

80150 | 中国科学院软件 研究所

硕士学术学位论文评阅书

学号：202128015029032

论文名称：基于 TDD 的量子模型检测中的可达
性分析

作者姓名：高丁超

作者学科专业：计算机科学与技术

作者研究方向：量子计算；形式化验证

论文题目	基于 TDD 的量子模型检测中的可达性分析
学科	计算机科学与技术
学科(专业)	计算机科学与技术

对学位论文的学术评语

本文研究了对一定规模的量子系统进行自动化验证的某些问题,包括将量子线路结构转换为TDD结构,并针对TDD进行模型检测的部分算法。这些对于量子计算算法与线路的模型化、可验证化具有一定的意义,所提方法具有可行性和部分可扩展性,为量子计算机软硬件的形式验证的工具研究提供了有价值的参考。全文格式正确,行文流畅(摘要和有些地方需修改,详见以下),所提理论、模型、公式、算法经验证无重大错误。建议按以下意见对本文进行较系统修改后按期进行答辩。

本文存在存在的部分问题:

1、摘要部分中文较为生硬,语句不够流畅,没有完全凝练全文的内容和主要工作的意义,建议进一步修改并将英文摘要同步进行修改;2、论文中部分文字存在笔误,如大小写(如p.3 QLTL的全称等),国内研究者应写中文名(如应明生等);3、文中一些学术说法不够严谨,如图2-1被描述为制备EPR态的量子线路图,实际上量子线路图必须是描述可逆的量子过程(unitary 过程),2-1只能是量子线路中制备EPR态的一部分量子线路,第四章部分线路图也存在类似问题。4、从第四章开始,作者给出不少算法,多由自然语言描述,应尽量用形式语言如谓词逻辑表达式或者伪代码描述以避免歧义,所有算法应该有正确性证明(大部分算法针对TDD模型,所以无需在量子领域内进行证明,仅针对TDD进行结构归纳等证明即可),应该有时间、空间复杂度和量子资源复杂度分析的过程。5、论文中数处引用了QASM,因为openQASM并非学术界通用的标准量子汇编语言,因此应给出QASM的相关specification的引文或者预先定义所涉内容。6、部分算法在经典计算机上模拟实现并进行测试,目前已经有条件对部分核心算法在实际量子平台上进行小规模测试,未来可考虑进行。

总体评价	良好
是否同意答辩	修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）