

Arduino et Python

Disons le d'emblée ce billet ne vise qu'à montrer comment Arduino et Python peuvent communiquer. Il s'adresse aux plus téméraires et aux curieux! Vous trouverez sur le Web de multiples ressources à ce sujet. L'idée est simple: vous avez une version de Python disponible sur le réseau et vous désirez piloter l'Arduino. Voici comment faire. [Source: <http://www.f-legrand.fr/scidoc/docmml/sciphys/arduino/python/python.html>] Notons que ce code peut fonctionner à partir d'une clé USB! Seuls le driver Arduino et le logiciel Arduino (quoiqu'il existe un plan B ;) devront être installés sur le poste.

Le code Arduino

```
#define PIN_MODE 100
#define DIGITAL_WRITE 101
#define DIGITAL_READ 102
#define ANALOG_WRITE 103
#define ANALOG_READ 104

void commande_pin_mode() {
    char pin,mode;
    while (Serial.available()<2);
    pin = Serial.read(); // pin number
    mode = Serial.read(); // 0 = INPUT, 1 = OUTPUT
    pinMode(pin,mode);
}

void commande_digital_write() {
    char pin,output;
    while (Serial.available()<2);
    pin = Serial.read(); // pin number
    output = Serial.read(); // 0 = LOW, 1 = HIGH
    digitalWrite(pin,output);
}

void commande_digital_read() {
    char pin,input;
    while (Serial.available()<1);
    pin = Serial.read(); // pin number
    input = digitalRead(pin);
    Serial.write(input);
}

void commande_analog_write() {
    char pin,output;
    while (Serial.available()<2);
    pin = Serial.read(); // pin number
    output = Serial.read(); // PWM value between 0 and 255
    analogWrite(pin,output);
}
```

```
void commande_analog_read() {
    char pin;
    int value;
    while (Serial.available()<1);
    pin = Serial.read(); // pin number
    value = analogRead(pin);
    Serial.write((value>>8)&0xFF); // 8 bits de poids fort
    Serial.write(value & 0xFF); // 8 bits de poids faible
}

void setup() {
    char c;
    Serial.begin(500000);
    Serial.flush();
    c = 0;
    Serial.write(c);
    c = 255;
    Serial.write(c);
    c = 0;
    Serial.write(c);
}

void loop() {
    char commande;
    if (Serial.available()>0) {
        commande = Serial.read();
        if (commande==PIN_MODE) commande_pin_mode();
        else if (commande==DIGITAL_WRITE) commande_digital_write();
        else if (commande==DIGITAL_READ) commande_digital_read();
        else if (commande==ANALOG_WRITE) commande_analog_write();
        else if (commande==ANALOG_READ) commande_analog_read();
    }
    // autres actions à placer ici
}
```

Le protocole d'échange est basé sur l'envoi de caractères en 8 bits sur la liaison série. Une séquence d'initialisation 0-255-0 permet d'indiquer que l'arduino est prête.

Il y a un code pour les différentes commandes.

```
#define PIN_MODE 100
#define DIGITAL_WRITE 101
#define DIGITAL_READ 102
#define ANALOG_WRITE 103
#define ANALOG_READ 104
```

A chaque commande un certain nombre de paramètres est requis. Pour écrire sur une sortie digitale on enverra trois caractères: 101 (pin) (output). Actionner la sortie 13: 101-13-1

Ce code vous permet d'ajouter des fonctionnalités comme des composants branchés en I2C avec des codes de commandes que vous pourrez ajouter facilement. L'on pourrait également ajouter la lecture

d'un capteur température/humidité DHT11/DHT22 (ce sera votre devoir de vacances ;)).

Une classe python est créée pour permettre un interfaçage facile.

commandesPython.py

```
# -*- coding: utf-8 -*-
import serial
class Arduino():
    def __init__(self,port):
        self.ser = serial.Serial(port,baudrate=500000)
        c_recu = self.ser.read(1)
        while ord(c_recu)!=0:
            c_recu = self.ser.read(1)
        c_recu = self.ser.read(1)
        while ord(c_recu)!=255:
            c_recu = self.ser.read(1)
        c_recu = self.ser.read(1)
        while ord(c_recu)!=0:
            c_recu = self.ser.read(1)
        self.PIN_MODE = 100
        self.DIGITAL_WRITE = 101
        self.DIGITAL_READ = 102
        self.ANALOG_WRITE = 103
        self.ANALOG_READ = 104
        self.INPUT = 0
        self.OUTPUT = 1
        self.LOW = 0
        self.HIGH = 1
    def close(self):
        self.ser.close()

    def pinMode(self,pin,mode):
        self.ser.write(chr(self.PIN_MODE).encode())
        self.ser.write(chr(pin).encode())
        self.ser.write(chr(mode).encode())

    def digitalWrite(self,pin,output):
        self.ser.write(chr(self.DIGITAL_WRITE).encode())
        self.ser.write(chr(pin).encode())
        self.ser.write(chr(output).encode())

    def digitalRead(self,pin):
        self.ser.write(chr(self.DIGITAL_READ).encode())
        self.ser.write(chr(pin).encode())
        x = self.ser.read(1)
        return ord(x)

    def analogWrite(self,pin,output):
        self.ser.write(chr(self.ANALOG_WRITE).encode())
        self.ser.write(chr(pin).encode())
```

```
self.ser.write(chr(output).encode())

def analogRead(self, pin):
    self.ser.write(chr(self.ANALOG_READ).encode())
    self.ser.write(chr(pin).encode())
    c1 = ord(self.ser.read(1))
    c2 = ord(self.ser.read(1))
    return c1*0x100+c2
```

fichier test.py

```
# -*- coding: utf-8 -*-
import time
from commandesPython import Arduino

port = "COM8"
ard = Arduino(port)
ard.pinMode(13, ard.OUTPUT)

for i in range(10):
    print(ard.analogRead(0))
    print(i)
    ard.digitalWrite(13, ard.HIGH)
    time.sleep(0.5)
    ard.digitalWrite(13, ard.LOW)
    time.sleep(0.5)
ard.close()
```

Si la commande en ligne de commande vous semble trop austère, il est possible d'ajouter un contexte fenêtré facilement.

```
# -*- coding: utf-8 -*-
import time
from commandesPython import Arduino
from tkinter import *

class App(Arduino):
    def __init__(self):
        self.port = "COM8"
        self.ard = Arduino(self.port)
        self.W=200
        self.H=200
        self.root = Tk()
        self.create_interface()
        self.update_clock()
        self.configure()
        self.root.mainloop()
```

```

def send_arduino(self):
    self.ard.digitalWrite(13,self.ard.HIGH)
    time.sleep(0.25)
    self.ard.digitalWrite(13,self.ard.LOW)
    time.sleep(0.25)
def create_interface(self):
    can = Canvas(self.root, width=self.W, height=self.H, bg='ivory')
    can.pack(side=TOP, padx= 5, pady= 5)
    btn1 = Button(self.root, text="Arduino", command =
self.send_arduino)
    btn1.pack(side=LEFT)
    self.text1=Label(self.root, text="A0: ", fg="red")
    self.text1.pack()

def configure(self):
    self.ard.pinMode(13,self.ard.OUTPUT)
def update_clock(self):
    now = time.strftime("%H:%M:%S")
    self.text1.configure(text= self.ard.analogRead(0))
    self.root.after(1000, self.update_clock)

app=App()

```

Deuxième exemple, plus évolué: un programme python qui embarque un serveur twisted pour contrôler l'Arduino. Exemple de commandes:

Allumer la sortie digitale 5 Eteindre la sortie digitale 5 Lire l'entrée analogique A0 Lire la température sur le dht11<A>

```

"""
Programme de gestion d'une Arduino à partir de Python
A partir de tkinter, twisted et commandesPython (R)
MrT - sebastien.tack@ac-caen.fr
"""
from tkinter import *
from twisted.internet import tksupport, reactor
from twisted.web import server, resource
from twisted.internet import reactor, endpoints
from commandesPython import Arduino
import serial.tools.list_ports
import sys

class Counter(resource.Resource):
    isLeaf = True
    numberRequests = 0
    def __init__(self, root):
        """
        Constructeur de la classe
        """

```

```
self.root = root
self.port = None
ports = list(serial.tools.list_ports.comports())
for p in ports:
    if "Arduino" in p[1]:
        self.port =str(p[1][p[1].find("(")+1:p[1].find(")"])]
try:
    self.ard = Arduino(self.port)
except:
    print("Branchez l'arduino, Svp!")
    self.root.destroy()
    sys.exit(1)
self.make_interface()

def make_interface(self):
    """
    Création de l'interface tk
    """
    self.text2 = Label(self.root, text="Voir http://localhost:8080/")
    self.text2.pack()
def send_arduino(self,port,value):
    """
    Envoi des ordres en sortie sur Arduino
    """
    self.ard.digitalWrite(port,value)
def render_GET(self, request):
    """
    Gestion des réponses GET
    """
    #self.text2.configure(text= "ok")
    self.numberRequests += 1
    #trouver path
    content= ""
    req = request.uri
    if b'favicon' in req:
        pass
    if req==b'/':
        content = '<!DOCTYPE html><html><head><meta charset="utf-8"
/></head><body>'
        content += "Exemples ..."
        content += "<br />"
        content += u'<br /><A
href="http://localhost:8080/set/digital/5/on">Allumer la sortie digitale
5</A>'
        content += u'<br /><A
href="http://localhost:8080/set/digital/5/off">Eteindre la sortie digitale
5</A>'
        content += u'<br /><A
href="http://localhost:8080/get/analogic/0">Lire l'entrée analogique
A0</A>'
```

```

        content += u'<br /><A
href="http://localhost:8080/temp/dht/4/11">Lire la température sur le dht11
en pin 4</A>'
        content += "</body></html>"

    if b'/set/digital' in req:
        ordres = req.split(b'/')
        pin = int(ordres[3])
        mode = (ordres[4] == b'on')
        self.ard.pinMode(pin,self.ard.OUTPUT)
        self.send_arduino(pin, mode)
        content = '<!DOCTYPE html><html><head><meta charset="utf-8"
/></head><body>'
        content = "Sending "+str(mode)+" to pin "+str(pin)
        content += "</body></html>"

    if b'/get/analogic' in req:
        ordres = req.split(b'/')
        pin = int(ordres[3])
        value = self.ard.analogRead(pin)
        content = '<!DOCTYPE html><html><head><meta charset="utf-8"
/></head><body>'
        content += "Pin "+str(pin)+" is to "+str(value)
        content += "</body></html>"
    if b'/temp/dht' in req:
        ordres = req.split(b'/')
        pin = int(ordres[3])
        mode = int(ordres[4])
        self.ard.pinMode(pin,self.ard.INPUT)
        content = '<!DOCTYPE html><html><head><meta charset="utf-8"
/></head><body>'
        content += u"Température "+self.ard.dht_read(pin,mode)+" °C"
        content += "</body></html>"
    request.setHeader(b"content-type", b"text/html")
    return content.encode("utf-8")

"""
Début du programme
"""
try:
    site = Counter(Tk())
    tksupport.install(site.root)
    endpoints.serverFromString(reactor,
"tcp:8080").listen(server.Site(site))
    reactor.run()
except:
    pass

```

From:
<https://mistert.freeboxos.fr/dokuwiki/> - **Wiki de Sébastien TACK**

Permanent link:
https://mistert.freeboxos.fr/dokuwiki/doku.php?id=13_-_arduino_et_python&rev=1530511622

Last update: **2020/09/26 15:15**

