

# 양자 컴퓨터, 아직은 LLM 스타일 코딩엔 미흡

(2025.07.24., 양자정보연구지원센터)

## □ 양자 프로그래밍 보조 도구로서 LLM 활용 가능성과 한계 분석

### ○ 연구 개요

- 미국 Southern Methodist 대학(SMU) 연구진은 LLM(Large Language Models, 대형 언어 모델)이 양자컴퓨터 프로그래밍에 얼마나 도움이 되는지를 분석
- OpenAI의 chatGPT(GPT-4)를 활용하여 IBM과 Xanadu의 양자컴퓨팅 플랫폼에 대해 기본적인 양자 알고리즘을 작성해보는 실험을 수행
- 실험 결과, LLM이 특정 플랫폼(예: IBM Qiskit)에서는 초보자 보조에 효과적이지만, 보편적인 솔루션으로는 부족함이 드러남

### ○ 실험 설계

- (실험 대상 플랫폼) IBM Qiskit(게이트 기반, 디지털 큐비트)
- Xanadu Strawberry Fields(광자 기반, 연속 변수 시스템)
- (수행 알고리즘) 최대 얽힘 상태 생성, 양자 텔레포테이션
- (실험 목적) 시뮬레이터와 실제 하드웨어에서 LLM이 정확한 코드 생성을 수행할 수 있는지 확인

### ○ 실험 결과 요약

- (IBM Qiskit (시뮬레이터)) chatGPT는 모든 얽힘 상태 관련 테스트에서 정확한 코드를 생성
- 텔레포테이션 관련 코드에서도 대부분 정확하며, 오류 발생 시 스스로 수정 가능
- (IBM Qiskit (실제 하드웨어)) 모든 코드가 실행 실패
- 원인: 구식 백엔드 접근 방식 사용, 최신 Qiskit 문법 반영 불가
- (Xanadu Strawberry Fields (시뮬레이터 및 실제 장비)) 대부분의

코드에서 문법 및 논리 오류 발생

- 잘못된 게이트 사용(디지털 게이트를 연속변수 시스템에 사용)
- 실제 하드웨어의 제약을 인지하지 못한 채 유효하지 않은 회로 구성

○ 주요 분석

- Qiskit은 인터넷상 예제와 문서가 풍부하여 학습 데이터가 많음
- Strawberry Fields는 상대적으로 신생 플랫폼, 온라인 학습 자료 부족
- (LLM의 한계) 널리 문서화된 플랫폼(Qiskit)에서는 예제 기반 코드 생성 가능
- 문서가 부족한 플랫폼에서는 환각(Hallucination) 발생 빈도가 높음
- 하드웨어 제약, 구문 차이, 문맥 오류 등에서 여전히 한계

○ 연구의 한계 및 향후 과제

- (제한점) chatGPT 단일 모델만 사용
- 고급 프롬프트 설계(prompt engineering)나 사용자 피드백 없이 단순 지시 기반 실험
- (향후 연구 방향) Anthropic, Google, Meta 등 타 모델 비교
- 다양한 양자 알고리즘 및 벤더 대상 실험 확대
- 고도화된 프롬프트 활용 시 정확도 향상 여부 검토

○ 결론 및 시사점

- LLM은 초보자의 입문 도구로서 활용 가능성 존재(특히 IBM Qiskit과 같은 문서화된 플랫폼에서)
- 하지만 전문 개발자를 대체하기에는 아직 부족함, 하드웨어 제약과 실시간 문법 변화에 적응하지 못함
- 향후 개선 가능성, LLM 성능 개선과 플랫폼 간 문서화 수준 향상이 병행될 경우 가능성 있음

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2025/07/02/quantum-computers-arent-quite-ready-for-llm-vibe-coders-study-finds/>