

**SISTEMA AUTO RECONFIGURÁVEL PARA  
NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA DE VANTS  
USANDO VISÃO COMPUTACIONAL**

Gabriel Fornari (National Institute for Space Research)

Valdivino Júnior (National Institute for Space  
Research)

Elcio Shiguemori (Instituto de Estudos Avançados)

Em veículos aéreos não tripulados (VANTS) autônomos, o veículo deve ser capaz de gerenciar seus recursos sem o controle de um ser humano. Nestes casos, é crucial ter um método seguro e preciso para estimar a posição do veículo. Embora o GPS seja comumente empregado nessa tarefa, ele é suscetível a falhas em diversas situações, e.g., quando o sinal de GPS sofre ataques maliciosos. Com o objetivo de preencher essa lacuna, novas metodologias alternativas surgiram, como as baseadas em visão computacional [1,2]. Este trabalho visa contribuir para o processo de navegação autônoma de VANTS utilizando visão computacional e, para isso, apresenta uma abordagem auto reconfigurável para calcular a posição do VANT. Resultados mostram que uma Rede Neural Artificial (RNA) apresentou resultados promissores com um detector de borda em ambientes com edifícios ou estradas e o extrator Canny apresentou melhor desempenho em superfícies lisas. Além disso, a presente abordagem, como um todo, apresentou ganho de até 15% se comparada com as metodologias não reconfiguráveis.

**Palavras-chave/Keywords:** navegação por imagens, vants, visão computacional

---

**UMA HEURÍSTICA HÍBRIDA PARA O  
PROBLEMA DE DETECÇÃO DE  
COMUNIDADES COM SOBREPOSIÇÃO**

Guilherme Chagas (INPE)

Luiz Antonio Lorena (INPE)

Rafael Santos (INPE)

Problemas de agrupamentos são oriundos de várias áreas da ciência. Um dos problemas de agrupamento mais explorado é a detecção de comunidades (clusters). Nesse contexto, é necessário que clusters possuam sobreposições, ou seja, não sejam disjuntos. Isso porque, em aplicações do mundo real, por exemplo, em redes sociais, clusters podem compartilhar elementos. Neste trabalho é proposta uma heurística híbrida para o problema de detecção de comunidades com sobreposição de clusters. Essa heurística híbrida é composta por duas meta-heurísticas e um modelo por

programação linear inteira-mista. Nessa heurística híbrida, geram-se clusters pelas duas meta-heurísticas que são utilizados como entrada para a resolução do modelo por programação linear inteira-mista. Nos testes realizados neste trabalho, pode-se observar que a heurística híbrida apresentou resultados promissores.

**Palavras-chave/Keywords:** detecção de comunidades, agrupamento com sobreposição, heurística híbrida

---

**PARALLELIZATION TECHNIQUES APPLIED  
TO THE MGB HYDROLOGICAL MODEL**

Henrique R. A. Freitas (National Institute for Space  
Research - INPE)

Celso L. Mendes (National Institute for Space  
Research - INPE)

Mathematical modeling of natural phenomena usually consists of sets of partial differential equations that are numerically solved in computers. Solutions to these equations are calculated with numerical methods that may require a large number of computations to produce results at each time step, thus demanding high computational costs and resources. For this reason, parallel computing can be employed to reduce the time needed to find the solutions by using computer systems manufactured with multiple processors (CPUs) that support parallel programming, known as shared memory environments, and also systems with graphics processing units (GPUs). This work focuses on the application of parallelization techniques to a hydrological model (MGB - Modelo de Grandes Bacias) that solves the inertial simplification of the Saint-Venant equations for propagation of water flows. This model is mainly developed for study and analysis of hydrological processes in large-scale watersheds, which are important for the forecast of river discharge, floods and droughts, global climate etc. The interfaces used for parallel programming are OpenMP for CPUs and OpenACC for GPUs, both interfaces including a set of directives that instruct the compiler how to parallelize parts of the code. Moreover, hardware counters are collected with the PAPI performance API from the most time-consuming computations to identify an adequate parallel configuration in order to improve the overall model performance. Results indicate that parallelization with either CPUs (threads in an appropriate load balancing scheme) or GPUs reduce computational times, although a hybrid approach that uses both CPUs and GPUs is also being considered with the aim of achieving better performance. For the parallel simulations of the model, this work employed computing resources of the lachibrido and urano clusters, maintained by LAC/INPE and DPI/INPE, respectively.