中南大学本科毕业设计(论文)任务书

一、毕业设计(论文)内容要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计(论文)题目 | 基于径向基神经网络的工业过程故障检测研究 | | | |
| 是否在社会实践中完成 | 否 | | 题目来源 | 教师科研题 |
| 设计(论文)起止时间 | |  | | |
| 主要内容要求 | | | | |
| 数据驱动的工业过程故障检测对保证工业生产过程安全有效进行具有重要意义。由于现代工业过程趋向于大规模化，结构复杂且操作频繁，工业数据的复杂非线性以及不平稳性成为工业数据建模与故障检测的主要挑战。径向基神经网络作为一种局部近似策略，可有效调控离群点等非平稳因素，提取趋向平稳的隐层特征，同时径向基网络将观测数据映射至高维空间，具有处理非线性的功能。然而，径向基神经网络为浅层网络，难以处理复杂非线性，也未考虑全局近似性，只能提取部分数据特征。为此本设计拟探索径向基神经网络在故障检测中的应用效果，同时提出改进形式的径向基神经网络增强故障检测功能，并进行应用验证。本设计（论文）是在国家自然科学基金重大项目“炼油生产过程全局运行状况在线分析理论与自调整技术（61590921）”、以及 国家自然科学青年基金项目“考虑反馈控制的工业过程分层数据建模与多维故障诊断方法（62003373）”的资助下开展研究的。中南大学控制工程研究所工业大数据分析实验室为本设计（论文）提供了仿真和实验所需的硬软件条件。  1. 明确设计任务和目的，培养独立查阅文献资料、设计/开发解决方案、团队合作、沟通、终身学习的能力；  2. 阅读相关教材、论文和资料，了解数据驱动的过程监测，深度学习等相关内容，总结相关的国内外研究现状，编写15页以上的调研报告（研究意义、研究现状、存在的问题、研究和应用的前景、初步设计方案构思等）；  3. 研究径向基神经网络在工业过程监测中的应用效果，并进行比较分析；  4. 提出1-2种径向基神经网络故障检测的改进策略，增强故障检测功能；  5. 基于TE过程或多相流过程等典型流程工业的正常数据与异常数据，对过程进行建模与检测，对至少2种故障类型实现有效检测。  6. 翻译一篇与深度学习相关的学术论文（英译中不少于5000汉字）； 7. 按照本专业毕业设计论文内容与质量考评要求，撰写毕业设计论文。要求概念正确、层次清晰、逻辑性强、图表规范，符合《毕业设计指导书》指定的格式要求。所呈交的论文是本人在指导老师带领下进行的研究工作，不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。完成毕业设计论文答辩，按照评审意见修改并完善毕业设计论文。 | | | | |

[1]**是否在社会实践中完成：**指在实验、实习、工程实践和社会调查等社会实践中完成的题目。

[2]**题目来源：**①教师科研题, ②生产实际题, ③其它。

二、主要参考资料

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 参考资料目录 |
| 1 | Joe Qin S. Statistical process monitoring: basics and beyond[J]. Journal of Chemometrics: A Journal of the Chemometrics Society, 2003, 17(8‐9): 480-502. |
| 2 | 袁小锋,王雅琳,阳春华,桂卫华.深度学习在流程工业过程数据建模中的应用[J].智能科学与技术学报,2020,2(02):107-115. |
| 3 | Zhu J, Ge Z, Song Z, et al. Review and big data perspectives on robust data mining approaches for industrial process modeling with outliers and missing data[J]. Annual Reviews in Control, 2018, 46: 107-133. |
| 4 | Jenkins A, Gupta V, Lenoir M. General regression neural networks, radial basis function neural networks, support vector machines, and feedforward neural networks[J]. arXiv preprint arXiv:1911.07115, 2019. |
| 5 | Chen W, Fu Z J, Chen C S. Recent advances in radial basis function collocation methods[M]. Heidelberg: Springer, 2014. |
| 6 | 葛志强. 复杂工况过程统计监测方法研究[D].浙江大学,2009. |
| 7 | Zhang Z, Jiang T, Li S, et al. Automated feature learning for nonlinear process monitoring–An approach using stacked denoising autoencoder and k-nearest neighbor rule[J]. Journal of Process Control, 2018, 64: 49-61. |
| 8 | Graves A. Long short-term memory[M]//Supervised sequence labelling with recurrent neural networks. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012: 37-45. |
| 9 | Zhou L, Chen J, Yao L, et al. Similarity based robust probability latent variable regression model and its kernel extension for process monitoring[J]. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 2017, 161: 88-95. |
| 10 | 中国期刊网CNKI数字图书馆查阅网址http://202.197.69.2/cnki/，外文Elsevier Science数据库网址[http://www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com/)，IEEE Xplore数字图书馆网址<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>。输入关键词搜索，获得相关文献和论文。 |

三、毕业设计(论文)进度安排

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 阶段 | 工作任务内容 | 起止时间 |
| 1 | 完成内容①②⑥，网上上交调研报告和译文 | 2.17—3.15 |
| 2 | 完成内容③④和部分⑤内容；全院中期检查，每人5至10分钟向学院检查专家陈述所做内容 | 3.16—4.26 |
| 3 | 完成内容⑤⑦，经查重和修改后形成毕业论文终稿 | 4.27—5.31 |
| 4 | 答辩、成绩评定 | 6.1—6.5 |