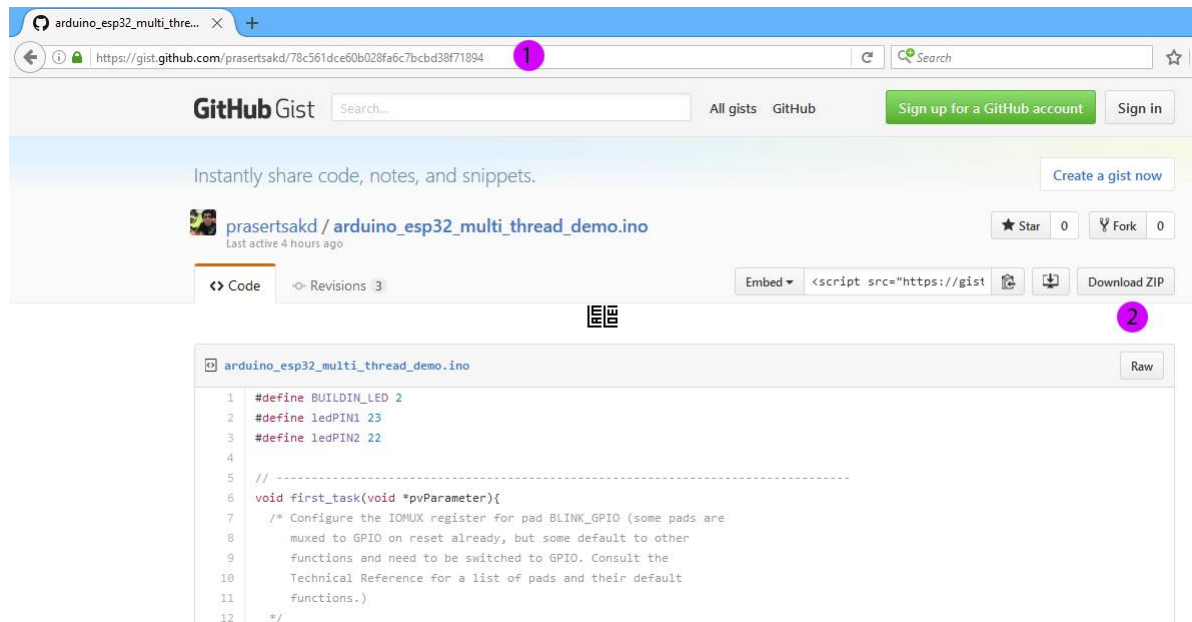
<<ch02-34.tif>> รูปที่ 2-34 คลิกเมนู Sketch > Upload

## 2.8 โค้ดโปรแกรมไฟกระพริบมัลติเทรต

### 2.8.1 เปิดบราวเซอร์ไปที่

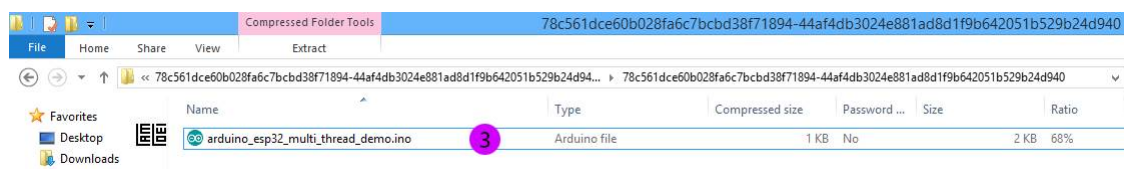
<https://gist.github.com/prasertsakd/78c561dce60b028fa6c7bcbd38f71894>

### 2.8.2 คลิก Download ZIP



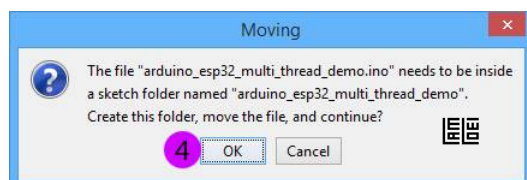
<<ch02-35.tif>> รูปที่ 2-35 คลิก Download ZIP

2.8.3 ดับเบิลคลิกไฟล์ที่คุณเพิ่งดาวน์โหลดมา จะเห็นไฟล์ arduino\_esp32\_multi\_thread\_demo.ino แล้วดับเบิลคลิกไฟล์ดังกล่าว



<<ch02-36.tif>> รูปที่ 2-36 ดับเบิลคลิกไฟล์ arduino\_esp32\_multi\_thread\_demo.ino

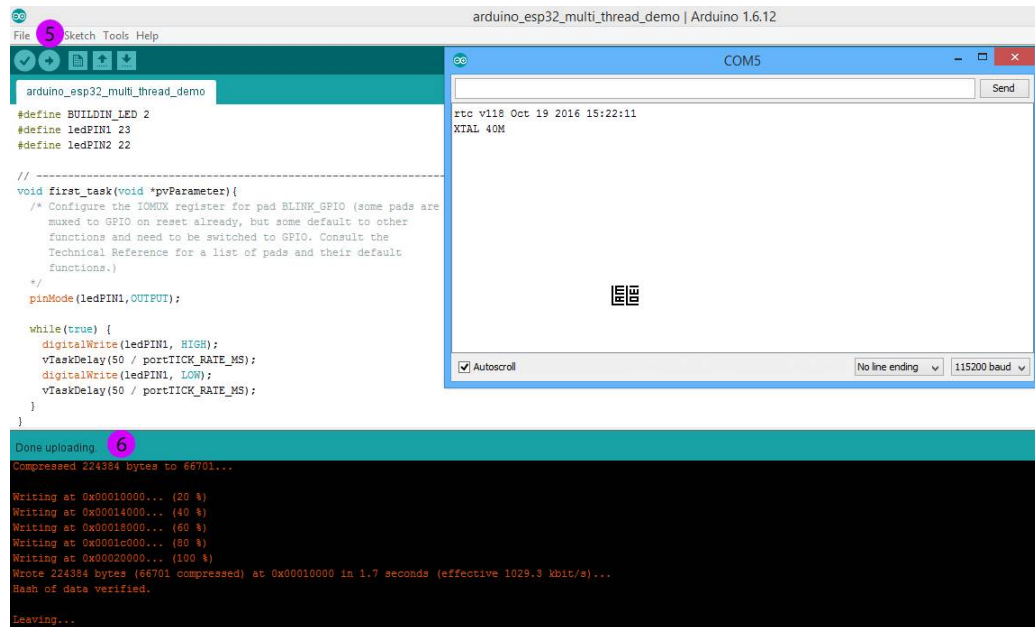
2.8.4 หน้าจอ Moving จะย้ายไฟล์ไปอยู่ที่เก็บได้ C:\Users\admin\Documents\Arduino ให้คลิก OK



<<ch02-37.tif>> รูปที่ 2-37 คลิก OK

## 2.8.5 คลิกปุ่ม Upload

## 2.8.6 รอจนขึ้นข้อความ Done uploading.



<<ch02-38.tif>> รูปที่ 2-38 คลิกปุ่ม Upload

ข้อแนะนำ: จากโค้ดจะเห็นว่า ไฟ Led ทั้ง 3 ดวง ทำงานแบบตัวใครตัวมัน ไม่ได้ทำงานเป็นตามลำดับ

== END ==