

项目2：量子电路编译算法

项目地址

<https://github.com/lhclbt/ZJU-summer2025/tree/main/quantum-circuit-routing>

流程说明

根据本文档，introduction.ipynb中的介绍和引导，完成项目，编程语言不限。

最后需要提交任务报告，并准备最后阶段的汇报。

围绕任务设计实验，把一切所思所想和实验结果写进报告；即使因为时间关系没有完成任务或效果不尽理想，也建议把所有所做的工作写进报告。

文件说明

1. introduction.ipynb是可交互的引导文件，包含示例python代码和对量子电路映射问题的具体说明。
2. routing_lib.py 是实际的项目代码，本项目将完善该框架下的routing函数为目标。
3. python环境为3.10
4. requirement.txt 内是项目依赖包, 可以 " pip install -r requirements.txt" 安装或自己手动安装，建议使用 anaconda/uv等环境管理工具避免出现版本冲突或各类疑难杂症。**注意qiskit版本为1.2，不是最新版，切勿装错引发未知冲突**
5. test_circuits里是6个用于测试的qasm文件。routing_lib.py中有代码可以直接调用它们，本项目不需要学会qasm语法

任务目标

完善mapping_lib.py，使电路在给定拓扑限制下可以运行，并尽可能提高保真度。可以使用任何编程语言（python、matlab、C、R、CUDA等），可以使用搜索树剪枝，启发式局部贪心等任意方法，但不得直接调用已有的量子电路映射算法库

需要提交的材料

1. 可执行代码
2. 代码介绍，可以是word、pdf、markdown形式,需包含：
 1. 实现介绍
 2. routing的实现方式，额外任务的实现， future work（不需要实现）
 3. 测试结果，包含了测试的硬件、软件、计算时间、量子电路保真度结果。
3. 你需要准备向我们解释和介绍你的成果，时长约15分钟。

请不要作弊，我们会根据你所描述的实现方式评估算法效益，如果测试不合理我们会要求进行一对一的验证

建议与参考

部分实现思路参考建议

1. 使用寻路算法寻找局部最优解
2. 使用收益函数寻找SWAP插入策略
3. 调整初始映射
4. 将问题转化为图分割等其他常见问题

部分补充说明

mapping_lib.py本身的框架并非必需。如果你搞明白了该问题的情况，抛弃该框架自己编写也是可行的。

项目代码框架，introduction.ipynb 内的演示都有使用qiskit，这是IBM公司开发的非常常用的量子计算开源库。但由于其对中国IP封锁，官方在线文档<https://docs.quantum.ibm.com/guides>需要全局非大陆位置代理（香港不行）才能访问，最好是北美节点。

注意勾选版本为1.2.x，我们使用的并非最新版。

对于本项目，了解qiskit本身并非必需。