

Aplicações do projeto D-GM na Computação Quântica: Desenvolvimento da Biblioteca qGM-Analyser

Adriano Maron* Eduarda Monteiro[†] Antônio Carlos Costa Renata Reiser

Universidade Católica de Pelotas - Núcleo de Apoio a Projetos de Informática

96010-000, Pelotas, RS

E-mail: {maron, eduardam, rocha, reiser}@ucpel.tche.br.

RESUMO

O projeto D-GM (*Distributed Geometric Machine Model*) [2] propõe a execução paralela dos processos do modelo GM (*Geometric Machine*) [5] em ambientes distribuídos, visando o desenvolvimento de aplicações na computação científica. Considerando sua extensão quântica, qGM (*Quantum Geometric Machine*), este trabalho viabiliza a realização de simulação paralela de algoritmos básicos da computação quântica. Sua principal contribuição, na atual fase, consiste na implementação e validação da biblioteca *qGM-Analyser*, cuja integração com o ambiente de desenvolvimento do projeto D-GM, VPE-GM (*Visual Programming Environment for GM Model*) [4], está em construção. A interface gráfica dos editores permite a criação de processos quânticos e a configuração de memória, de forma eficiente e intuitiva, validando parâmetros quando de sua construção gráfica e disponibilizando ao usuário resultados parciais ou totais da simulação.

A ferramenta *qGM-Analyser* consiste em um conjunto de métodos para manipulação do controle clássico do fluxo de dados, processos e estados quânticos, incentivando o estudo e a análise do paralelismo quântico [3]. Pela construção indutiva da estrutura ordenada do modelo qGM, a geração dinâmica do conjunto de portas quânticas universais foi implementada utilizando a definição recursiva de cada uma das correspondentes transformações unitárias. Considerando-se a redução da complexidade associada ao paralelismo quântico quando de sua simulação em computadores clássicos, justifica-se a utilização da recursão. Como exemplo, tem-se a definição da expressão

que gera, dinamicamente, a matriz associada à porta quântica *Hadamard* [3]: $S_{ij} = \frac{\sqrt{2}}{2} * (-1)^{f(i) \wedge f(j)}$.

O produto tensor, com aplicação sobre estados e processos, também foi implementado. O projeto é desenvolvido com base na filosofia de software livre, utilizando a linguagem de programação Python [1] e wxPython, aplicando os conceitos de orientação a objetos.

Os próximos desafios de pesquisa estão centrados na implementação da operação de medida, de acordo com sua modelagem na qGM, para acesso aos dados obtidos quando da simulação dos algoritmos.

Referências

- [1] M. Brown, “Python: The Complete Reference”, Osborne/McGraw-Hill, Berkeley, 2001.
- [2] V. Fonseca, R. Reiser, A. Yamin, M. Pilla, VirD-GM: Towards to a Grid Computing Environment, “IEEE Int. Symp. on Cluster Computing and Grid 2007”, pp. 1-5, 2007.
- [3] M. Nielsen and I. Chuang, “Quantum Computation and Quantum Information”, Cambridge Univ. Press, 2000.
- [4] D. Prestes, R. Reiser, A. Costa, M. Cardoso, Extending the Geometric Machine Model to a Visual Programming Environment, “CLEI05 XXXI”, pp.1-10, Univ. Javeriana: Cali, 2005.
- [5] R. Reiser, A. Costa, R. Amaral, Toward Coherence Space-based Models of Quantum Algorithms, “Workshop em Nanotecnologia e Comp. Inspirada na Biologia - CITARE/NaNoBio07”, pp. 1-6, RJ:PUC-RJ, 2007.

*bolsista de Iniciação Científica BIC/UCPel

[†]bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq