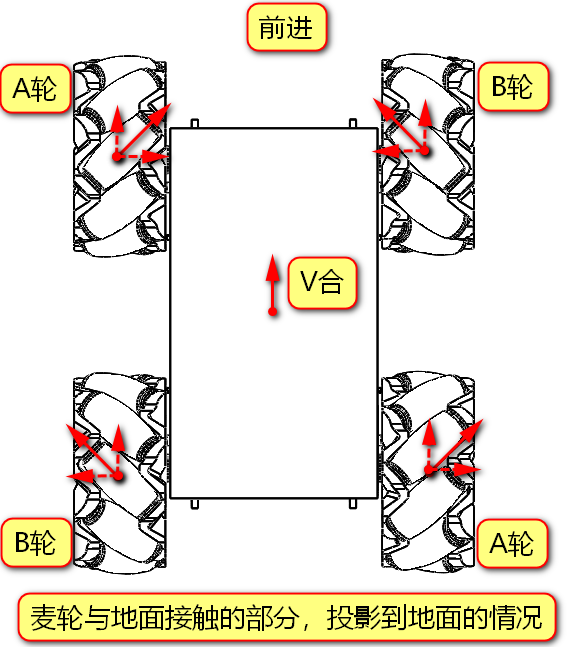
**学习目标：**检测按键，控制小车前进、停止功能

**实验现象：**开机后小车不会动，按一下功能按键，小车向前开，再按一次按键小车停止。

**一、课前小知识**

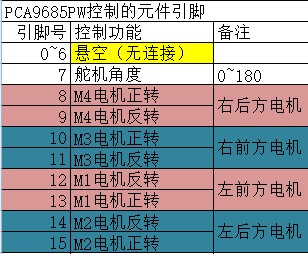
1.根据麦克纳姆轮的特性，我们的omniduino全向小车要前进时，四个轮子都必须正转，如以下受力分析图：



根据物理运动学知识可知，大小相等，方向相反的力可以互相抵消，假设A轮和B轮正转的速度一样快，那么A轮分解出向右的力和B轮分解出向左的力刚好互相抵消，合力方向向前，根据牛顿第二运动定律（F=ma）可知，加速度方向向前，则最终合速度方向也向前。

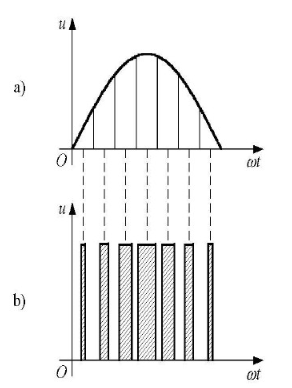
2.知道了运动原理，那么我们怎么使用代码的方式来控制小车前进呢？

经过查看硬件速查表可以知道，PCA9685每两个引脚控制一个轮子，一个引脚控制正转，一个引脚控制反转。如左前方电机M1，由PCA9685芯片的12号引脚控制反转和13号引脚控制正转，如果12号输出为0,13号正常输出PWM脉冲，则M1电机正转；如果12号输出PWM脉冲，13号输出为0，则M1电机反转。



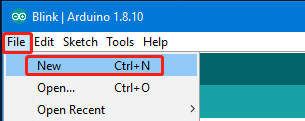
3.什么是PWM，PWM是怎么控制电机运转的呢？

PWM指的是脉冲宽度调制，在PWM驱动控制的调整系统中，按一个固定的频率输出高低电平，并根据需要改变一个周期内“高电平1”和“低电平0”时间的长短。通过这种方式改变“占空比”，来改变平均电压（有效电压）的大小，再经过电机驱动放大信号，从而控制电机的转速。



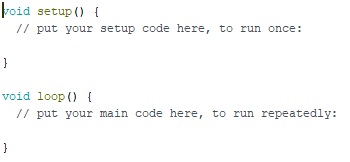
**二、新建工程**

1.点击File->New



2.按Ctrl+S保存到本地，重命名为CarRun。

可以看到只有两个空的方法，setup()和loop()



setup()函数只在omniduino全向小车开机或者按下复位键时运行一次，可以写入初始化等内容；

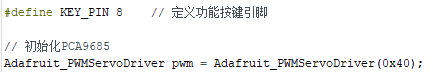
loop()函数是omniduino全向小车的主循环函数，大部分数据处理和逻辑处理都是在这个函数里完成。

**三、编写代码**

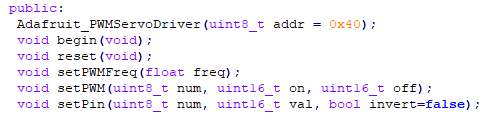
1.从前面的课程可以知道小车的电机是受PCA9685控制的，所以我们要先导入PCA9685和I2C的库文件



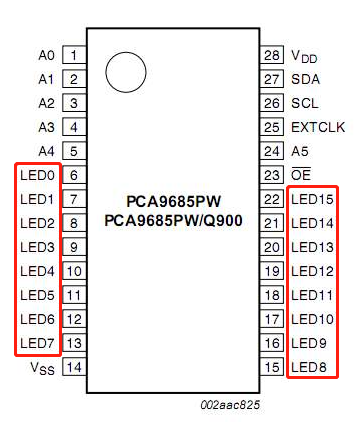
2.从硬件速查表可以知道功能按键的引脚为8号，PCA9685的I2C地址为0x40



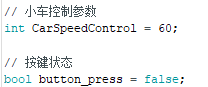
Adafruit\_PWMServoDriver库对外的函数主要有以下这几个，begin函数是打开I2C通讯和重置PCA9685；reset函数是重置PCA9685；setPWMFreq函数是设置频率，一般设置50或者60；setPWM函数设置PWM输出，是最主要的函数；setPin函数也是设置PWM输出，只是加了翻转功能。如果有兴趣可以查看源码加深理解。



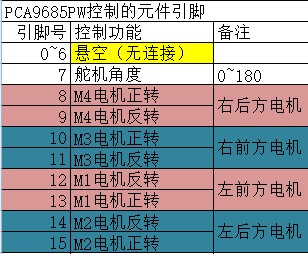
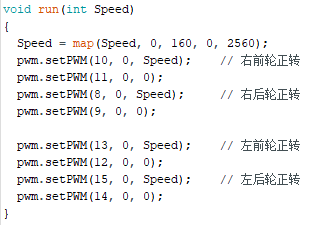
3.setPWM函数，第一个参数num取值范围0~15，分别对应下图的LED0~LED15，参数on和off设置PWM输出，取值范围0~4095。



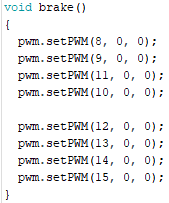
4.定义全局变量保存小车速度和按键状态



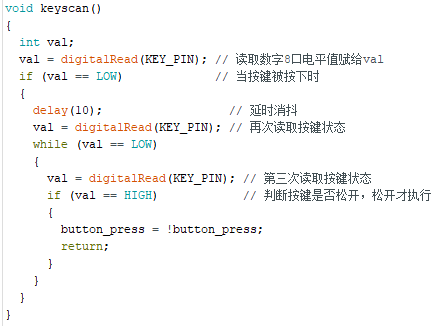
5.新建run函数，驱动小车向前运行，小车速度速度范围最好在40~160之间，否则可能带不动小车或出现其他问题。引脚可以在硬件速查表中得到相关信息。



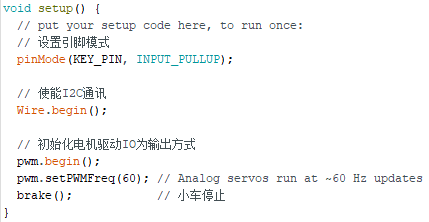
6.新建brake函数，让小车停止



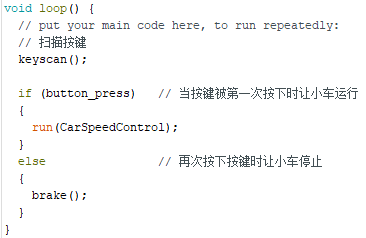
7.按键扫描函数



8.在setup()函数里初始化引脚模式，打开I2C通讯功能，初始化电机为停止状态。



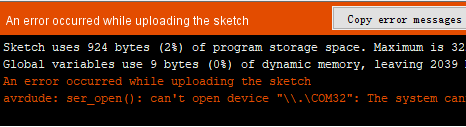
9.在loop()主循环函数检测按键，第一次按下时小车运行，再次按下按键时小车停止。因为每一次按下功能按键，button\_press都会取反一次。



**四、编译上传运行**

1.代码编写完成后，按Ctrl+S保存，然后再点击编译按钮，没有出现问题就点击上传（omniduino全向小车要先和电脑通过USB数据线连接，并且配置好串口）。

2.如果编译正常通过，但是上传时出现类似以下错误，原因可能是选错串口或者串口被占用。



解决方法：打开设备管理器看看有没有CH340标记的串口，如果没有请先重启一下omniduino全向小车，再重新插拔USB线或者更换一根USB数据线；如果有串口号则先关闭其他串口助手软件，避免串口占用，然后到arduinoIDE的Tools->Port重新选择串口。

3.如果出现类似以下这种错误，说明是缺少库文件，请把omniduino全向小车提供的库文件复制到arduinoIDE编译的库文件目录下。

具体方法请查看开发环境搭建中的添加第三方库教程。

