北京工业大学毕业设计（论文）课题申报表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | | 基于拓扑交换优化的深度学习脑效应连接学习方法 | | | | | | | | 课题编号 | | | | 2481 | | |
| 课题来源 | | 国家自然科学基金 | | | | | | | | 课题类型 | | | | D-理论研究 | | |
| 产教科教融合课题 | | 否 | | | | | | | | X-真实课题 | | |
| 毕设地点 | | 校内 | | | | | | | | | | | | | | |
| 导师姓名 | | 刘金铎 | | | 性别 | 男 | 年龄 | | 32 | | | 职称 | 副研究员 | | | |
| 单位 | 计算机学院 | | 学院 | 计算机科学与技术系 | | | | 专业 | | | 计算机科学与技术  （实验班） | | | | 联系方式 | 13717536546 |
| 脑效应连接网络是人脑连接研究中一项重要的研究课题，从功能磁共振成像（functional Magnetic Resonance Imaging，fMRI）数据中学习不同脑区间的因果效应连接。而生命科学的研究表明人脑效应连接的变化通常先于人体异常行为症状的显现,所以脑效应连接模式异常的发现，可以给一些脑疾病的早期诊断提供新线索。因此，如何从fMRI时间序列数据中识别脑效应连接网络已成为脑科学项研究中的前沿热点。  随着深度学习的兴起，一些研究者针对fMRI数据的特点，试图采用深度学习的技术手段来获取精度更高的脑效应连接网络。这些深度学习方法一般都将脑效应网络的学习问题转换为有向无环图的非凸优化问题。然而，这些方法常常面临局部最优解以及约束处理复杂的问题。因此，如何设计高效的优化算法，在确保结构无环的同时，提升优化精度和效率，是当前研究中的难点和热点。  而拓扑优化通过节点对的交换操作，在一定范围内搜索更优的有向无环图结构。这种局部搜索方法可以快速调整图的结构，使得优化算法在每一步都能逐步接近更优的局部极小值点，提升整体优化效率。并且拓扑排序方法可以灵活地结合现有的优化技术，作为后处理步骤进一步优化已有的有向无环图学习算法，从而提高其效果。这种灵活性使得拓扑优化成为一种易于集成和应用的工具。因此，本课题拟提出一种基于拓扑交换优化的深度学习脑效应连接学习方法，该方法采用在使用拓扑排序优化方法来改进现有深度学习方法的性能，以期更高效地学习脑效应连接网络。  针对本课题，目前可提供的条件有：参考资料若干。本课题的时间安排如下：  2024-02至2024-03：因果学习相关知识的学习和研究，完成开题报告；  2024-03至2024-04：算法的设计和实现；  2024-04至2024-05：程序的测试和改进，填写毕业设计（论文）学生自查表，完成中期；  2024-05至2024-06：撰写毕业论文,完成毕业答辩。  本课题的预期成果及成果表现形式为：1) 从本课题研究内容出发，进行一些有益的尝试，并完成毕业论文；  2) 基于拓扑交换优化的深度学习脑效应连接学习方法。  申报人姓名： 刘金铎 日期： 2023.10.24 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 课题审核结果： | | | ✔ 通过 | |  | 通过，但需要修改 | | | | |  | 未通过 | | |  |  |
| 课题修改意见:  专家组组长签章: | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | |