

养天地正气，法中外精英

模拟输入、数值映射 与串口监视器

——没有做不到，只有想不到



精英未来学校
JINGYING Future School

学习目标

从本模块开始，课程例子将包含传感器数据读取（模拟输入）、数据处理（数值映射）以及信息显示（串口监视器）这一完整的输入输出流程。

- 1.了解模拟信号的概念；
- 2.知道Arduino获取模拟输入的方法；
- 3.会使用串口监视器。



- 一起来更性感
- 一、了解模拟信号的概念
 - 二、认识角度传感器
 - 三、了解映射概念
 - 四、串口监视器
 - 五、了解Mixly模块
 - 六、基本任务
 - 七、拓展任务



相关知识——模拟信号

与数字信号的高低电平仅有高（**HIGH**，5V）、低（**LOW**，0V）两种电压状态不同，模拟信号的电压可以在0~5V之间变化。

为了能较为精准的获取返回的电压信号，**Arduino** 将其切分成 2^{10} 共**1024**级，每级对应**0~1023**范围内的一个整数数值。

这种**连续的数值变化**可供我们获取诸如**角度、温度、光线强度、声音强度**等连续变化的传感器数值。

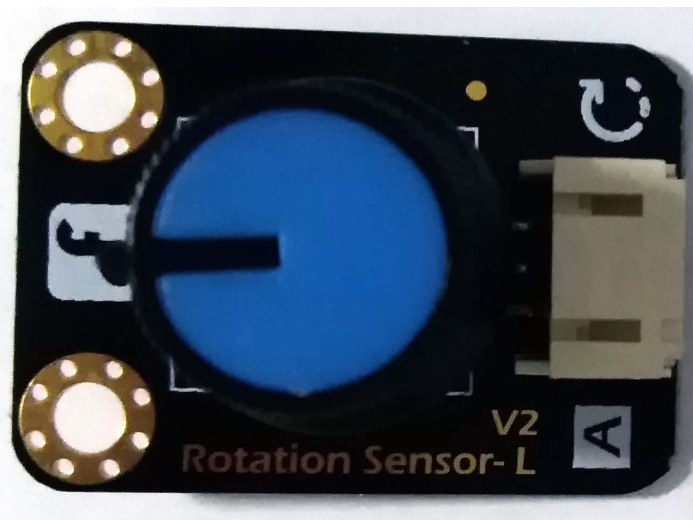


元件介绍

角度传感器，又称旋转电位器，实际上一个阻值为**10K**的旋转电阻。

三个引脚自左至右分别与**Arduino UNO**板上的正极（**5V**）、模拟输入端口、负极（**GND**）相连。

角度传感器旋转角度为 $0^{\circ} \sim 300^{\circ}$ ，对应返回电压值为**0~5V**，对应模拟信号数值为**0~1023**。



关于映射

集合是指具有某种特定性质的具体的或抽象的对象汇总而成的集体。其中，构成集合的这些对象则称为该集合的元素。

例如，全中国人的集合，它的元素就是每一个中国人。
自然数集合、整数集合、实数集合、有理数集合，.....

通常用大写字母如 $A, B, S, T, \dots$ 表示集合，而用小写字母如 $a, b, x, y, \dots$ 表示集合的元素。

映射是数学中描述了两个集合元素之间一种特殊的对应关系的一个术语。



相关知识——串口监视器



电脑与**Arduino**主控板之间使用串口通讯，主板上的**RX/TX**指示灯指示的就是串口通讯过程中的信息接收（**Receive**）与发送（**Transmit**）。

串口监视器是**Arduino**编程环境内建的一个通讯显示窗口，可以通过串口监视器显示或者发送数据。本例中的“打印”和“打印（自动换行）”便是将内容输出至串口监视器中显示输出。

串口通讯需要使用**0、1**两个数字引脚，所以程序设计中注意端口避让。

在编程调试过程中，通过串口监视器监测变量数值变换，可以提高程序设计尤其是程序排错的效率。



Mixly模块

angle 赋值为

Serial ▼ 打印

Serial ▼ 打印（自动换行）



范例程序



拓展任务

1.电子温度计

串口显示温度

2.电子温度计

液晶屏显示温度



相关知识——LM35温度传感器

LM35是目前广泛应用的温度传感器，与角度传感器一样，有**3**个引脚（左接正极，右地负极，中间为温度信号输出引脚），输出的温度信号数值与温度变化呈线性正相关，温度每上升**1°C**，返回电压增加**10mV**。

$$\frac{V(\text{模拟端口读数})}{1024} = \frac{V_{\text{电压}}}{5V} = \frac{T^{\circ}\text{C} \times 10\text{mV}/^{\circ}\text{C}}{5 \times 1000\text{mV}/V}$$

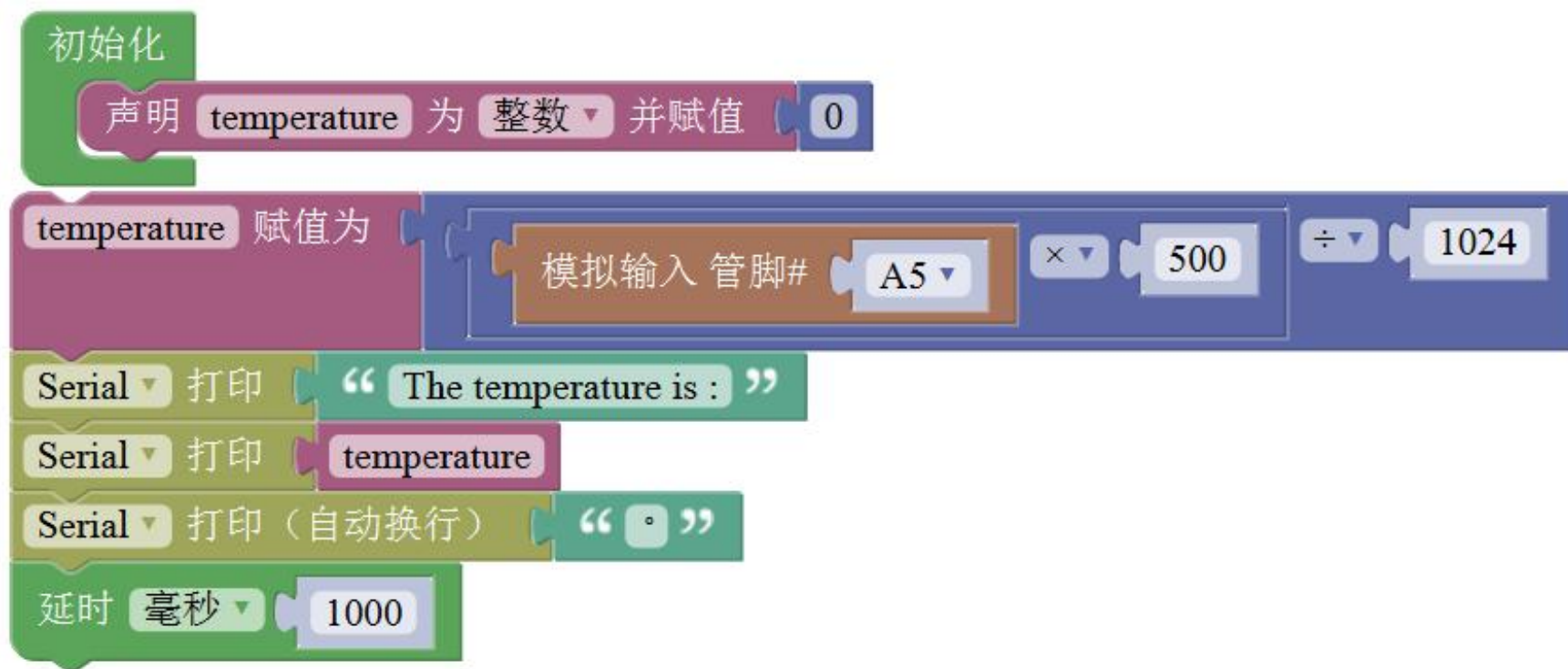
$$\text{Temperature} = V_{\text{模拟端口读数}} \times 100 \times 5 / 1024$$

拓展任务

设计电子温度计

使用LM35温度传感器制作一个温度计。

串口输出当前温度。



液晶显示屏的连接



- 红色杜邦线一端连接液晶显示屏VCC，另一端连接UNO板卡A0端口VCC针脚。
- 黑色杜邦线一端连接液晶显示屏GND，另一端连接UNO板卡A0端口GND针脚。
- 黄色杜邦线一端连接液晶显示屏SCL，另一端连接UNO板卡SCL针脚。
- 绿色杜邦线一端连接液晶显示屏SDA，另一端连接UNO板卡SDA针脚。



拓展任务

设计电子温度计

使用LM35温度传感器制作一个温度计。
并利用液晶显示屏实时显示温度。

The diagram shows a sequence of code blocks for an Arduino project:

- 初始化 (Initialization):**
 - 声明 `temperature` 为 整数 并赋值 `0`
 - 初始化 液晶显示屏 `mylcd` 设备地址 `0x20`
 - 液晶显示屏 `mylcd` 开
- 温度读取与计算:**
 - `temperature` 赋值为 $\text{模拟输入 管脚\# A5} \times 500 \div 1024$
- 显示与输出:**
 - 液晶显示屏 `mylcd` 清屏
 - 液晶显示屏 `mylcd` 在第 `1` 行第 `1` 列打印 “ Temperature is : ”
 - 液晶显示屏 `mylcd` 在第 `0` 行第 `1` 列打印 `temperature`
 - Serial 打印 (自动换行) `temperature`
 - 延时 毫秒 `1000`

