

机电设计大赛 LabVIEW 培训配套作业

一、题目背景介绍：

现有一弹簧振子系统，系统中包含弹簧、阻尼以及常力，系统的初始状态为初始值，初始速度为 0，你将通过施加变化的力对系统进行调整，实现振子由初始位置调整到目标位置。由于设备限制，你只能在 $t=0$ 时给予控制器一个目标位置，由控制器向振子施加阶跃的力，但是控制器的内部环节你可以自己设计。

二、压缩包介绍：

压缩包中有 PID 与 PID 控制两个 VI

PID 控制.vi 包含实现**输入输出**与**环境对输入反馈**两个功能的代码部分，以及我们的系统的程序描述。

PID.vi 为需要完成的代码，你需要通过在其中完成一定的控制算法实现对系统的控制。

三、程序介绍

PID.vi 的输入部分：【PID 控制.vi】将向【PID.vi】传递当前的系统状态（也即是振子当前【位置】），【目标值】，以及【 K_p 、 K_i 、 K_d 】三个比例系数，共五个值（因此如果你使用【 K_p 、 K_i 、 K_d 】，请在【PID 控制.vi】的前面板调整而不需要在子 vi 里写前面板输入）；

PID.vi 的输出部分：【PID.vi】则向【PID 控制.vi】传递你要施加的影响，即控制器的输出，单位为 N

此外，循环时间为循环次数，更长的循环时间可以让你看到系统更长时间的表现。

你可以在【PID 控制.vi】中改变 delay 的值调整程序的运行速度（但这不影响系统内置的时间）

你可以通过在前面板中调整示波器窗口使它更符合你的需求，直接修改坐标轴可以调整其大小，右键-“图标历史长度”可以调整最长显示时长，右键-“属性”中可以进行更复杂的调整。

四、作业要求

实现一个【PID 控制.vi】，可以参考课上提供的递推方程，也可以借阅《控制工程基础》看数字 PID 的相关内容，也推荐大家利用搜索引擎找更多相关资料。

最终大家需要将波形另存图片，调整波形显示控件的坐标轴的示数（不必须），要求最后的超调量不超过 20%，上升时间为 140 以内，调整时间为 800 以内。

提交：将截图和全部程序打包为 zip 格式的压缩包，以组名命名，上传到

<https://cloud.tsinghua.edu.cn/u/d/40d395e5b0d045ff90a9/>