

IMPLEMENTAÇÃO EM GPU DE MODELOS DE COMPUTAÇÃO INSPIRADOS NA NATUREZA

Raul M. de Souza, Fabricio A. Breve. Unesp Rio Claro, IGCE, Ciências da Computação, raul_ms02@yahoo.com.br, Iniciação Científica, FAPESP.

Introdução

Nos últimos anos, as empresas fabricantes de placas de vídeo tem se empenhado em produzir GPUs cada vez mais poderosas. Por serem fortemente otimizadas para executar código paralelizável, tornaram-se alternativas interessantes às tradicionais CPUs para aplicações que tenham essas características. Recentemente, diversos trabalhos orientados à implementação de técnicas de aprendizado de máquina em GPU foram desenvolvidos, obtendo desempenho consideravelmente maior que as versões tradicionais implementadas em CPU. Modelos inspirados na natureza são candidatos naturais para a implementação em GPU, visto que comumente utilizam entidades inteligentes autônomas, que trabalham com informações locais e são relativamente independentes umas das outras. Recentemente, foram propostos modelos de movimentação de partículas inteligentes em redes para aplicações de aprendizado de máquina^{1,2}. Tais modelos apresentam ordem de complexidade computacional menor do que a de outros modelos da literatura, porém ainda funcionam de forma assíncrona em um único núcleo de CPU. Nesta pesquisa, pretende-se criar variantes dos modelos baseados em movimentação de partículas inteligentes, otimizadas para o processamento paralelo e implementá-las em GPU.

Material e Métodos

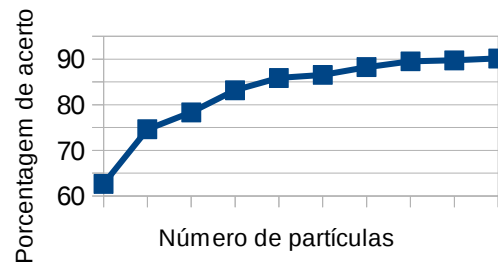
A primeira etapa deste projeto consiste em estudar técnicas de processamento paralelo e as características da arquitetura CUDA. Em seguida, são estudados os modelos de partículas, com o objetivo de adaptá-los para que as partículas se movimentem de forma síncrona para posterior execução em GPU, através da arquitetura CUDA. O desempenho dos algoritmos implementados em GPU poderá ser medido comparando-se seu tempo de execução com o dos algoritmos implementados em CPU, quando aplicados às mesmas bases de dados.

Resultados e Discussão

A pesquisa encontra-se atualmente na fase que engloba a implementação em CPU do modelo original de aprendizado semi-supervisionado com movimentação de partículas^{1,2}, além de estudos sobre técnicas de paralelismo³ e implementação em

GPU para adaptá-lo posteriormente. Após implementar o modelo em CPU, foram realizados testes utilizando a base de dados Wine⁴, variando a quantidade de nós rotulados, sendo que para cada nó rotulado é gerada uma partícula. Executando o algoritmo 100 vezes para cada configuração com 100.000 iterações para cada repetição, foram obtidas as médias de porcentagem mostradas na Figura 1.

Figura 1. Desempenho do modelo variando a quantidade de partículas.



Conclusões

Com os resultados obtidos até o momento e com os estudos sobre programação concorrente, características da arquitetura CUDA e do modelo proposto é perceptível que é possível adaptar o modelo proposto à arquitetura CUDA, de forma que seu tempo de execução fique menor.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à FAPESP e à Fundunesp pelo apoio financeiro no desenvolvimento deste trabalho.

BREVE, F. A. **Aprendizado de máquina utilizando dinâmica espaço-temporal em redes complexas** 165 f. Tese de doutorado em ICMC-USP, São Carlos, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-21092010-104722/pt-br.php>> Acesso em: 12 maio. 2012.

Breve F. A.; Zhao L.; Quiles M. G.; Pedrycz W.; Liu J. "Particle competition and cooperation in networks for semisupervised learning". *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (PrePrints)*, 2012. DOI 10.1109/TKDE.2011.119, URL: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/TKDE.2011.119>

MITCHELL, M. OLDHAM, J. SAMUEL, A. **Advanced Linux Programming**. Indianapolis, USA: Newriders, 2001.

Frank, A.; ASUNCION, A. "UCI Machine Learning Repository", 2010. Disponível em: <<http://archive.ics.uci.edu/ml>>.