为了实现具有大视场垃圾搜寻，识别，分类，抢运功能的小车  
我们小队制作出了包含视觉模块，抓取模块，驱动模块，电源和主控的垃圾分拣小车。  
其中视觉模块选用openv4 h7 plus，相对于老版openmv4 h7而言拥有更广阔的视野，更大的内存，更快的运行速度。  
抓取模块选用1维度改装机械爪，相较于六维度机械爪而言。拥有更强的抓力，更好的封闭性，更快的夹取速度。  
驱动模块选用编码器电机与麦克纳姆轮。相较于直流四驱电机小车而言。拥有更高的灵活性，更快的速度。  
电源选用大容量航模锂电池。相较于普通电池而言，拥有更长的续航能力，更强的动力提供。  
主控选用stm32。相较于51单片机其拥有强大的外设模块，和强大的固件库，可对PWM和IIC等之类的模块进行之间操作。  
小车的运行逻辑分为垃圾搜寻，垃圾识别，垃圾分类三大步骤。

垃圾搜寻。

我们首先把垃圾划分为了近处和远处两部分区域。

驱动上，当小车夹完第一个垃圾后，将退到1/4场地位置原地旋转。，夹取近处的垃圾。  
当近处垃圾夹完后，小车原地旋转，发现周围没有垃圾了，则头朝分拣区后退至白线后，以白线为基准水平平移至场地中心，原地旋转搜寻远处垃圾。

视觉上，通过边缘检测，完成场地内垃圾的筛选。在筛选过程中通过算法排除其他小车和场地白线的干扰，完成垃圾搜寻。  
通过以上逻辑，可完成全场地垃圾搜寻。  
  
垃圾识别。  
首先是垃圾识别前的准备。

驱动上，我们先将小车停于距垃圾10cm处，然后微调小车位置，使小车正对垃圾，并且使垃圾处于openmv视野中心，便于识别。（加长）  
然后开始识别。

视觉上，鉴于垃圾大小，颜色，形状已知，我们采用基本的图像处理，识别垃圾。  
首先我们将垃圾分为透明和非透明两类。再把非透明垃圾分为小垃圾，中垃圾和大垃圾。

再通过长宽比和颜色的判断，区分橘皮和纸团。  
通过以上思路，可以快速，准确的识别出五类垃圾。

首先是电池的识别，因为openmv位置固定，并且在识别垃圾前，小车通过微调自身位置，基本使得垃圾处于openmv视野中心。所以垃圾的像素数量基本在一定范围内波动，并且电池的像素数量非常小与其他四类垃圾的像素数量区分度极大。当像素数量处于300到1000之间时，我们判断垃圾为电池。

接着是纸杯的识别，除去水瓶，水杯为其余三类垃圾中像素数量最大的垃圾。所以当像素数量处于10000到17000之间时，我们判断垃圾为水杯。

然后是橘皮与纸团的区分。首先橘皮与纸团的像素数量位于水杯和电池的像素数量之间，可以把橘皮和纸团从五类垃圾中区分出来。但橘皮与纸团的像素数量之间存在一定交集，所以我们通过检测色块中间的颜色，橘皮两面颜色为淡黄色和橙色的lab阈值与纸团白色的lab阈值的区分度高，借此我们可以轻易区分出橘皮和纸团。同时橘皮的长宽比比纸团的长宽比小，可轻易区分出橘皮与纸团。

还有水瓶的识别，由于光照射在透明塑料上，会出现多个高亮度区域，在openmv的视野内呈现出5个及以上的非绿色色块。我们通过openmv视野内的非绿色色块数是否大于5来区分水瓶和其他垃圾。

垃圾分类。

驱动上，以黑色垃圾分拣区域为例。识别并夹取到垃圾后，通过原地旋转确定位置后，小车前往黑色方垃圾分拣区。  
途中若有障碍物，则小车进行右移躲避。  
避开障碍物后，小车继续前行，当到达黑色放垃圾分拣区，小车停下并摆正。  
小车摆正后水平移动，并找到相对应的分拣区，将垃圾投放进去。完成分类。

视觉上，以黑色方为例，小车夹取垃圾后，通过寻找最大的红色色块，确定堆放区位置。

当黑色色块没有完全填满openmv视野底部时，黑色色块矩形框的左右下方角会出现场地颜色，通过计算左右下方角出现的场地颜色色块比值，小车左或右偏移，使小车水平对齐堆放区，完成小车的微调逻辑并停下。

当黑色色块完全填满底部时，openmv判断当前视野内距离视野中心最近的色块编号，并根据提前设置的编号使小车左右平移，进入夹取垃圾的对应区域。

在平移过程中小车如果平移斜了，openmv视野内的黑色色块左右上方区域会有非黑色色块，通过计算左右上方角出现的非黑色色块比值，小车左或右偏移，使小车水平对齐堆放区，并顺利进入。