

تمثيل المسافة باستخدام الاردوينو وواجهة المستخدم الرسومية

مقدمة

تستخدم واجهة المستخدم الرسومية (GUI) في مجالات كثيرة منها الطب لتمثيل تخطيط قلب المريض أو في الرياضيات لتمثيل الإحصائياتت والبيانات وغيرها من المجالات في هذا الدرس ستتعلم كيفية تمثيل المسافة باستخدام الاردوينو وواجهة المستخدم الرسومية.



المواد والأدوات





1× سلك الاردوينو



حزمة أسلاك توصيل (ذكر – أنثى)



×1 حساس المسافة (HC-SR04)

توصيل الدائرة

للمزيد حول حساس الموجات فوق الصوتية يمكنك الرجوع للدرس التالي حساب المسافة بإستخدام حساس الموجات فوق صوتية



الكود البرمجي للتحقق من قراءة المدخلات

في البداية سنقوم برفع كود برمجي لمحاكاة مشروع تمثيل المسافة باستخدام الاردوينو وواجهة المستخدم الرسومية والتحقق من أن الحساس يعطى قراءات صحيحة، ويتم طباعة الأوامر على شاشة الاتصال التسلسلى.

ارفع الكود التالي إلى لوحة الاردوينو عن طريق (Arduino DE) وافتح شاشة الاتصال التسلسلي.

```
#define Trigger 2
#define Echo 3
int timetaken, dist;
int sendv;
void setup() {
Serial.begin (9600);
  pinMode(Trigger, OUTPUT);
  pinMode(Echo, INPUT);
}
void loop() {
  timetaken=dist=0; //initialize the variable to zero before calculation
//request the US to send a wave
 digitalWrite(Trigger, HIGH);
 digitalWrite(Trigger, LOW);
 timetaken = pulseIn(Echo, HIGH); //calculate the time taken for the wave to return
  dist = (timetaken/2) / 2.91; //formulae to calculate the distance using time taken
  if (dist <= 200 && dist > 0)//send the value to python only if it ranhes from 0-20
CM
  sendv = dist;
```

```
Serial.println(sendv);
delay(200);
```

}

شرح الكود البرمجي

هذه الأسطر توضح منافذ الاردوينو التي ستستخدمها لربط منافذ حساس الموجات فوق الصوتية Trigger مع المنفذ الرقمي 2 و Echo مع المنفذ الرقمى 3.

#define Trigger 2
#define Echo 3

هنا عرّفنا المتغير timetaken ويقوم بحساب الوقت اللازم لرجوع الموجه لحساس الموجات فوق البنفسجية والمتغير dist يقوم بحساب المسافة وآخر متغير هو sendv يقوم بإرسال القيمة للبايثون.

int timetaken, dist; int sendv;

في الدالة ()setup ستتم قراءة البيانات بواسطة حساس الموجات فوق الصوتية منفذ Trigger للمدخلات ومنفذ Echo للمخرجات وستنطبع القراءة على شاشة الاتصال التسلسلي.

```
void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  pinMode(Trigger, OUTPUT);
  pinMode(Echo, INPUT);
}
```

في الدالة ()loop ستكون القيمة الافتراضية صفر لمتغير المسافة ومتغير الوقت اللازم. (ما لم يقوم المستخدم بتنفيذ إجراء على حساس الموجات فوق الصوتية)

```
void loop() {
   timetaken=dist=0; //initialize the variable to zero before calculation
```

بعد ذلك سيتم تحديث البيانات المقروءة من حساس الموجات فوق الصوتية عن طريق المتغير Trigger.

```
digitalWrite(Trigger, HIGH);
    digitalWrite(Trigger, LOW);
```

المتغير timetaken سيقوم بحساب الوقت اللازم لرجوع الموجه المأخوذة من الحساس عن طريق المتغير Echo.

timetaken = pulseIn(Echo, HIGH); //calculate the time taken for the wave to return

المتغير dist سيقوم بتحديث المسافة المقروءة من حساس الموجات فوق الصوتية بالاعتماد على متغير timetaken.

dist = (timetaken/2) / 2.91; //formulae to calculate the distance using time taken

إذا كانت المسافة المقروءة أصغر من أو تساوي 200 وأكبر من 0 سيتم إرسال القيمة للبايثون. (أي بين 0–20 سم)

if (dist <= 200 && dist > 0)//send the value to python only if it ranhes from 0-20 $_{\rm CM}$

أخيرًا ستتم طباعة المسافة على شاشة الاتصال التسلسلي.

Serial.println(sendv);

تنصيب (python) و (Vpython)

1- تنصيب (Python IDLE

في البداية عليك تنصيب برنامج البايثون بنسخته القديمة عليك تحميل الإصدار القديم؛ لأن برنامج Vpython لا يدعم الإصدارات الجديدة من البايثون.

انقر على الرابط التالي Python 2.7.0 وثبت البرنامج على جهاز الحاسوب.

حمّل نسخة 32 بت دائمًا مهما كان نظام التشغيل.

Download

This is a production release. Please report any bugs you encounter.

We currently support these formats for download:

- Gzipped source tar ball (2.7.0) (sig)
- Bzipped source tar ball (2.7.0) (sig)
- Windows x86 MSI Installer (2.7.0) (sig)
- Windows X86-64 MSI Installer (2.7.0) [1] (sig)
- Mac Installer disk image (2.7.0) for OS X 10.5 and later (sig). It contains code for PPC, i386, and x86-64.
- 32-bit Mac Installer disk image (2.7.0) for OS X 10.3 and later (sig).
- Windows help file (sig)

افتح ملف exe الذي تم تنزيله واتبع التعليمات لا تقم بتغيير المسار الذي يتم فيه تثبيت Python.

سيكون المسار C:\Python27 بشكل افتراضى اتركه كما هو عليه.

PYTHON powered	Select python installation to use: Python Version 2.7 (found in registry)
	Python Directory: C:\Python27\ Installation Directory: C:\Python27\Lib\site-packages\
	< Back Next > Cancel

2– ضبط إعدادات لوحة الأوامر

بعد تنصيب البايثون على جهازك، علينا اجراء التعديلات ليتم السماح بتنفيذ أوامره في شاشة الأوامر Command Prompt.

علينا اضافة مترجم اوامر البايثون إلى امتدادات الأوامر - PATH environment variable.

عليك الذهاب للوحة التحكم بويندوز واتباع المسار التالي:

Control Panel\System and Security\System

اختر من القائمة Advanced system setting:

← → × ↑ 💄 > Control F	Panel > System and Security > Sys	tem ~	Ü	Search Control Panel
Control Panel Home	View basic information	about your computer		
👂 Device Manager	Windows edition			
Remote settings	Windows 10 Home Single	anguage		
System protection	© 2019 Microsoft Corpora	tion. All rights reserved.	_	Windows 10
Advanced system settings				
	System			
	Processor:	Intel(R) Core(TM) i5-4210U CPU @ 1.70GHz 2.40 0	GHz	
	Installed memory (RAM):	6.00 GB (5.89 GB usable)		
	System type:	64-bit Operating System, x64-based processor		lenovo
	Pen and Touch:	No Pen or Touch Input is available for this Display		
				Support Informatio
	Computer name, domain, and	workgroup settings		
	Computer name:			Change settings
	Full computer name:			
	Computer description:			
	Workgroup:	WORKGROUP		
	Windows activation			
	Product ID: Not Available			•
See also				
Security and Maintenance				

System Properties	×
Computer Name Hardware Advanced System Protection Remote	
You must be logged on as an Administrator to make most of these changes.	
Visual effects, processor scheduling, memory usage, and virtual memory	
Settings	
User Profiles Desktop settings related to your sign-in	
Settings	
Startup and Recovery	
System startup, system failure, and debugging information	
Settings	
Environment Variables	
OK Cancel Apply	

انقر على Path من قائمة System Variables.

Variable	Value	^
GOOGLE API KEY	no	
GOOGLE_DEFAULT_CLIENT	no	
GOOGLE_DEFAULT_CLIENT	no	
OneDrive	C:\Users\Reem\OneDrive	
OneDriveConsumer	C:\Users\Reem\OneDrive	
Path	C:\Program Files\MySQL\MySQL Shell 8.0\bin\;C:\Users\Reem	
PT5HOME	C:\Users\Reem\Desktop\Cisco Packet Tracer 5.3.3	
TEL 10		~
	New Edit Delete	
stem variables	inew Edit Delete	
rstem variables	Value	^
rstem variables Variable FP NO HOST CHECK	Value	^
rstem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN	Value NO C'\Program Files\Microsoft MPI\Bin\	^
/stem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN NUMBER OF PROCESSORS	Value NO C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\ 4	^
/stem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN NUMBER_OF_PROCESSORS OS	Value NO C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\ 4 Windows NT	^
vstem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN NUMBER_OF_PROCESSORS OS Path	Value NO C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\ 4 Windows_NT C:\Program Files (x86)\Python39-32;C:\Program Files (x86)\Pyt	^
vstem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN NUMBER_OF_PROCESSORS OS Path PATHEXT	Value NO C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\ 4 Windows_NT C:\Program Files (x86)\Python39-32;C:\Program Files (x86)\Pyt .COM;.EXE;:BAT;.CMD;.VBS;.VBE;JS;JSE;.WSF;.WSH;.MSC	^
vstem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN NUMBER_OF_PROCESSORS OS Path PATHEXT PROCESSOR_ARCHITECTU	Value NO C\Program Files\Microsoft MPI\Bin\ 4 Windows_NT C\Program Files (x86)\Python39-32;C:\Program Files (x86)\Pyt .COM;.EXE;.BAT;.CMD;.VBS;.VBE;.JS;.JSE;.WSF;.WSH;.MSC AMD64	^
vstem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN NUMBER_OF_PROCESSORS OS Path PATHEXT PROCESSOR_ARCHITECTU	Value NO C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\ 4 Windows_NT C:\Program Files (x86)\Python39-32;C:\Program Files (x86)\Pyt. .COM;.EXE;:BAT;.CMD;.VBE;JS;JSE;.WSF;:WSH;.MSC AMD64	~
vstem variables Variable FP_NO_HOST_CHECK MSMPI_BIN NUMBER_OF_PROCESSORS OS Path PATHEXT PROCESSOR_ARCHITECTU	Value NO C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\ 4 Windows_NT C:\Program Files (x86)\Python39-32;C:\Program Files (x86)\Pyt .COM;EXE;:BAT;:CMD;:VBE;JS;JSE;:WSF;:WSH;:MSC AMD64	*

انقر على New وأضف المسار التالي (أو المسار الذي قمت بتحميل البرنامج عليه):

C:\Python27

Edit environment variable	×
C:\Program Files (x86)\Python39-32	New
C:\Program Files (x86)\Python39-32\Scripts	
C:\Program Files\Pull IY\	Edit
C.\Users\Reem\AppData\Local\Programs\Python\Python39-32	
C:\Python27	Browse
	Delete
	Move Up
	Move Down
	Edit text
ОК	Cancel

بعد اتمامك للخطوات سيكتمل تنصيب البرنامج، يمكنك التحقق من وجوده وذلك بالبحث عنه مع قائمة البرامج Python IDLE.

3– تنصيب (Pyserial)

بعد ذلك علينا تنصيب Pyserial بنسخته القديمة انقر على الرابط التالي وحمله على حاسوبك Pyserial 2.7

Download files

Download the file for your platform. If you're not sure which to choose, learn more about installing packages 🗹.

Filename, size	File type	Python version	Upload date	Hashes
pyserial-2.7.tar.gz (122.1 kB)	Source	None	Oct 17, 2013	View
pyserial-2.7.win32.exe (270.2 kB)	Windows Installer	any	Oct 17, 2013	View
pyserial-2.7.win32_py3k.exe (265.4 kB)	Windows Installer	any	Oct 17, 2013	View

بعد تحميله اضغط على أيقونة البرنامج؛ لاستكمال اجراءات التثبيت.

اختر المسار الذي قمت بتحميل برنامج البايثون عليه بعد ذلك اضغط على next.

Setup

PYTHON powered	Select python installation to use: Python Version 2.7 (found in registry) Python Version 3.9-32 (found in registry)
	Python Directory: C:\Python27\ Installation Directory: C:\Python27\Lib\site-packages\
	< Back Next > Cancel

```
4– تنصيب (Vpython)
```

بعد ذلك حمّل VPython إصدار 32 بت بنفس مسار برنامج البايثون.

🛃 Setup - VPython for Python 2.7		—		×
Select Destination Location Where should VPython for Python 2.7 be ins	stalled?			Ì
Setup will install VPython for Pythor	1 2.7 into the foll	owing folder.		
To continue, click Next. If you would like to	select a different	t folder, click I	Browse.	
C:\Python27		E	Browse	
At least 9.8 MB of free disk space is require	d.			
[< Back	Next >	Cance	el

تأكد من تحميل الحزمة الكاملة Full installation.

Setup - VPython for Python 2.7	_		
Select Components Which components should be installed?			6
Select the components you want to install; clear the component install. Click Next when you are ready to continue.	ts you do	not want	: to
Full installation			\sim
The Visual extension module for Python		8.7 MB	^
Documentation for the Visual extension to Python		3.1 MB	
Example programs		0.3 MB	
v numpy 1.9.1 (Numpy must be selected)		61.2 MB	
FontTools 2.3 (FontTools must be selected)		2.9 MB	
ttfquery 1.0.4 (ttfquery must be selected)		0.1 MB	
Polygon 2.0.6 (Polygon must be selected)		0.2 MB	
✓ VIDLE: improved version of the IDLE program editor		1.9 MB	
wxPvthon 3.0 (wxPvthon must be selected)		69 0 MR	\sim
Current selection requires at least 148.0 MB of disk space.			
< Back	lext >	С	ancel

بعد اكتمال التحميل يمكنك أن تجد نسخة من البرنامج على سطح المكتب أو ابحث عنه في مربع البحث.

افتح VIDLE for VPython.

اتبع المسار التالي حتى تتمكن من اختبار صحة تحميلك للبرنامج:

File ->Open ->Bounce

ثم

Run -> Run Module

اذا ظهر لك التمثيل الثلاثي الأبعاد التالي فتنصيبك للبرنامج صحيح يمكنك الذهاب لخطوة الكود البرمجي.



```
الكود البرمجي
```

افتح برنامج VIDLE for VPython والصبق الكود البرمجي التالي وارفعه على لوحة الاردوينو عن طريق النقر على:

Run -> Run Module

```
from visual import *
import serial #Serial imported for Serial communication
import time #Required to use delay functions
ArduinoSerial = serial.Serial('com18',9600) #Create Serial port object called
arduinoSerialData
time.sleep(2) #wait for 2 secounds for the communication to get established
obj = box(pos=(-5,0,0), size=(0.1,4,4), color=color.white)
wallL = box(pos=(-1,0,0), size=(0.2,12,12), color=color.cyan)
text(text='US sensor', axis=(0,1,0) , pos=(-2,-6,0), depth=-0.3, color=color.cyan)
t = 0
while 1:
rate(100)
t = int (ArduinoSerial.readline()) #read the serial data and print it as line
t= t* 0.05
obj.pos.x = t
print(t)
```

شرح الكود البرمجي

افتح صفحة جديدة في VIDLE for VPython وقم باستدعاء المكتبات المطلوبة visual تساعدك في انشاء نماذج ثلاثية الأبعاد, serial python لقرءة القيم من لوحة الاردوينو عن طريق المنفذ التسلسلي و time تساعدك في استخدام دوال معينة مثل delay.

```
from visual import *
import serial #Serial imported for Serial communication
import time #Required to use delay functions
```

حدد المنفذ COM المستخدم في الاتصال مع الاردوينو. (هذا سطر قابل للتغيير بناء على نوع المنفذ الذي ستستخدمه في المشروع يمكنك تعيينه عن طريق برنامج اردوينو IDE من قائمة Port).

```
ArduinoSerial = serial.Serial('com18',9600) #Create Serial port object called
arduinoSerialData
```

بعد ذلك ستتم قراءة المسافة من حساس الموجات فوق البنفسجية وسيتم تمثيل المسافة على الواجهة الرسومية بنماذج ثلاثية الأبعاد على شكل مستطيلين بالألوان والأبعاد المذكورة بالكود البرمجى.

```
obj = box(pos=(-5,0,0), size=(0.1,4,4), color=color.white)
wallL = box(pos=(-1,0,0), size=(0.2,12,12), color=color.cyan)
text(text='US sensor', axis=(0,1,0) , pos=(-2,-6,0), depth=-0.3, color=color.cyan)
t = 0
while 1:
rate(100)
t = int (ArduinoSerial.readline()) #read the serial data and print it as line
t= t* 0.05
obj.pos.x = t
print(t)
```

بعد رفع الكود البرمجى سيظهر تمثيل المسافة على شكل مستطيل ثلاثى الأبعاد سماوي ثابت ومستطيل ثلاثى الأبعاد متحرك رمادي.

سيتحرك المستطيل الرمادي بناء على المسافة التي يقرأها من حساس الموجات فوق البنفسجية.

