

UM NOVO MODELO DE PROGRAMAÇÃO GENÉTICA INSPIRADO EM COMPUTAÇÃO QUÂNTICA

Aluno: Camilo Poppe de F. M.
Orientador: Marley M. B. Rebuzzi Vellasco

Introdução

A computação evolutiva é uma área que se propõe a evoluir, de forma automática, soluções sob diversas formas, dentre elas algoritmos, programas, etc. Assim, o usuário é capaz de resolver problemas complexos fornecendo uma quantidade mínima de informações. Por outro lado, a teoria da computação quântica já foi usada para o desenvolvimento de diversos algoritmos com inspiração quântica. É da união destes conceitos que surge a proposta de desenvolver este novo modelo quântico de programação genética.

Objetivos

Neste trabalho busca-se a concepção de um modelo evolutivo que use conceitos inspirados na computação quântica, podendo então resolver problemas de maior complexidade e com mais facilidade. Este modelo será comparado a outros algoritmos de programação genética e espera-se que apresente resultados competitivos.

Metodologia

Para garantir uma abordagem pertinente do problema, foram estudadas as propriedades e as diferentes formas existentes tanto de programação genética como de computação quântica.

O conceito de programação genética (PG) [1] surge em 1990 nos artigos publicados por John R. Koza e Hugo deGaris. Desde então, a PG vem apresentando uma capacidade de resolver uma ampla variedade de problemas, requerendo do usuário uma quantidade mínima de informações específicas do problema, e produzindo resultados competitivos com aqueles produzidos por programadores humanos.

Hoje em dia, já existem diferentes formas de representação em PG. Mas todas consistem na representação de indivíduos (cromossomos) que serão submetidos a um processo evolutivo e logo avaliados por uma função de avaliação referente ao problema. Como nossa abordagem busca uma implementação quântica da programação genética, destaca-se a representação de cromossomos lineares (LGP) [2].

Por outro lado, a computação quântica aporta aspectos interessantes para o modelo. O computador quântico é um dispositivo teórico que faz uso direto de certos fenômenos da mecânica quântica para realizar operações de dados. Serão, portanto, estudados os processos computacionais que se baseiam nesses fenômenos e que permitem diminuir o esforço e a complexidade para resolver determinados problemas.

O uso de tais processos como inspiração já tem obtido sucesso na concepção de algoritmos evolutivos (ver aplicações para resolução de problemas com representação

numérica) [3]. O QEA (Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm) [4], por exemplo, já foi implementado com sucesso num modelo evolutivo que também é caracterizado por um cromossomo, uma função de avaliação e uma dinâmica populacional.

Uma vez que os estudos forem concluídos, poderão ser unidos para conceber um modelo de programação genética com inspiração quântica. Em seguida o modelo proposto deverá ser testado. Para isso, o modelo será comparado com os resultados obtidos em determinados problemas que já foram usados para testar os programas que hoje apresentam os melhores desempenhos.

Andamento do projeto

O estudo preliminar da teoria básica permitiu um maior direcionamento do modelo. Analisando os diferentes modelos existentes fica claro que este novo tipo de abordagem é possível. A inspiração quântica tem permitido evoluir problemas capazes de convergir sem a necessidade de grandes populações de indivíduos. Entretanto, certamente existem muitos parâmetros que podem contribuir para um melhor desempenho e estes ainda devem ser estudados e avaliados com comparação de resultados.

Referências

- 1 - KOZA, J. R. **Genetic Programming: On the programming of computers by means of natural selection.** Cambridge, MA, MIT Press, 1992.
- 2 - BRAMEIER, M. **On Linear Genetic Programming.** Dortmund, 2004.
- 3 – ABS DA CRUZ, A. V. **Algoritmos evolutivos com inspiração quântica para problemas com representação numérica.** PUC-Rio, 2007.
- 4 - HAN, K., KIM, J. **Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm for a Class of Combinatorial Optimization.** IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Vol. 6, nº6, 2002.