

5 e 6
OUTUBRO
2021

Evento Virtual



Saberes e experiências em tempos digitais



ISSN: 2526-3250

ADICIONANDO À QISKIT SUPORTE PARA PARA SIMULAR ALGORITMOS QUÂNTICOS EM FPGA

Autor(es):

- Calebe Conceição
- João Vitor
- Gustavo Luiz Groeff

Nível de Ensino: Ensino Superior

Área do Conhecimento: Pesquisa - Ciências Exatas e da Terra

Resumo:

Realizar computação quântica real está no roteiro de trabalho de empresas gigantes da computação como Microsoft, Google e IBM. Algumas delas disponibilizam acesso a seus protótipos gratuitamente por meio de suas APIs para pesquisadores de todo o mundo a fim de popularizar o assunto entre a academia e entusiastas. Este é o caso do Qiskit, uma API Open Source escrita em Python para dar suporte à modelagem, simulação e execução de algoritmos quânticos em dispositivos NISQ (Noise Intermediate Scale Quantum) da IBM. Porém, a dificuldade de construir um computador quântico torna ainda necessário investir na simulação de sistemas quânticos em computadores clássicos, com o objetivo de fornecer um ambiente mais acessível para criação e aprimoramento de algoritmos quânticos maiores do que os protótipos existentes podem suportar. Acontece que a natureza paralela e exponencial da computação quântica torna impossível realizar simulações com eficiência de tempo em máquinas sequenciais clássicas. Para enfrentar este problema, a literatura tem mostrado alternativas explorando o paralelismo de outras arquiteturas como FPGAs e GPUs, com o objetivo de transferir a complexidade da simulação do domínio do tempo para o domínio do espaço. Curiosamente, apesar de suportar simulação em GPU, a API Qiskit ainda não possui suporte para executar em FPGA. Pretendemos investigar diferentes modelos de arquitetura customizada para simulação de algoritmos quânticos em FPGA, visando futura implementação em um ASIC. Os modelos serão implementados em Verilog HDL, validados usando os protótipos de computadores quânticos da IBM como modelos de referência, e serão comparados tendo como métricas de avaliação parâmetros como escalabilidade e tempo de execução. A ideia final é contornar o mecanismo de simulação nativo da Qiskit para executar remotamente em um modelo FPGA disponível remotamente por meio de nosso serviço web capaz de processar essas solicitações, executar o algoritmo quântico e enviar os resultados finais de volta. O projeto encontra-se em desenvolvimento, já tendo sido realizado os primeiros estudos sobre os fundamentos da computação quântica, estudo da API Qiskit, e implementação dos primeiros circuitos quânticos em C e em Python visando entendimento e desafios da

complexidade de simulação inerentes a esse novo modelo computacional.

Disponível em <https://moexp-2021.osorio.ifrs.edu.br/uploads/anai/2021/Anais MoExp 2021.1993.pdf>

Anais da Mostra de Ensino, Extensão e Pesquisa do Campus Osório - MoExp.
<https://moexp.osorio.ifrs.edu.br/anais>