

# 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

Observatórios Virtuais são plataformas para armazenar dados e aplicações relacionadas à Astronomia. Geralmente disponíveis em ambientes web, eles podem oferecer a execução remota de aplicações de forma simplificada. Em colaboração entre o LABAC-INPE e a Informática-UFSM, foi desenvolvido com o *framework* Django, um Observatório Virtual para experimentos com algoritmos da área de Astronomia. Um dos algoritmos disponíveis é o *Friends-of-Friends* (FoF), que identifica estruturas na distribuição de partículas em interação gravitacional no universo. Para isso, ele recebe como entrada um valor para o “raio de ligação” e um arquivo de dados com as partículas e suas posições no espaço tridimensional, e as agrupa se a distância entre elas for menor do que o raio de ligação. Ao final, o algoritmo apresenta os grupos classificados. Existem versões do FoF seriais e paralelas, porém elas apresentam limitações, como alto tempo de execução e uso de estruturas de dados que não suportam o processamento de um grande número de partículas, o que é mais próximo de execuções reais. Visto isso, nesta etapa do trabalho, implementou-se uma nova versão paralela do FoF para ser executado em um ambiente composto por um processador e por uma GPU utilizando OpenACC. OpenACC é um padrão de paralelização de códigos escritos nas linguagens C/C++ ou Fortran que utiliza diretivas de compilação para distribuir a computação em placas gráficas aceleradoras (GPUs). Em trabalho anterior, utilizou-se o OpenACC para paralelizar o FoF buscando mínimas modificações no código original, apenas inserindo as diretivas de compilação. Porém, notou-se que essa abordagem fez pouco uso da GPU e que o maior tempo de processamento em GPU foi gasto com transferências de dados entre os dispositivos. Considerando isso, a nova versão apresentou desempenho superior às versões paralelas do FoF ao explorar o potencial da GPU, gastando cerca de 99.8% do tempo total em GPU para o processamento do FoF, e apenas cerca de 0.15% do tempo para transferências de dados entre os dispositivos, se comportando bem com entradas maiores. Atualmente o FoF em suas versões seriais e paralelas junto a outros algoritmos de processamento de imagem estão configurados e disponíveis no Observatório Virtual para execuções remotas. A próxima etapa deste projeto consiste em hospedar o portal em um cluster do LABAC-INPE para acesso da comunidade científica e acadêmica.

---

<sup>1</sup> Aluna do curso de Ciência da Computação - **E-mail: alsolorzano@inf.ufsm.br**

<sup>2</sup> Doutor, pesquisador sênior no INPE - **E-mail: haroldo.camposvelho@inpe.br**

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