附表五：

**北京工业大学学生开题报告表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于拓扑交换优化的脑效应连接深度学习方法 | | | | |
| 课题来源 | 国家自然科学基金 | 课题类型 | DX | 导 师 | 刘金铎 |
| 学生姓名 | 易思铭 | 学 号 | 21071125 | 专 业 | 计算机科学与技术（实验班） |
| 开题报告内容： （调研资料的准备，设计目的、要求、思路与预期成果；任务完成的阶段内容及时间安排；完成设计（论文）所具备的条件因素等。）     1. 调研资料的准备   毕业设计任务书，以及相关论文、算法、背景基础知识的学习。   1. 设计目的、要求、思路及预期成果   设计目的：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。  基本要求：1) 完成基于拓扑交换优化的脑效应连接深度学习方法；2) 完成毕业论文。  设计思路及预期成果：首先，学习深度学习、fMRI和拓扑交换的理论知识以及数据的特点。拓扑交换是一种网络通信和分布式系统中的术语，通常指在网络拓扑结构中动态地改变节点之间的连接方式，以适应不同的需求或优化网络性能。  接着，了解脑效应网络。原始的脑效应连接网络虽然描述了不同脑区域之间的因果关系的方向性和强度，但是其并不能完全反应脑功能的关键特征且经常面临局部最优解和约束处理复杂等问题。拓扑交换可以优化网络结构、减少噪声和增强学习特性。  算法思路方面，首先对于原始fMRI数据进行预处理，防止误差和噪声产生过大的影响。使用统计参数图软件包来实现之后进行矫正和空间标准化、高斯平滑。然后，选择默认网络DMN为感兴趣区域，选取10个感兴趣区域的数据集，把图像数据转化为构建网络所需要的时间序列数据。最后，使用人工免疫系统构建网络，进行包括亲和度计算、免疫选择、克隆、交叉变异、克隆抑制、种群更新等操作，得到最优抗体网格结构，并对该结构进行分析。   1. 任务完成的阶段内容及时间安排   第七学期第十八周提交并讨论解决方案的初步想法以及开题报告初稿。提交开题报告。  第八学期第一周-第六周确定优化方案并根据方案完成相应算法的代码编写、实验。  第六周完成中期检查，提交自查表。  第十周完成毕业论文初稿。  第十一周完善毕业论文  第十三周提交程序和论文定稿及译文。开始准备毕业答辩  第十七周预答辩。   1. 完成设计（论文）所具备的条件因素 2. 根据论文中所述的真实20名患者的fMRI数据 3. 使用人工免疫系统优化贝叶斯网结构学习的方法训练的模型   参考文献： [1]Deng C, et al. Optimizing NOTEARS objectives via topological swap. ICML, 2023. [2]Zheng X, etl al. Dags with no tears: Continuous optimization for structure learning. NIPS, 2018. [3]Lagemann K, et al. Deep learning of causal structures in high dimensions under data limitation.Nature Machine Intelligence, 2023. | | | | | |
| 指导教师签名： 日期：2025年01月05日 | | | | | |

课题类型：（1）A—工程设计；B—技术开发；C—软件工程；D—理论研究；

（2）X—真实课题；Y—模拟课题；Z—虚拟课题

（1）、（2）均要填，如AY、BX等。