技术方案精要

小标题

Qi - 2022年1月17日



论文结构设想和技术方案初步

摘要

主要论文是干啥的

第**1**章：绪论

1.1 课题研究背景

1.1.1课题来源 1.1.2 课题研究背景及意义

1.2 数字孪生的国内外研究现状

1.2.1数字孪生技术概述 1.2.2数字孪生国内外研究现状

1.3 故障预测国内外研究现状

1.4 论文主要内容和结构安排

第**2**章：数字孪生系统框架总体设计

**第二章章节标题虽为织机的数字孪生，但主要还要围绕着卷曲结构。**

2.1 织机数字孪生系统设计要求

2.2 织机数字孪生系统整体框架

2.3织机数字孪生系统开发平台和运行环境

2.3.1 织机系统三维建模工具 （solidworks ，3Dmax，Unity3D）

2.3.2 织机数字孪生系统组态软件开发平台

2.3.3 （对程序所用技术，所运行环境进行描述）

2.4本章小结

第**3**章：织机数据的采集与处理

2.1 工程本地传感器介绍、物联网数据采集介绍（可以是买家说的OPC UA，或者是MQTT协议，这个后续我会确定下来）

在设备数据采集层，PLC 以及PLC上位机加装的智能芯片（arm自行设计的智能控制或者树莓派/或者pc机器等本地只能设备通讯是这部分的详细说明的。主要要体现现场传感器设备众多，一台织机可能多达十几种～100多种不同的传感器，同时可以通过物联网网关控制设备的开始和停止，工艺参数的设定

2.2 数据融合和归一化

主要是组网和上传的架构（比如Lora工业总线技术）

光纤环网和本地wifi，5g等硬件支持

物联网设备本地的网络环境自调整，低于多少毫秒；边缘计算用于这一块，通过在本地部署物联网盒子把一部分处理功能、数据采集功能放在本地，减少对互联网和网络的依赖，然后边缘端和网络数据中心定期通过docker容器化进行数据同步和下发

通过软件、硬件层面上的设计，保证不同机型、接口、不同协议的设备上可以布置不同的传感器（检测温度、转速、震动、声音）等，接入同一个采集系统

2.3 摄像头实时检测和同步

摄像头数据也非常重要，可以检测断线、空转等情况，通过接入后端检测算法（opencv和一些形态学方法）

第章：故障预测原理和机器学习算法(建议与上一章合并具体节标题修改后再发给我)

3.1 传感器故障数据分类（故障分析、故障建模做出描述）

特征值数据：

主动收集或传感器主动上报的传感器实时特征值数据，这些数据写入到数据表后台会按时间汇总后将每个传感器每天的数据汇总一条写到表中

波形数据：波形数据写入到后端存储，目前传感器记录了波形数据，采集系统的是手持扫描仪扫描的波形数据，存储到维修管理平台的数据库

这些数据是存在mysql/还是csv文件/hadoop/spark文件系统，可以等后续做决定

图像检测数据：通过接入工厂检测生产线的实时摄像头，获取视频桢数据，然后我们根据opencv图形学方法：检测织机没有线，应该工作时间反而断电/不工作，空转等情况

3.2 数据处理

讲述怎么综合3大类数据（主要是python/numpy/pandas做数据处理）

第**4**章：机器学习算法在多传感器历史数据上对织机的故障预测

（这块还没完全定下来机器学习算法，初步是线性回归Linear Regression、多项式拟合，时序预测算法LSTM，外部变量算法ARIMA 等里面挑选2个）

第**5**章：织机虚实交互监控系统的实现（这章节标题需要仔细沟通）

（监控成果）工厂数据中台说明（综合预测、数据可视化、边缘计算和容器化的结合实现物联网数据的本地同步和分析）（增加描述、架构图片展示！减弱程序编程的工作量和论文展示）

这一部分主要是讲解数据中台（flask+mysql+restapi)，数据归一到这里做展示。在数据采集的基础上，应用强大的BI商务智能工具（python+matplot+vue+d3)，对原始数据进行统计分析、聚合 计算、数据钻取和可视化，方便故障分析和决策.

建立大数据智能建模平台，通过数据分析、机器学习，在数据可视化的基础上实现 “可预测” 织机和相关设备管理，使设备指标与管理动态紧密结合，为用户提供真正的智能管理和运行依据

本章节也提下买家的unity3d仿真、现场运行图等

1.solidworks ，3Dmax，Unity3D三种软件图片展示

2.Unity3D运行流程、数据读取

3.UI界面展示

第**6**章：全文总结和展望

致谢

参考文献

硕士期间取得的成果介绍

总体来说应用感，十足，但在编写时一定要注重每一章的逻辑

（例如故障确立前一定有故障的建模、常见故障分析、）

（例如介绍算法前一定有原理、公式的推导、数据的导入，具体实例、实验结果展示。）