

### 总体策略以及思路：

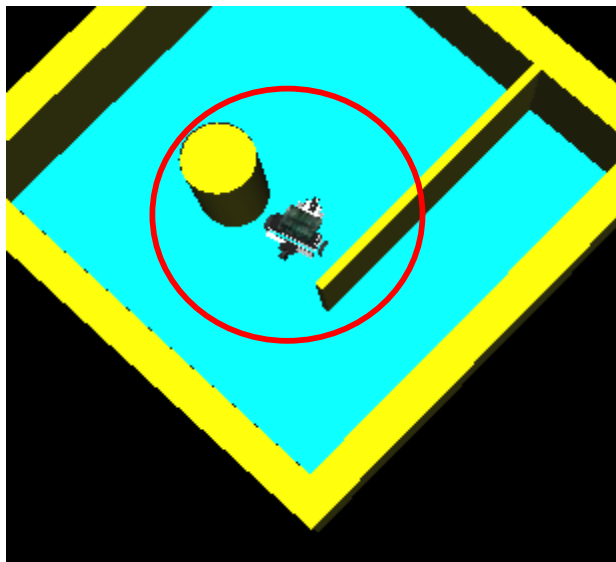
本次作业的要求是小车能够依照人工势场法的思路进行避障并且达到最后的终点。我首先的思路就是以传感器为扫描，在终点引力的作用下一直朝着终点前进。斥力分别计算前方五个方向上探测到的距离，分别是前、左、右、右上和左上。但是距离不能太小，一旦太小，就可能会发生错误，所以还设定了最小的距离。计算好引力和斥力之后便可以确定小车运动的方向，不断计算即可得到小车运动的状态。

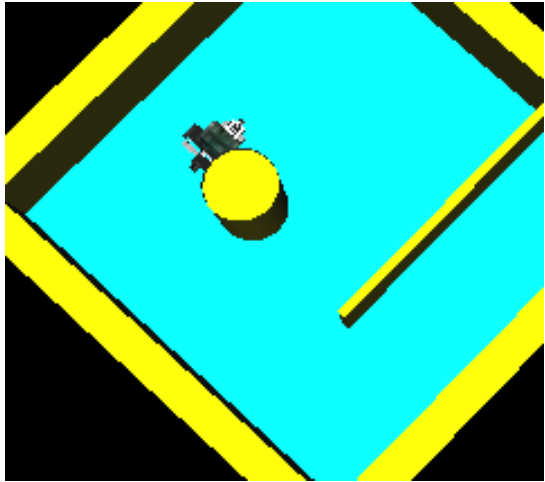
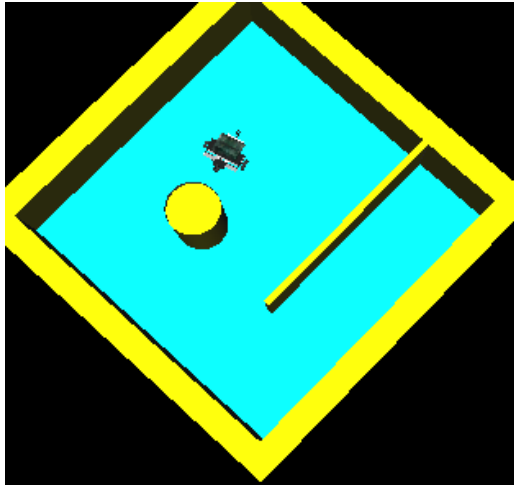
### 小车仿真部分调试：

在仿真中遇到非常大的困难就是不知道斥力与引力的系数多少才是合适，只能一步步去调，其中对于圆柱体和墙板的一段式最为困难的，很长时间无论怎么调引力系数都没有办法拉过去。后来一开始只能是多试几次才能跑过去，后来加入后退的机制后发现虽然有时还会碰到，但是基本上还是可以过去，在仿真中存在有时不能过去的情况，但是绝大多数情况是可以满足的。其中最主要的两个碰撞情况如下：

1. 在圆柱体和平行墙板通过时容易偏向圆柱，从而造成碰撞或者方向偏离。也有可能是在进入时就与圆柱发生碰撞，解决的办法是不断试着调斥力和引力系数，使得其不会碰撞上，必要时调整速度。后来加入回退的随机走思想，可以解决有时的碰撞。

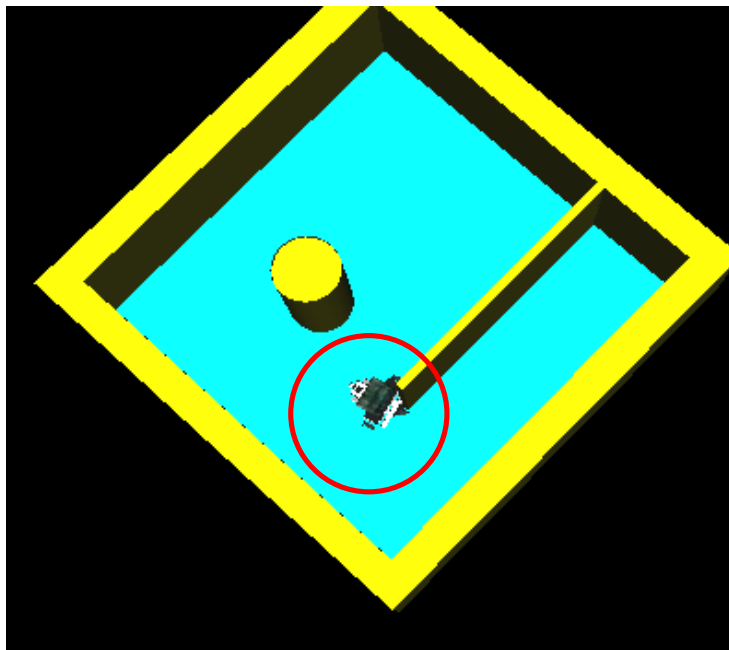
在圆柱和墙板这一通道处存在很大的通过困难，小车在此之前极易碰上圆柱，在没有加入回退之前就必须转向硬挤过去造成更多的碰撞，不过大多数情况在我们调试之后不会碰撞了。



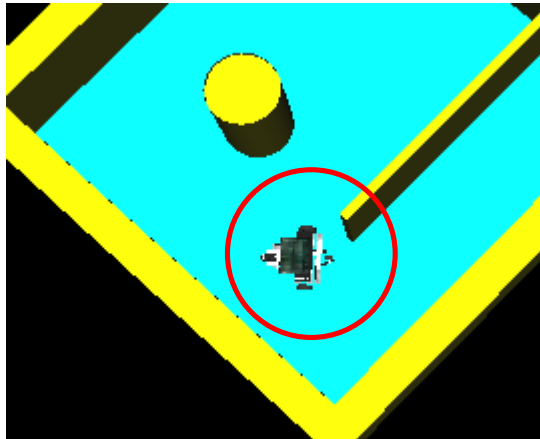


（以上是小车在通过通道之前如果就碰上圆柱，那么就可以走另一条路来到达终点）

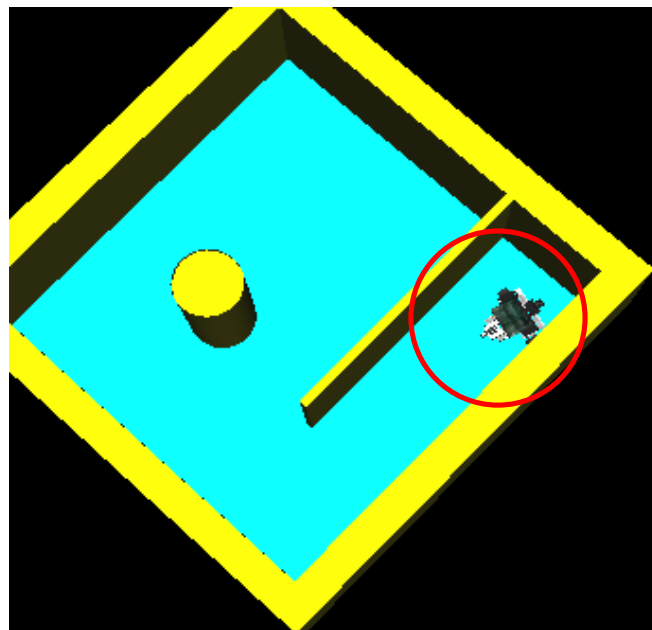
2. 在通过通道后与平行墙板发生碰撞。这个问题再此之前是通过在小车通过平板时给他施加一个额外的力，让其转向更大，不会碰撞上隔板的端点，后来加入回退的随机走动避障之后可以去掉这一部分。



采取后来的改进策略之后，如果发生碰撞便可以回退调整。



所以总结下来，遇到障碍物的策略一开始是避开转向，之后在实际验收时也是这样做的。但是我回去之后又将其改正，改为在遇到隔板障碍物之后即开始调用随机走动的原先的方法，也就是加入回退的机制。仿真的部分即可以获得成功，但是在码盘方面似乎还是存在不准的现象，也是伤脑筋。在之后修改之后从开始那一段还是会出现碰撞上圆柱的情况，在仿真中可以看到小车确实准确到达终点：



小车实际运行过程调试：

实际调试过程中可谓故障百出，主要是我们的小车的各个部分均出过问题。首先是小车左轮一直没有给力，导致在那个转角处一直转弯失败，一开始我们都没有注意到，后来在助教帮我们检查小车时才发现小车的轮子是有问题的，之后才将其修好。小车本身自己的影响除了轮子之外还有许多。

还有的就是小车故障的问题多是电源的故障，我们的小车的电源口存在接触不良的现象，

一直都是没法充进电，所以导致之后我们的路由器也无法连接小车，一直弄不清楚原因，也是后来助教发现是小车没有电的缘故。之后便是连接小车的问题，我们的小车一直没有办法连接有线，一旦连接过一段时间又会断开，应该是网线的问题。而路由器也坏了，我们之前连接到一半小车便会失去连接而断开，之后是换了一个好的路由器才会成功。一开始小车总是在转角处开始发生故障而失去正确路线。而且在有时候小车会出现明明没有碰撞上圆柱，但是却走了另外一条道路，而且在那条道路上不断碰撞，这对于我们也是很大的疑惑。我们后来发现是在程序的调试中每一次都会出现不同的现象，这也是需要我们运行较多次。我们后来为了能够调试更多的时间，还把小车待会了紫金港并且自己搭建了地图。

在我们多次调试之后发现在我们紫金港的地图中可以运行，但是在玉泉的地图中又会出现错误，而且在不同的电脑上出现不同的现象，我想着大概和 CPU 的性能存在着关系。这也就是说地图的不一致（我们搭建墙用的是纸板，材质的不同可能也会有影响）。所以我们今后的场地大概也要尽量和验证时的做到一致，地图的影响对于这小车，我认为还是很大的。

后来我们用加快速度的方法让小车成功绕过障碍物，应该是场地与我们仿真中的不同，所以我们设置的探测距离与斥力距离也不对了，需要我们重新调整，但是我们选择调整速度，在其探测到不必要的障碍之前即开始转弯，最后也是成功完成我们的策略，即在挡板处转向进行避障，不过似乎有点过，小车的偏转太大，也是因为突然出现障碍物导致斥力急速变大。后来验收完成之后在仿真中加入的回退机制，不过只是在仿真中成功，没有在验收时完成。我们在紫金港自己的地图中后来我们又把修改后的程序跑了一次发现效果还是不错的，所以可以认为我们的小车设计成功。

总结下来，小车实际调试时最主要的错误有：小车本身的机械错误，路由器的错误，有线无法连接（网线问题），小车的电源问题，实际与仿真中地图尺寸差异，以及在实际中我们需要在运行过程中注意突然出现的隔板调试。

这次的 NI 小车人工势场也是开学以来感觉比较难的一次，而且是个人作业，又遇到这么多调试上出现的错误，但是我都一一将其改正，最后获得成功，这对于我们日后的大作业也是十分有帮助的，可以说这次的作业真的不水。