

# PLATAFORMA WEB PARA EXPERIMENTOS COM ALGORITMO FRIENDS-OF-FRIENDS PARALELO HÍBRIDO PARA CLASSIFICAÇÃO DE OBJETOS ASTRONÔMICOS

Ana Luísa Veroneze Solórzano<sup>1</sup> (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Haroldo de Campos Velho<sup>2</sup> (LABAC/COCTE/INPE, Orientador)  
Andrea Schwertner Charão<sup>3</sup> (Informática-UFSM, Orientadora)

## RESUMO

Observatório Virtual (*Virtual Observatory*) é uma nova maneira de compartilhar e analisar dados astronômicos. *Portais* na internet permitem armazenar e transferir dados, bem como processamento de forma remota. *Web-portal* é um dos ambientes de trabalho mais adequado para estruturar Observatórios Virtuais. O LABAC-INPE e a Informática-UFSM cooperam no desenvolvimento de um Portal de Observatório Virtual. Uma ferramenta disponível para o Portal é baseada no algoritmo *Friends-of-Friends* (FoF) de classificação de objetos astronômicos. O objetivo da análise via FoF é identificar quais objetos astronômicos estão em interação gravitacional. A classificação é realizada com um cenário de N-corpos. Os dados são provenientes de simulações cosmológicas e/ou de imagens de observação astronômica. O FoF classifica cada objeto (ou *partícula*) considerando um raio de interação gravitacional, definido pelo usuário. Partículas presentes à esfera definida pelo raio de influência são consideradas “amigas” e classificadas em um mesmo grupo. Ao final, o algoritmo apresenta o número de grupos encontrados. Visto que o algoritmo lida com uma grande quantidade de dados, sua execução em ambientes de computação de alto desempenho é alvo de investigações. FoF com complexidade  $O(N^2)$  foi paralelizado com padrões MPI e OpenMP, além de ser otimizado em uma versão de complexidade  $O(N \cdot \log(N))$ . Neste trabalho, amplia-se as alternativas de paralelização, explorando-se a execução em ambientes de computação híbrida formados por um processador e GPU (acelerador do processamento). O padrão OpenACC é empregado com diretivas de compilação para distribuir a computação em placas gráficas aceleradoras. Foram estudadas três abordagens da utilização de diretivas OpenACC buscando mínima modificação possível do código original do FoF versão  $O(N^2)$ . Foram feitas execuções e análises de desempenho dessas versões em relação à versão serial, para três arquivos de dados de tamanhos distintos, demonstrando ganho de desempenho em todas as versões, para todos os dados, porém, não esgotando todo o potencial da GPU. Como trabalhos futuros, está sendo implementada uma nova estrutura do algoritmo FoF versão  $O(N^2)$ , para execução especializada em um ambiente de computação híbrida utilizando OpenACC.

---

<sup>1</sup>Aluna do curso de Ciência da Computação - E-mail: [alsolorzano@inf.ufsm.br](mailto:alsolorzano@inf.ufsm.br)

<sup>2</sup>Doutor, pesquisador sênior no INPE - E-mail: [haroldo.camposvelho@inpe.br](mailto:haroldo.camposvelho@inpe.br)

<sup>3</sup>Doutora, professora do Depto. de Linguagens e Sistemas de Computação - E-mail: [andrea@inf.ufsm.br](mailto:andrea@inf.ufsm.br)