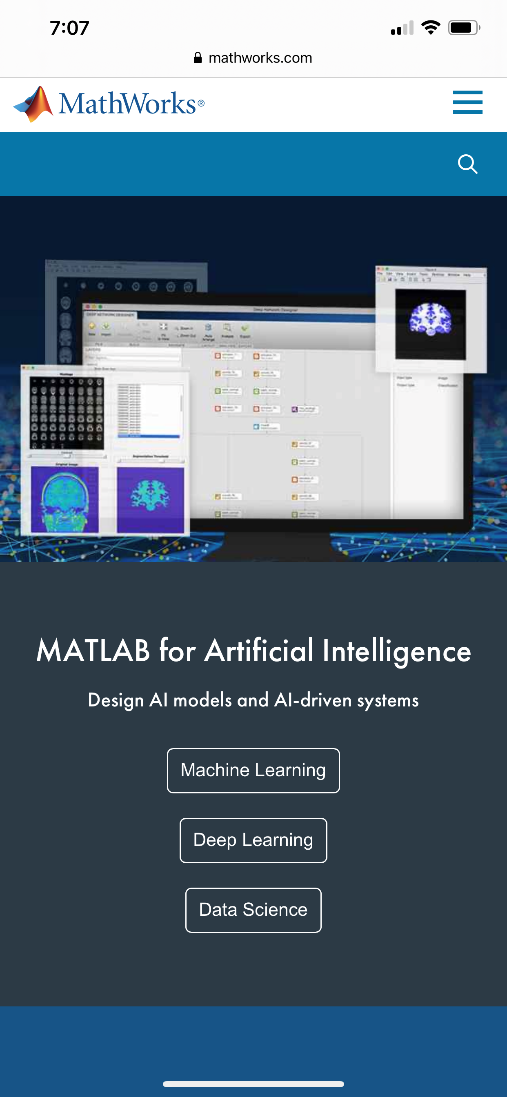
2020春自控原理实验安排

按照自动控制原理课程大纲，本课程实验共包括四个实验，占8学时。考虑到今年的特殊情况，拟安排四组Matlab仿真。

**1、关于仿真**

仿真就是仿真，狭义上讲它不能称为“实验”，不等同于实验。

控制系统仿真是在计算机环境下，模拟（模仿）系统的真实工作环境、条件，得到系统的输出或者其他系统特性，以此来了解实际系统的控制过程和特性，依据仿真结果进一步分析、设计系统。

 仿真的好处，一是方便，想怎么给信号、怎么测信号都可以，不受物理系统限制；二是省成本，不需要买实验设备和实验材料的经费；三是能够实现很多物理系统实现不了的功能，对理论研究成果进行验证，为系统分析、设计等提供一种简单高效的方法和可视化的结果。

**2、关于Matlab**

Matlab是非常好的控制系统仿真工具。它最初是一种基于矩阵运算、解决数学和工程计算的软件，后来功能越来越强大。它有很多工具包，比如Simulink就是直接在系统结构图基础上进行仿真，你在输入、输出或框图任何位置加个示波器模块，那儿的信号就显示出来。大家将来学习智能控制的模糊控制、神经网络都有工具包可用。嵌入式系统、物联网、机器人等它都支持。它新推出了AI的应用。有图是官网的主页截图。

学习Matlab，安装软件后，看帮助就可以。看教科书或者给大家的Katsuhiko Ogata《控制理论Matlab教程》更快一些。也可以直接上官网直接练习或下载资料（试用版）。

**3、关于仿真（实验）**

目的：（1）理解和验证所学理论知识，（2）完成系统分析或设计

要求：（1）按照内容要求完成仿真工作；（2）完成实验报告，内容自拟；（3）对算法或仿真结果进行截图，写到实验报告中；（4）按照要求，完成实验结果的分析总结；（5）提倡对仿真内容及分析进行扩展和深化。

控制系统的Matlab仿真（1）

**（1）（P132，例3-16）**已知系统的闭环传递函数为



其中， ，试：

1）绘制二阶系统的单位脉冲响应、单位阶跃响应和单位斜坡响应曲线；

2）尝试修改网格尺寸、题目、x坐标、y坐标字母大小，变成最舒服的状态。（参考Katsuhiko Ogata《控制理论Matlab教程》P27）

**（2）（P134，习题3-7）**如图所示，系统(a)通过比例—微分控制器变成系统(b)、通过测速反馈变成系统(c)，试：



1）分别进行结构图化简，求系统闭环传递函数；（参考）

2）求出各系统的单位阶跃响应；

3）列表比较各系统的动态性能指标，包括上升时间、峰值时间、超调量及调节时间。

**（3）（P105，例3-5）**设三阶系统闭环传递函数（多项式形式）为：



1）将系统传递函数改为零极点形式（参考p75）；

2）利用命令pzmap（p107）在S平面绘制零极点分布图；

3）求其单位阶跃响应(参考P105页程序)；

4）将闭环极点靠近虚轴，从变成，系统传递函数变为



求新系统的单位阶跃响应；

6）改变零点位置，从变成，



求新系统的单位阶跃响应；

7）在同一幅图中，画出三个系统的单位阶跃响应，用gtest指令在图形屏幕上书写文本，标注出曲线（Katsuhiko Ogata《控制理论Matlab教程》P69）

8）根据仿真结果，分析系统闭环零极点的作用。

**（4）（P106，例3-6）**设三阶系统闭环传递函数（典型环节形式）为：



根据系统主导极点，系统近似为二阶系统：



1）将原系统传递函数改为零极点形式，利用命令pzmap在S平面绘制原系统的零极点分布图；

2）绘制原四阶系统和近似二阶系统的单位阶跃响应(参考P107页程序)，求系统动态性能指标；

3）对P108表3-3内各系统进行仿真，绘制系统的单位阶跃响应，求动态性能指标；

4）分析系统主导极点、零点和非主导极点的作用。