

设计实验室10

季

机器人宠物

6.01-2011 年秋

- 目标：** Design Lab 10 专注于构建和测试一个简单的“宠物机器人”控制器。您将：
- 演示机器人的集成模拟和数字控制器跟着灯走。
 - 将声纳传感器与控制器集成。

资源： 这个实验室应该和合作伙伴一起完成。每个合作伙伴都需要一个实验室笔记本电脑以及以下内容：



机器人



灯具



机器人头



两个八针连接器



红色电缆



电阻器
(根据需要)



黑色电机
电缆

运行 `athrun 6.01` 获取文件。相关文件（位于 `~/Desktop/6.01/designLab10` 中）为

- `roverBrainSkeleton.py`: 用于实现宠物机器人控制器的大脑文件。
- `boundaryFollower.pyc`: 边界跟随器的状态机设计实验室2.

图像（机器人头部和机器人除外）©来源未知。保留所有权利。此内容不在我们的知识共享许可范围内。有关更多信息，请参见 <http://ocw.mit.edu/fairuse>。

如果您和您的合作伙伴已经完成了设计实验室9，取回你的电路板，确保它仍然工作。如果你没有完成它，那么现在就完成它。

一些软件和设计实验室包含命令 `athrun 6.01 getFiles`。请忽略此指示；
6.01 OCW Scholar网站上提供了相同的.zip文件，标记为[设计或软件实验室编号]的代码。

1 宠物机器人

我们希望我们的机器人能跟随明亮的灯光在房间里四处走动。你内置的头**设计实验室9**能够比（重型）机器人转动得更快，因此我们将构建一个两级控制系统，其中头部转动以跟踪移动的光线，机器人身体转动以保持头部相对于身体向前指向。这类似于你的视觉系统，你的眼睛快速移动以跟踪运动，你的头转向凝视的方向。

按照上一部分中的配置使用头部，使其自动转向明亮的灯光。将头部朝前安装在机器人身上（与声纳阵列方向相同）。

步骤1。设计并实现一种机器人行为，该行为使用来自其头部的信号将机器人转向明亮的光线。

您可以从翱翔大脑读取机器人连接器引脚1、3、5和7的电压，作为四个值`inp.analogInputs`的列表，其中`inp`是`io.SensorInput`类。对于某些机器人，引脚1的读数很差，所以如果你遇到问题，试着将输入切换到其他引脚。

写一个翱翔的大脑来实现你的控制器。控制器的输出应该是**行动**该参数指定了机器人的旋转速度`rvel`。我们在`roverBrainSkeleton.py`中提供了一个骨架

提示：您可以通过向后倾斜机器人来调试机器人行为，这样轮子就不会接触到地面，并在将机器人释放到世界上之前观察其行为是否合理。此外，从断开黑色电缆开始，这样您就可以手动转动头部并观察车轮是否正确转动。

演示你的机器人转向明亮的灯光。在软件控制回路中，获得稳定响应的最大增益是多少？

步骤2。我们想重新设计大脑和电路，使机器人的行为取决于它与光的接近程度。如果灯熄灭，机器人应该服从地站着不动。如果灯亮着，机器人应该靠近灯，将自己定位在距离灯泡约半米的地方。

检查自己1。头部的哪些控制变量对于确定与光线的接近程度很重要？解释一下。

对于这种行为，翱翔的大脑不仅需要接触颈壶，还需要某种程度的光强度。弄清楚如何让你的电路提供这些信息，并使用一个或多个引脚1、3、5和7进行所需的连接**机器人连接器**。如果你不知道如何为你的电路做这件事，请与工作人员谈谈想法。

检查1。

工程10.2.1：演示你的宠物机器人的基本行为，包括面对光线、接近光线、远离光线，以及在没有光线的情况下耐心等待。为了获得额外的加分，可以尝试平行停车。

保存所有代码和图表，并将其邮寄给你的搭档（用于下一次面试）。

2 更多行为

我们希望扩展机器人的行为，以考虑声纳传感器，从而获得更有趣的行为。

使用**状态机组**（很像in**设计实验室3**）构建一个结合了边界跟随器的大脑**设计实验室2**使用您的灯光跟随控制器。

当光线足够亮并且通往光线的路径畅通时，机器人应该跟着光线走，否则机器人应该跟着墙走。

如果你方便的话，可以尝试使用你的边界跟随器，否则你可以在roverBrainSkeleton.py中取消注释以下行

从boundaryFollower导入boundaryFollow类

这将定义一个实现边界跟随器的状态机类boundaryFollowerClass。它可以用来控制机器人。如果你更换

```
mySM=mySMClass()
```

在大脑文件中

```
mySM=边界跟随类()
```

机器人应该沿着墙走。

步骤3。 现在，将光跟随状态机和边界跟随状态机结合起来。

如果你有其他有趣的行为想要实现，请与工作人员讨论。

检查2。 **工程10.2.2:** 演示你的宠物机器人的扩展行为。

把你的板拆开。

从电路板上卸下8针连接器，并将其放回原位。把运算放大器和电位器放回原处。

您可以将形状良好的电线放回电线套件中。否则，您可以丢弃电阻器和大多数电线。

确保关闭万用表和机器人的电源。

麻省理工学院开放课程
<http://ocw.mit.edu>

6.01SC电气工程与计算机科学导论

2011年春季

有关引用这些材料或我们的使用条款的信息，请访问：<http://ocw.mit.edu/terms>.