**EE211 -任务2**

**坦克耦合系统的建模、线性化和仿真**

客观的

作业的主要目的是让学生熟悉线性化和模拟的概念。一个非线性系统(与湍流相耦合的储罐)将围绕其平衡点进行线性化，并在平衡点区域内对各种振幅输入进行模拟。还将与平衡确定的线性模型和层流假设下确定的耦合槽的线性模型进行比较。

团队项目的个性

请注意，每组将分析一个不同几何尺寸的耦合罐系统，围绕不同的平衡输入流量。

软件需求及替代方案

为了适应那些可能没有Matlab/Simulink许可甚至没有足够规格的计算机的学生，作业可以使用以下三种同等有效的替代方法完成:

1.Matlab / Simulink环境中。提供的支撑材料:simulink模型。

2.Scilab，可在https://www.scilab.org/download/6.1.0免费下载。这将提供一个完全开放的类似matlab的环境，包括一个很好的替代Simulink仿真工具的XCos。语法类似于Matlab，但有一些显著的不同，特别是在指定动力系统和传递函数方面。提供的支持材料:用Scilab脚本语言定义传递函数的耦合坦克XCos模型和示例脚本。

3.笔，纸和计算器。作为备份，学生可以使用已知的数学方法来计算线性动力系统的显式解。分配的一个方面，需要模拟非线性系统不能完成，但有效的替代使用已知的线性理论。

过程

1.按照课堂讲稿中的步骤，为你的小组提供的耦合储罐系统建立一个线性模型(分析模型+数值应用)。

2.模拟非线性系统，使用组分配表中提供的参数，对于周期为60s的方波输入流量(除了平衡输入)和振幅((1/10)Fino， (2/10)Fino， (3/10)Fino)。给出了Matlab/Simulink和Scilab/Xcos仿真模型。

纸笔的替代方案:忽略这个问题。解决问题6

3.对耦合储罐系统的线性化模型(基于所提供的非线性模型)进行Simulink仿真。模拟一个方波输入流量的线性化系统

加上平衡输入)，周期为60s，振幅为(X 2X, 3X)。注意将平衡输入和状态添加到线性化模型的偏差变量中!

纸笔的替代方法:用周期为60的正弦波代替方波。

4.比较从步骤2和步骤3得到的响应。评论一下你的结果——线性化模型在什么时候开始失效?

纸笔的替代方案:忽略这个问题。解决问题6

5.假设层流，确定合适的线性模型系数(k1k2)，最接近非线性模型。对于相同的平衡输入，平衡点是否与湍流得到的平衡点相同?比较这个模型的响应(使用线性系统仿真)和线性化(湍流)模型的响应，在你选择的操作点附近。评论你的结果。

纸笔的替代方案:忽略这个问题。解决问题6

6.只有当天的工作:

对不同于均衡的一系列工作点重复步骤1和3(选择至少4个额外的工作点)。比较所有这些非线性系统的可选线性表示的响应。对结果的评论:模型之间有什么不同，特别是在选择的操作点周围的区域?每个模型的响应在哪里看起来是无效的?

额外问题:(100%不要求)

7.线性化系统使用不同的平衡输入流量(你的选择)。比较不同线性化系统的极点(特征值)。关于反应速度，它们说明了什么?