

Meta-modelo de soluções paralelas visando a reutilização e portabilidade de componentes

Alexandre de Limas Santana, Vinicius Marino Calvo Torres de Freitas, Laércio Lima Pilla

¹Departamento de Informática e Estatística (INE),
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
Caixa Postal 476, 88040-900, Florianópolis - SC, Brasil.

{alexandre.limas.santana,vinicius.mct.freitas}@gmail.com, llpilla@inf.ufsc.br

***Resumo.** O reuso e a portabilidade de componentes de software são tópicos pertinentes em todas as áreas da computação. Em face da variedade de ferramentas e a complexidade dos sistemas, fazem-se necessárias abordagens que permitam o reuso de componentes em soluções paralelas e distribuídas. Sendo assim, este trabalho apresenta um meta-modelo para soluções paralelas de forma a explorar o reuso de componentes em diferentes sistemas.*

1. Introdução

Devido ao esforço necessário no desenvolvimento de componentes de sistemas paralelos, ferramentas como o Charm++ [Acun et al. 2016] são empregadas para auxiliar o seu desenvolvimento. Através de abstrações de conceitos relevantes, tais como informações de topologia do ambiente, é possível desenvolver módulos independentes entre si de forma ágil. Todavia, tais abstrações amarram a implementação destes componentes ao sistema paralelo, fazendo com que a interoperabilidade com diferentes sistemas de execução paralela seja limitada.

A limitação de interoperabilidade acarreta em esforços adicionais por conta da reimplementação de componentes. Escalonadores globais são componentes aplicáveis em diversas soluções paralelas que variam desde o controle de tráfego de pacotes na nuvem [Alizadeh et al. 2014] até aplicações de simulação científica de alto desempenho [Mei et al. 2011]. Uma vez que a portabilidade desse ou de outros componentes são limitados apenas ao mesmo sistema paralelo, avanços científicos destes componentes gerariam retrabalho até alcançar os seus diferentes níveis de aplicabilidade.

Neste trabalho, nós propomos uma discussão sobre as relações entre os diferentes componentes de uma solução paralela, sendo essa representada por um meta-modelo genérico. Com isso, objetivamos ressaltar possibilidades de desacoplamento de componentes como, em especial, o subsistema de balanceamento de carga.

2. Proposta

Nesta seção apresentamos a configuração de uma solução paralela através de um meta-modelo genérico. De forma a tornar o componente de balanceamento de carga independente do restante do sistema, discutiremos os requisitos para portabilidade de componentes do sistema paralelo.

Um meta-modelo de agrupamento de componentes em uma solução paralela é apresentado na Figura 1, onde componentes são agrupados em blocos conceituais, compondo uma pilha com níveis crescentes de abstração. O bloco da **Plataforma Paralela**

e **Distribuída** representa a plataforma física de execução e seus componentes. O bloco **Sistema Paralelo e Distribuído** agrupa os componentes responsáveis por criar, gerir e integrar as abstrações de paralelismo com a plataforma física. Os blocos **Aplicação Paralela e Distribuída** e **Balanceador de Carga** representam respectivamente a aplicação e o escalonador global. As dependências desses últimos blocos com o **Sistema Paralelo e Distribuído** são cruciais, uma vez que é a partir destas abstrações que pode-se descrever e manusear o paralelismo de forma ágil.

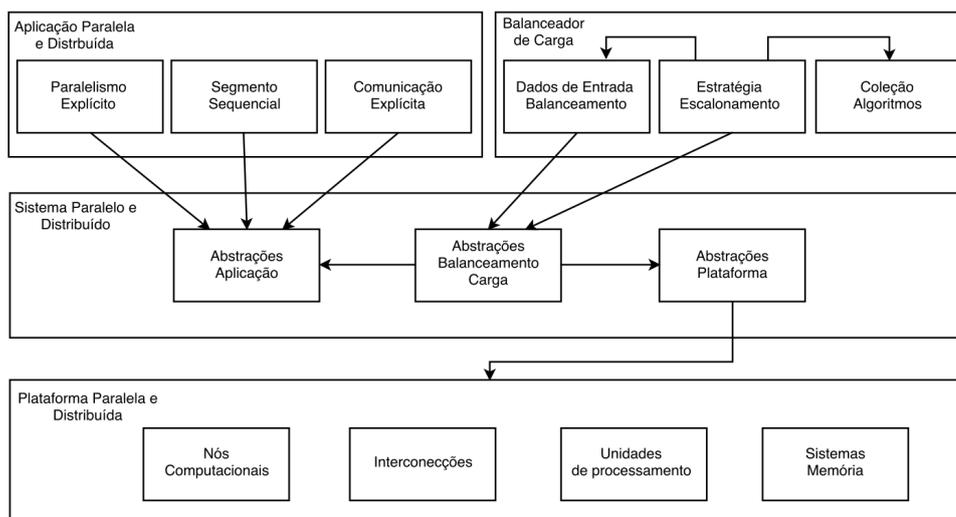


Figura 1. Pilha de Camadas de Solução Paralela.

Através deste meta-modelo, é possível perceber que os limitantes à portabilidade ocorrem quando setas de dependência incidem em um bloco diferente de onde originam-se. A respeito do subsistema de balanceamento de carga, as soluções adotadas no estado da arte consolidam seu respectivo bloco com o de **Sistema Paralelo e Distribuído**, desviando do meta-modelo e inviabilizando a portabilidade. Alternativamente, é possível alcançar a portabilidade com a criação de uma camada intermediária que, por sua vez, é incumbida de adaptar o bloco com seus vizinhos na hierarquia. Efetivamente, esta camada isola o módulo adaptado do restante do sistema. Dessa forma, ambos os componentes pertinentes às duas pontas da seta podem manter-se concisos, portáteis, e independentes sem alterações nos seus códigos-fonte. Como resultado desta técnica, a portabilidade de um componente para outro sistema paralelo não requer toda a reimplementação de um bloco, apenas da criação de um adaptador deste para uma diferente instância do meta-modelo.

Referências

- Acun, B. et al. (2016). Power, reliability, and performance: One system to rule them all. *Computer*, 49(10):30–37.
- Alizadeh, M. et al. (2014). Conga: Distributed congestion-aware load balancing for data-centers. In *Proceedings of the 2014 ACM Conference on SIGCOMM*, SIGCOMM '14, pages 503–514, New York, NY, USA. ACM.
- Mei, C. et al. (2011). Enabling and scaling biomolecular simulations of 100 million atoms on petascale machines with a multicore-optimized message-driven runtime. In *Proceedings of the 2011 ACM/IEEE conference on Supercomputing*, Seattle, WA.