

Zero Pi Arduino 编程介绍

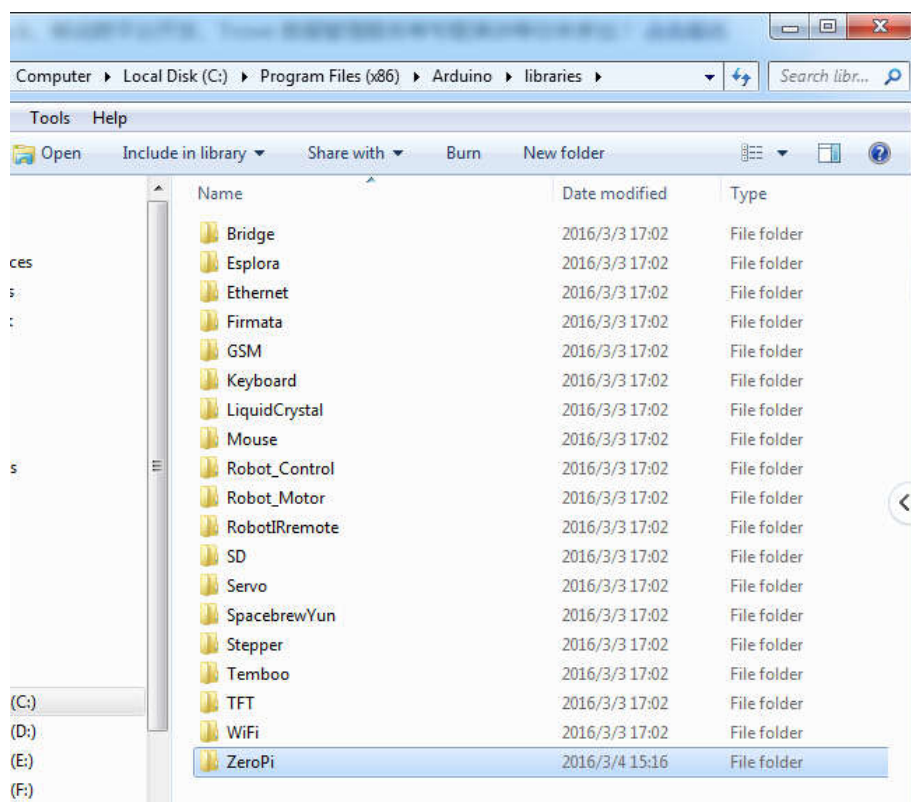
ZeroPi 是一款比较强大的实现运动控制功能的主控板。它可以用来控制舵机、直流电机、步进电机等。在这里，我们通过几个例子来为你讲解如何使用 Arduino IDE 编写 ZeroPi 的控制代码。

在此之前，请先阅读《ZeroPi 简介与驱动安装》，根据文档所描述的内容配置好 Arduino IDE，确保 ZeroPi 能正常上传程序。若你已配置好 Arduino IDE，则跳过此步骤；

在编写 Zero Pi 代码前，你需要先到 GitHub 下载 ZeroPi 的库函数代码，下载链接如下：

https://github.com/ZeroPiProject/ZeroPi_lib

下载好 ZeroPi 库函数后，解压文件。将解压好的 ZeroPi 文件夹复制到 Arduino IDE 安装目录的 libraries 文件夹中（如我的 Arduino IDE 安装目录为：C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries）。



接下来分别讲解一下几个例子：

- ZeroPi 控制直流电机
- ZeroPi 控制舵机转动
- ZeroPi 控制步进电机
- ZeroPi 读取温度值
- ZerpPi 大电流设备
- ZeroPi 控制超声波模块测量距离

1、ZeroPi 控制直流电机

这个例子将讲解 ZeroPi 如何控制两个直流电机以 1 秒的时间间隔正反转动；

(1) 如何接线：

<1>ZeroPi 控制直流电机需要准备好以下材料：



直流电机驱动模块

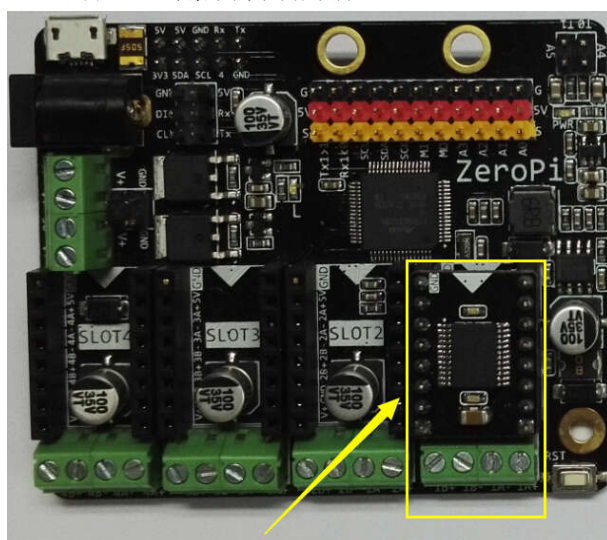


直流电机（2 个）



12V/2A 的电源适配器

<2>将直流电机驱动模块插到 ZeroPi 的“SL0T1”驱动板插座上。请注意驱动模块的安装方向，驱动模块上白色三角形方向必须与 ZeroPi 上的白色三角形方向相同；

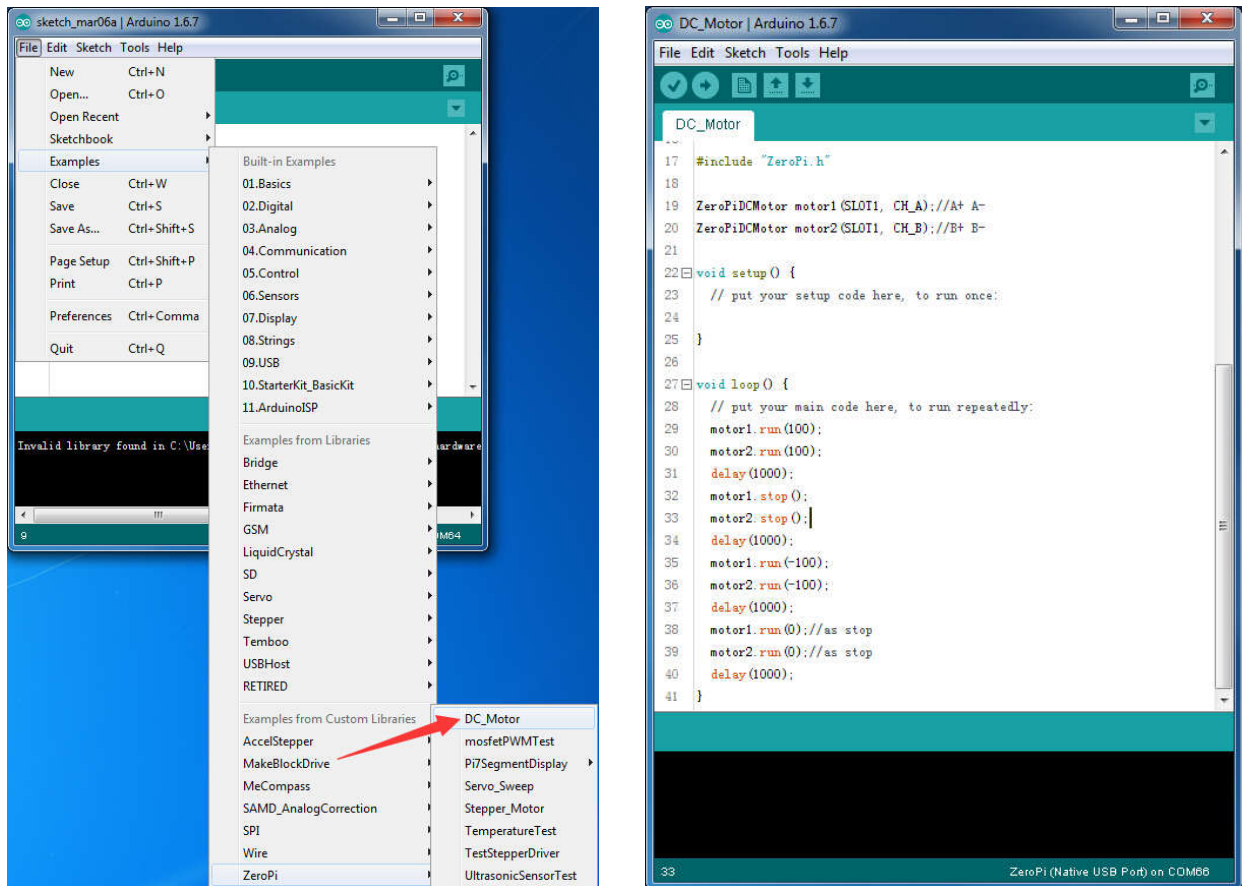


<3>将第一个直流电机接到“SL0T1”的 1A-、1A+接口，第二个电机接到 1B-、1B+接口，最后插上 12V/5A 的电源适配器：

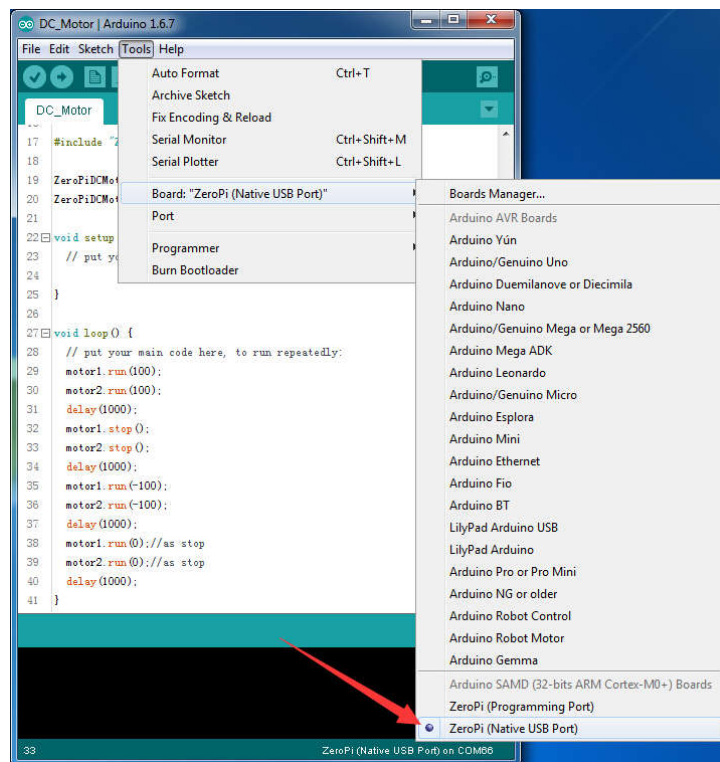


(2) 上传程序:

<1>打开 Arduino IDE ， 点击 File -> Examples -> ZeroPi -> DC_Motor， 打开 ZeroPi 控制直流电机的例程；



<2>点击 Tools -> Board, 选择 “ZeroPi (Native USB Port)”;



<3>点击 Tools -> Port, COM66(ZeroPi (Native USB Port)), 不同电脑, 端口号会不一样;
<4>最后点击 “Upload” 选项上传程序。

(3) 程序功能:

程序的功能是使用 ZeroPi 的 “SL0T1” 接口来控制两个直流电机转动。将程序上传到 ZeroPi 后, 你会发现两个电机正转一秒、反转一秒地循环转动。ZeroPi 的 “SL0T1” 能控制两个直流电机, 同样道理, 其他接口 (SL0T2, SL0T3, SL0T4) 也能控制两个直流电机。因此, ZeroPi 最多能控制 8 个直流电机。

(4) 库函数讲解:

ZeroPi 控制直流电机的相关库函数功能介绍如下:

| 函数 | 功能 |
|---|-----------------------------|
| ZeroPiDCMotor(SLOT_NUM_t slot, CHANNEL_t channel) | 定义直流电机接口; |
| void run(int pwm) | 控制电机转速, PWM 数值范围: -255~255; |
| void stop(void) | 停止电机转动; |

2、ZeroPi 控制舵机转动

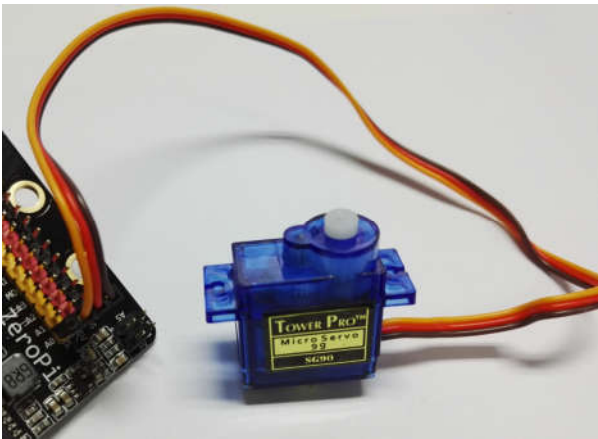
ZeroPi 板载的舵机接口的输出电压为 5V 的, 所以可以用来控制工作电压为 5V 的数字舵机。ZeroPi 控制舵机的方法与 Arduino 官方主控板控制舵机的方法一模一样。请看下面的讲解:

(1) 如何接线:

<1>舵机控制的例子需要用到一个 5V 的数字舵机:

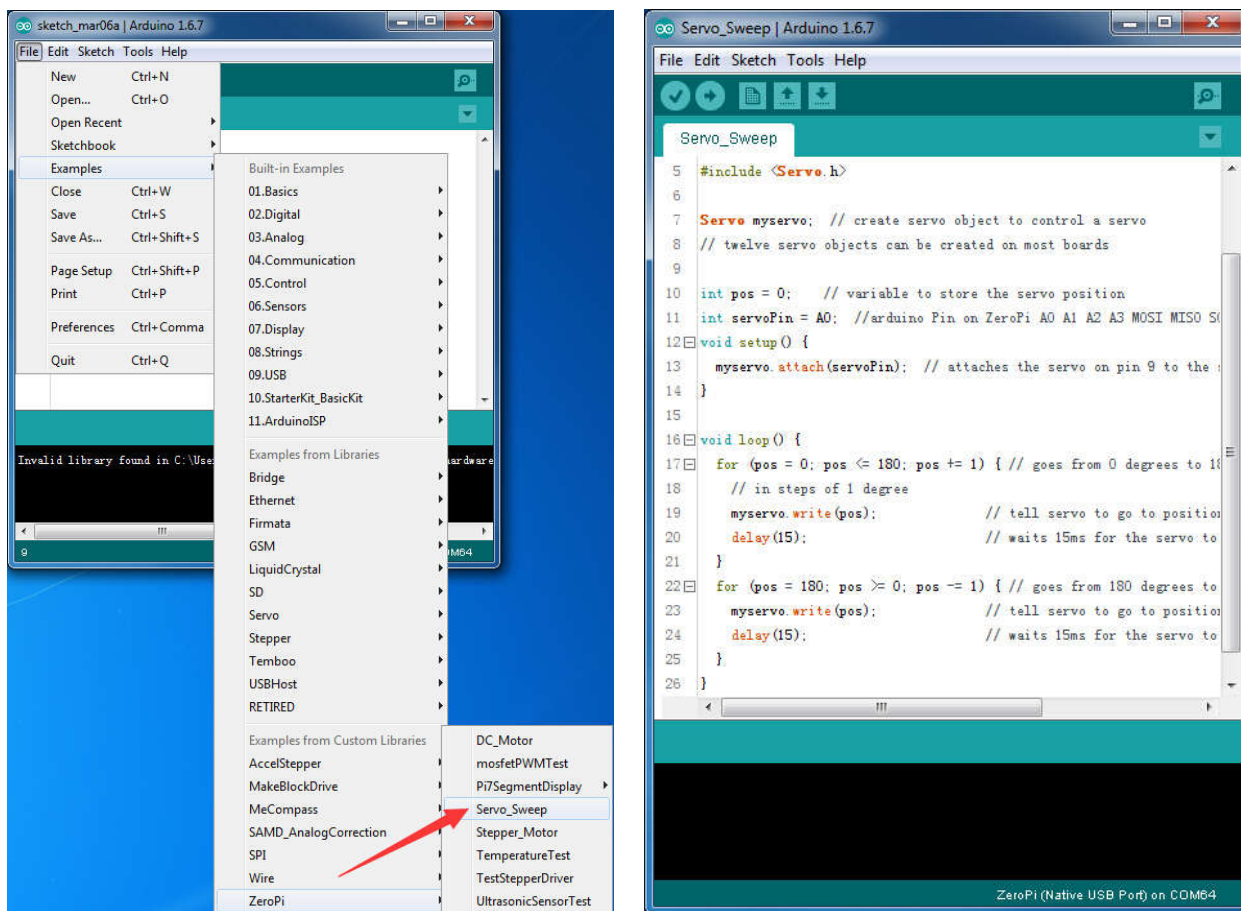


<2>ZeroPi 板子上有三条不同颜色的长排针接口, 黑色的是电源负极, 红色的是 5V 电源, 黄色的是控制信号管脚。将舵机连接到 A0 管脚对应的舵机接口, 就像这样:



(2) 上传程序:

<1>打开 Arduino IDE , 点击 File -> Examples -> ZeroPi -> Servo_Sweep, 打开 ZeroPi 控制舵机的例程;



<2>点击 Tools -> Board, 选择 “ZeroPi (Native USB Port)”;

<3>点击 Tools -> Port, COM66 (ZeroPi (Native USB Port)), 不同电脑, 端口号会不一样; 最后点击“Upload”上传代码;

(3) 程序功能:

程序的功能是控制一个数字舵机在 0~180 度之间转动。长排针包含了 11 个 IO 管脚(TX1, RX1, SCL, SDA, SCK, MISO, MOSI, A3, A2, A1, A0), 所以, ZeroPi 能控制的舵机可多个 11 个。注意: ZeroPi 的 IO 管脚能输出的驱动电流为 7mA。所以不建议直接使用 IO 管脚来驱动电流较大的元器件;

(4) 库函数讲解:

控制舵机的库函数与 Arduino 官方例程所用的函数是一样的, 例程中的舵机控制函数对应的功能如下:

| 函数 | 功能 |
|---------------------------|--------------------------------|
| void attach() | 选定舵机控制引脚; |
| void write(int16_t angle) | 控制舵机旋转到指定角, angle 数值范围: 0~180; |

3、ZeroPi 控制步进电机

步进电机是运动控制中最常用的一种电机。作为一款主打运动控制功能的主控板，ZeroPi 当然少不了步进电机控制的功能。而且 ZeroPi 还能同时控制 4 个步进电机。接下来，我们将通过这个例子来告诉你如何使用 ZeroPi 来控制步进电机：

（1）如何接线：

<1>我们所使用的步进电机型号为 42BYGHW609D4P1- $X1(1.7A\ 1.8^{\circ})$ 。电机有 4 根线，颜色分别为蓝，红，绿，黑。步进电机的控制还需要用到步进电机驱动模块（Stepper Motor Driver：DRV8825）以及 12V/2A 的电源适配器：

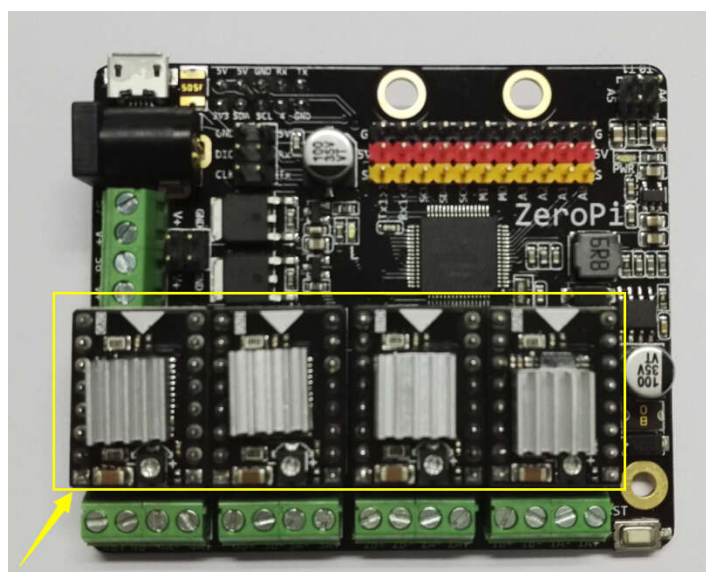


步进电机

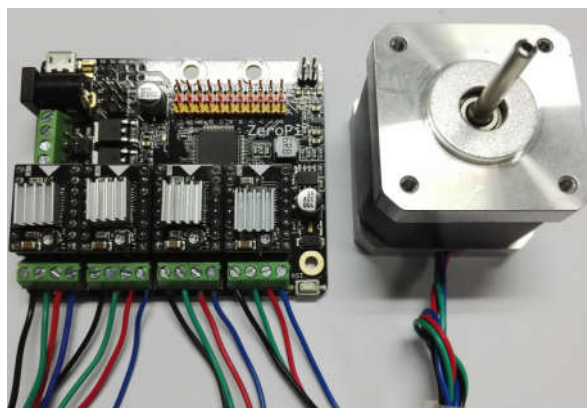
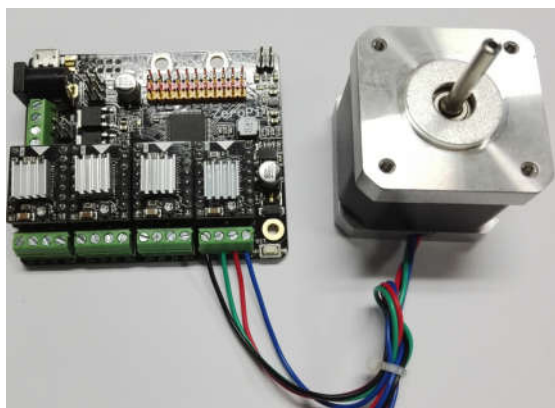


步进电机驱动

<2>将 4 个步进电机驱动模块（Stepper Motor Driver：DRV8825）分别插到 ZeroPi 的“SL0T1”~“SL0T4”驱动板插座上。请注意驱动模块的安装方向，驱动模块上白色三角形方向必须与 ZeroPi 上的白色三角形方向相同；

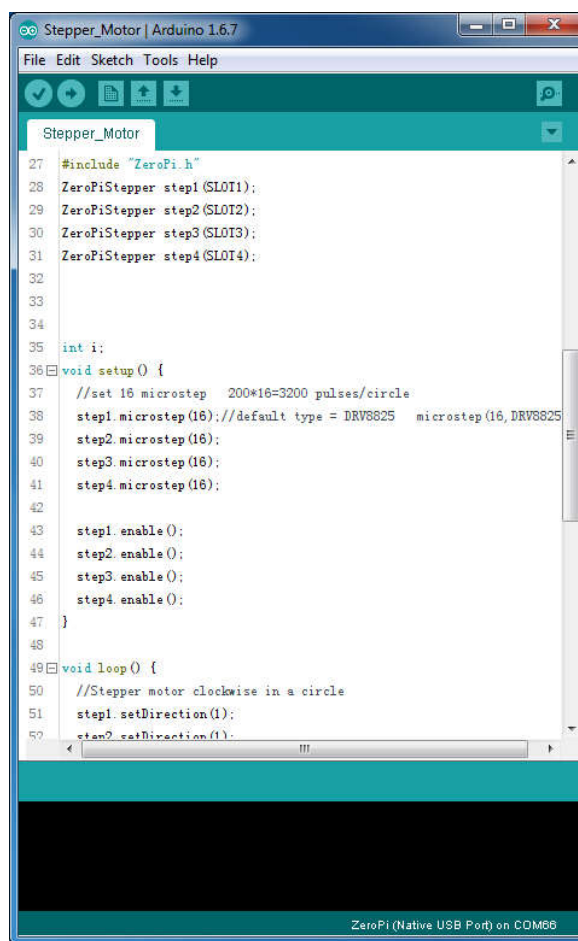
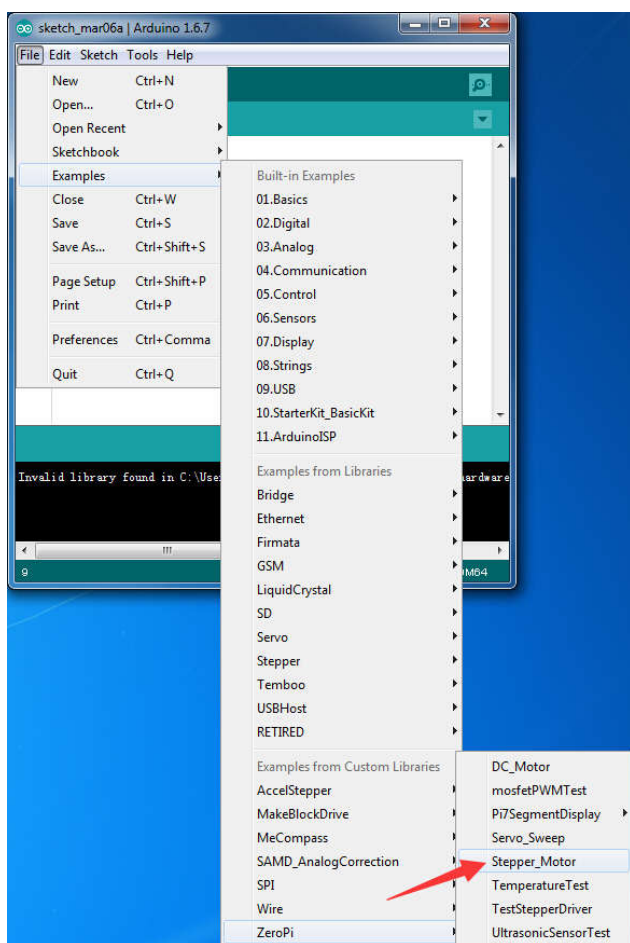


<3>这是一个 ZeroPi 主控板控制 4 个步进电机的例子。将第一个步进电机的四根线按照蓝，红，绿，黑的顺序，依次连到 ZeroPi “SLOT1” 接口的 1A+，1A-，1B-，1B+。请另外的三个电机按照同样的颜色顺序分别接到接口 “SLOT2”，“SLOT3”，“SLOT4”，最后将 ZeroPi 接上 12V/5A 的电源适配器。



(2) 上传程序:

<1>打开 Arduino IDE ， 点击 File -> Examples -> ZeroPi -> Stepper_Motor， 打开 ZeroPi 控制步进电机的例程；



<2>点击 Tools -> Board， 选择 “ZeroPi (Native USB Port)”；

<3>点击 Tools -> Port, COM66 (ZeroPi (Native USB Port)), 最后点击 “Upload” 上传步进电机控制代码；

(3) 程序功能:

程序的功能是设置步进电机的控制分辨率 (Microstep Resolution) 为 16 细分, 然后控制步进电机正转 3200 步, 再反转 3200 步。由于例子使用的步进电机参数为 1.7A 1.8°, 因此, 转动 3200 步刚好是一圈。将程序上传到 ZeroPi 后, 你会发现 4 个步进电机同时正转一圈, 接着反转一圈。

(4) 库函数讲解:

ZeroPi 控制步进电机的相关库函数功能介绍如下:

| 函数 | 功能 |
|---|----------------------|
| ZeroPiStepper(SLOT_NUM_t slot) | 定义步进电机接口; |
| void microstep(int value, DRIVER_t = DRV8825) | 设置步进电机驱动分辨率, 选择驱动芯片; |
| void setDirection(int dir) | 设置步进电机的转动方向; |
| void step(void) | 控制步进电机转动一步; |
| void enable(void) | 使能步进电机驱动模块; |
| void disable(void) | 失能步进电机驱动模块; |

4、ZeroPi 读取温度值

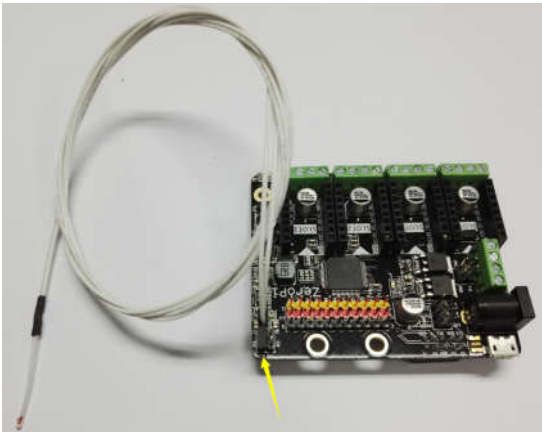
ZeroPi 上具有两个温度传感器接口 (T0, T1), 主要是在 3D 打印机的应用场景中用于采集温度的。两个接口都带有 4.7K 的上拉电阻。本例子所使用的温度传感器型号为: 100K beta 3950 1%。下面开始讲解 ZeroPi 如何读取温度传感器检测到的环境温度;

(1) 如何接线:

<1>首先我们需要两个温度传感器 (100K beta 3950 1%) :

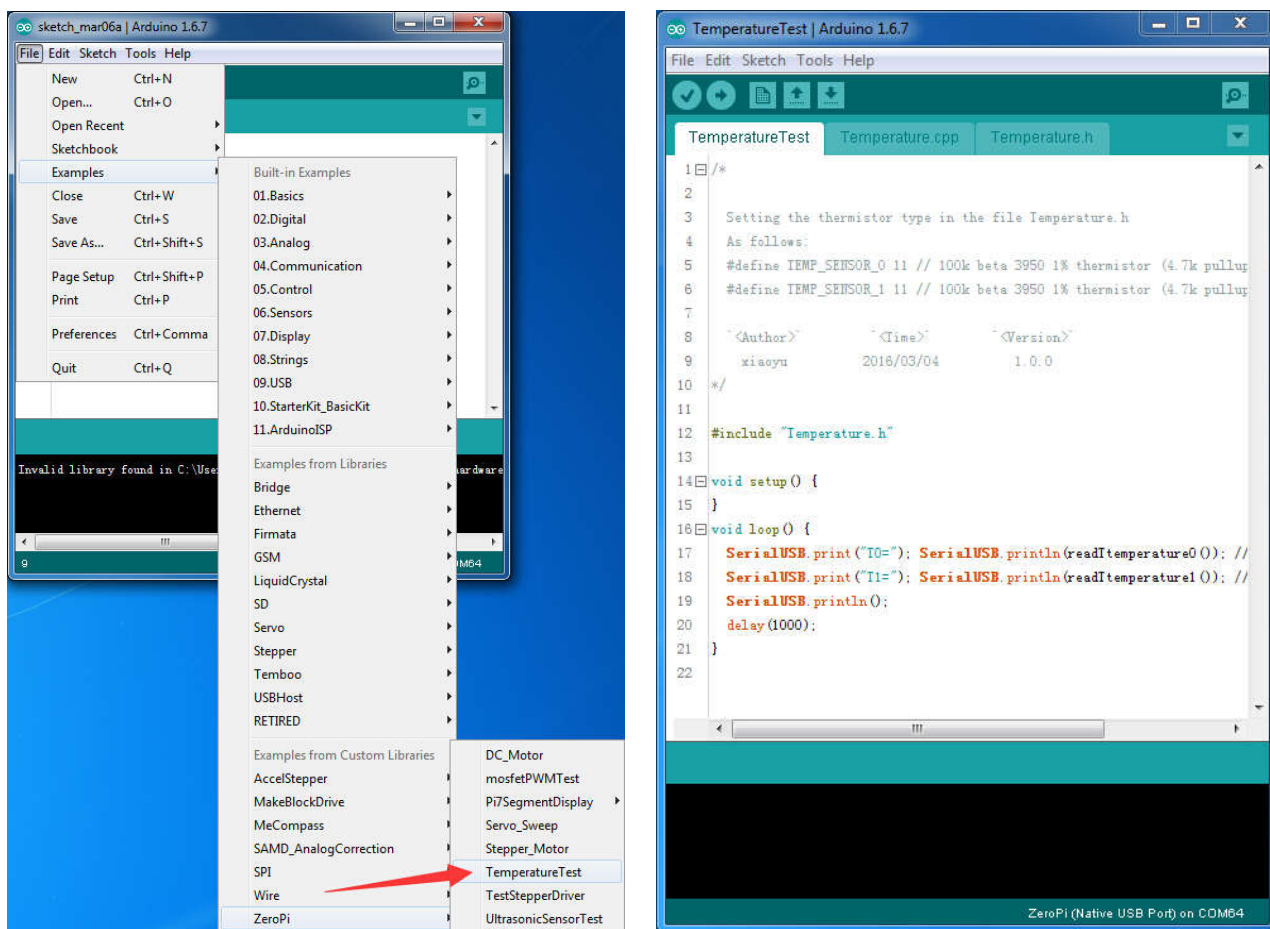


<2>将温度传感器分别接到 ZeroPi 的 T0, T1 接口:



(2) 上传程序:

<1>打开 Arduino IDE , 点击 File -> Examples -> ZeroPi -> TemperatureTest, 打开 ZeroPi 测试温度传感器的例程;

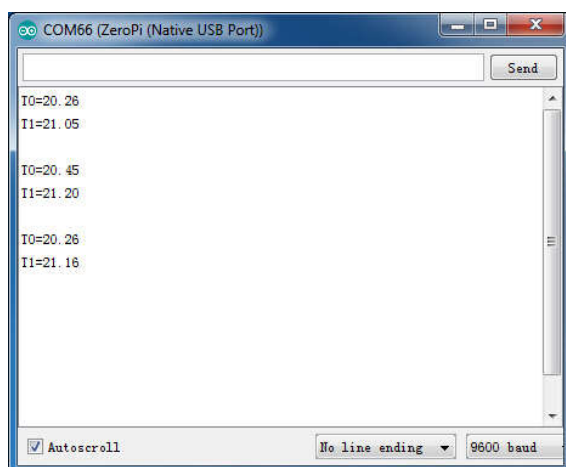


<2>点击 Tools -> Board, 选择 “ZeroPi (Native USB Port)”;

<3>点击 Tools -> Port, COM66 (ZeroPi (Native USB Port)), 最后点击 “Upload” 上传温度传感器测试代码;

(3) 程序功能:

程序的功能是读取 ZeroPi 的 T0, T1 接口温度传感器的温度值, 并通过串口将温度值打印出来。串口的波特率默认为 9600bps。



（4）库函数讲解：

关于温度传感器接口的库函数功能介绍如下：

| 函数 | 功能 |
|---|--------------|
| <code>float readTtemperature0();</code> | 读取 T0 接口温度值； |
| <code>float readTtemperature1();</code> | 读取 T1 接口温度值； |

5、ZerpPi 大电流设备

ZeroPi 的黑色电源接口旁边，具有两个绿色的用于驱动大电流设备的接口。接口最大的驱动电流为 10A。在 3D 打印机应用中，这两个驱动接口是用于控制挤出头和风扇的。现在通过一个简单的例子来实现用这两个接口控制直流电机的转速；

（1）如何接线：

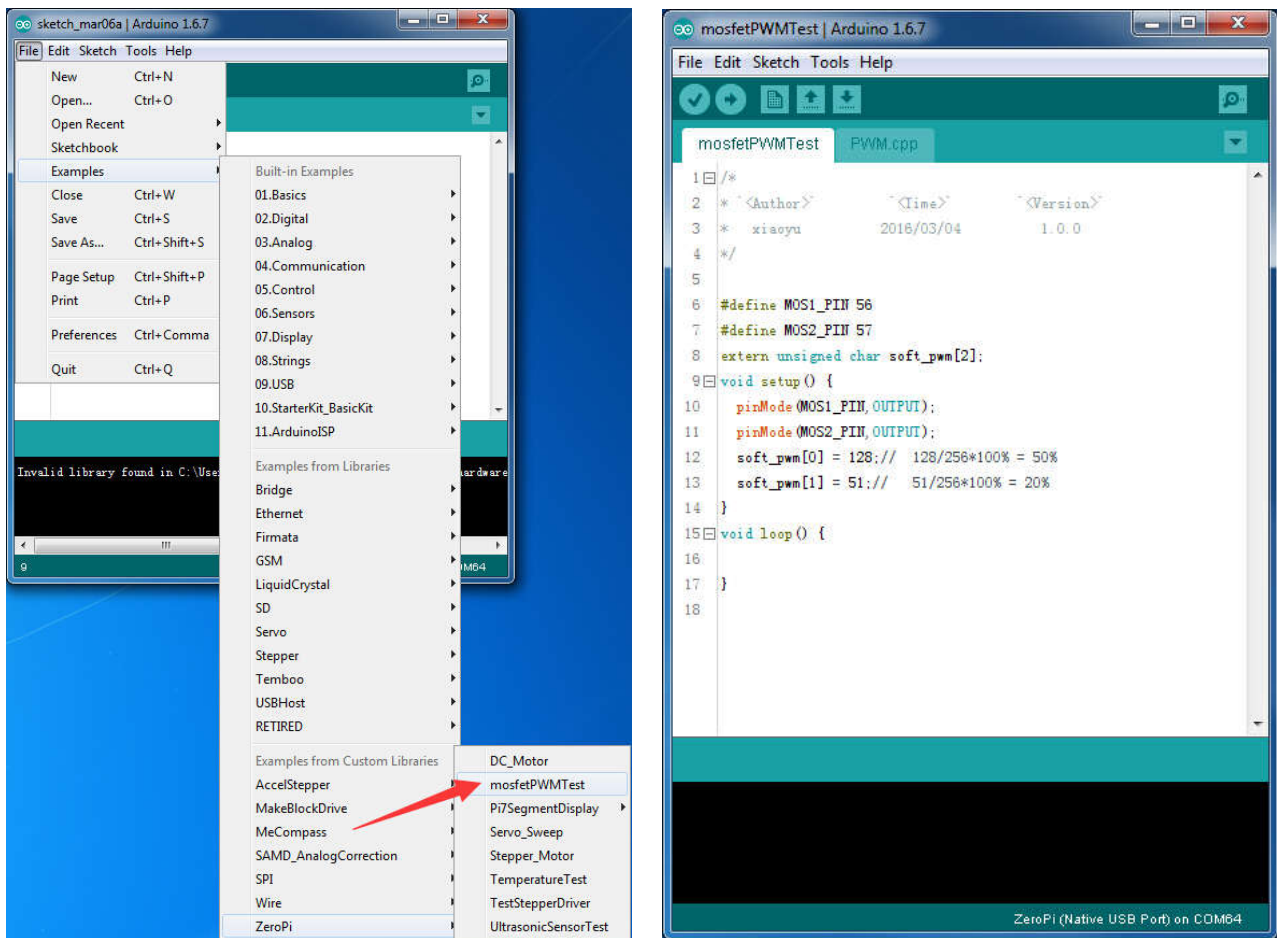
<1>将两个直流电机分别连接到两个驱动接口，如下图所示：



<2>将 ZeroPi 接上 12V/2A 的电源适配器：

（2）上传程序：

<1>打开 Arduino IDE ， 点击 File -> Examples -> ZeroPi -> mosfetPWMTes，打开 ZeroPi 的 MOS 管控制例程；



<2>点击 Tools -> Board, 选择 “ZeroPi (Native USB Port)”;

<3>点击 Tools -> Port, COM66(ZeroPi (Native USB Port)), 最后点击 “Upload” 上传程序代码;

(3) 程序功能:

程序的功能是控制第一个电机以 50%的转速转动, 控制第二个电机以 20%的转速转动。在这个例子中, 由于驱动接口的正负极性是固定下来了, 所以在这里只能控制直流电机沿着一个方向转动的转速, 而不能控制电机正反转;

(4) 库函数讲解:

在以上程序代码中, 你会发现, 似乎没有针对驱动接口的控制函数。这是因为我们 PWM.cpp 文件中定义了一个 sysTickHook 函数, 通过系统定时器来控制驱动接口的 PWM 信号输出。因此, 用户只需要在自己的程序中, 对数组 soft_pwm 的两个元素进行赋值就可以控制驱动接口了。

6、ZeroPi 控制超声波模块测量距离

ZeroPi 上的扩展接口可以用于控制其他常用的传感器，如声音传感器、光线传感器等。接下来，以超声波模块为例，实现 ZeroPi 读取模块所测距离的功能。

(1) 如何接线：

<1>首先你需要准备一个超声波模块，一些可以将模块接口转为 2.54mm 排母接口的导线：



超声波模块

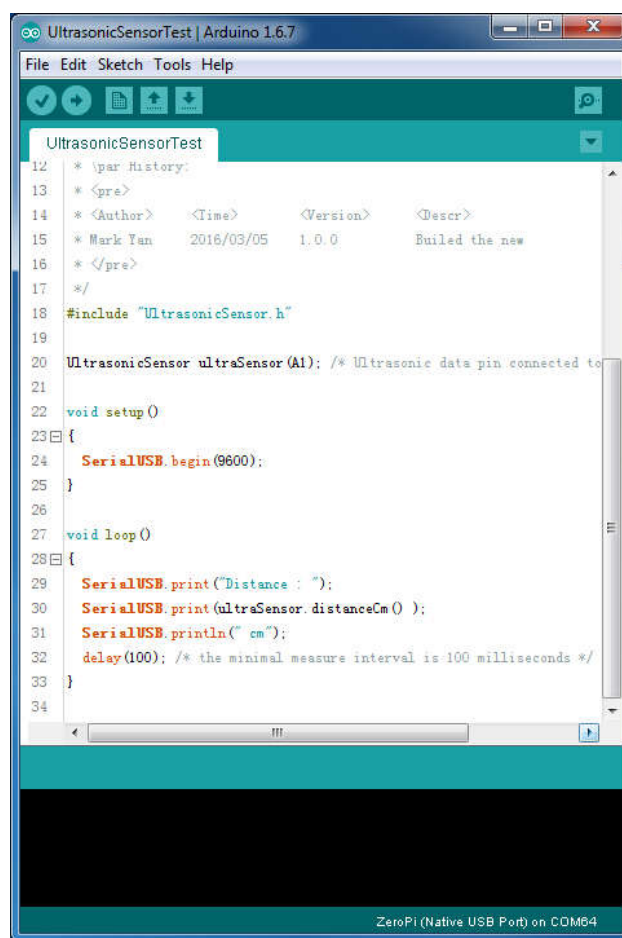
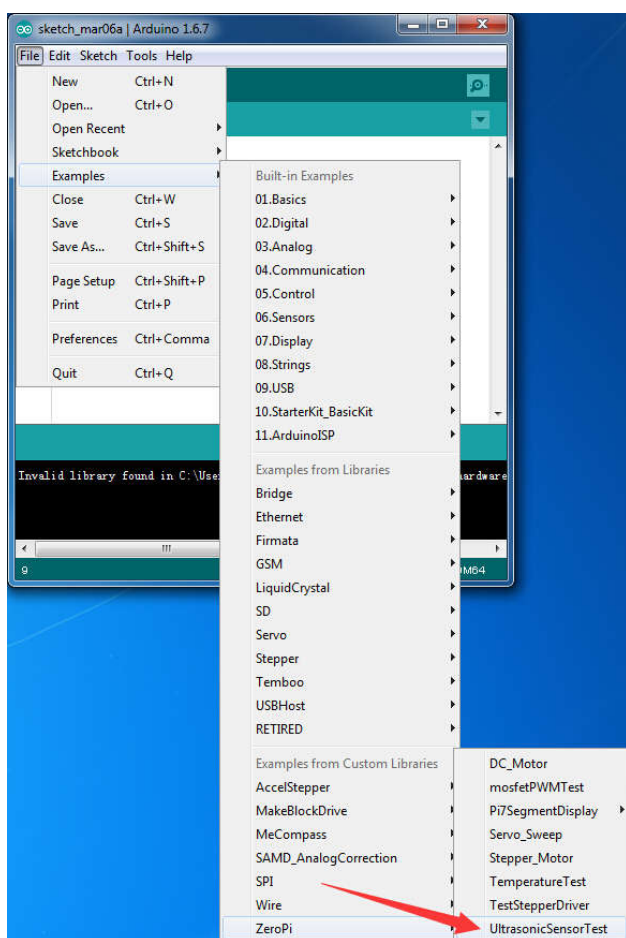


导线

<2>按照网络标号，连接好模块的电源线（5V，GND）。然后将超声波模块的信号线（SIG），连接到 ZeroPi 的 A1 管脚：

(2) 上传程序：

<1>打开 Arduino IDE，点击 File -> Examples -> ZeroPi -> UltrasonicSensorTest，打开超声波模块测试程序；



<2>点击 Tools -> Board, 选择 “ZeroPi (Native USB Port)”;

<3>点击 Tools -> Port, COM66(ZeroPi (Native USB Port)), 最后点击 “Upload” 上传程序代码;

(3) 程序功能:

程序的功能是将 ZeroPi 的 A1 引脚设置为超声波模块控制管脚, 然后将读取到的超声波测量距离值通过串口打印出来。测量距离的单位为厘米 (cm)。串口打印的通信波特率为 9600bps。将程序上传到 ZeroPi 后, 打开 Arduino IDE 的串口监视器, 即可看到主控板反馈回来的距离值。

(4) 库函数讲解:

超声波模块的库函数功能介绍如下:

| 函数 | 功能 |
|---------------------------------|--------------|
| UltrasonicSensor(uint8_t port); | 选定模块的控制引脚; |
| double distanceCm(); | 读取测量距离 (厘米); |
| double distanceInch(); | 读取测量距离 (英寸); |

通过以上几个例子可以看到, ZeroPi 是支持使用 Arduino IDE 编程的。你可以使用 Arduino 官方的库函数来控制 ZeroPi 的任意管脚。驱动板子可以更好是 ZeroPi 比较突出的特点之一。你可以根据你的应用场景来安装你需要的驱动模块, 满足你各种各样的机械结构控制。若您在使用 ZeroPi 中遇到了问题需要我们的帮助, 请联系我们的客服, 我们会尽力为您排除问题。感谢您购买了我们的 ZeroPi, 希望它能帮助您完成各种出色的作品。