

Um Escalonador Orientado a Sites para Grades Computacionais*

Rodrigo N. Calheiros, César A. F. De Rose

CPAD – PUCRS/HP

Av. Ipiranga, 6681 Telefone: 3320-3558 ramal 4463

rodnc@cpad.pucrs.br, derose@inf.pucrs.br

Introdução

Este trabalho apresenta uma nova abordagem para escalonamento de recursos em grades computacionais [FOS 01]. Esta abordagem, chamada SRS (*Site Resource Scheduler*), tem por objetivo simplificar a visão que usuários têm dos recursos da grade e consequentemente a sua gerência, fazendo com que não acessem (nem mesmo conheçam) os recursos que utilizam, mas sim enxerguem uma “máquina virtual” que representa a quantidade de processamento a eles disponível naquele site. Esta abordagem inclui novos desafios, como a necessidade de fornecer uma medida de capacidade computacional, mas também fornece a administradores um melhor controle sobre a utilização dos recursos.

Escalonamento de Recursos em Grades

Escalonadores para grades computacionais devem ser capazes de escalonar aplicações de usuários em recursos geograficamente distribuídos, sobre os quais não possuem controle direto. Escalonadores de grades podem ser *orientados à aplicação* (quando realizam alocações com base nas necessidades do usuário, sem levar em consideração o sistema como um todo) [BER 96] ou *orientados ao sistema* (quando o escalonamento objetiva fornecer uma utilização balanceada do sistema entre os usuários). “*Grid scheduling*” é o processo de escalonar recursos distribuídos em múltiplos domínios administrativos [SCH 03], realizando as tarefas de descoberta (localização de recursos que satisfaçam os requisitos da aplicação) e de mapeamento de recursos (determinação de quais recursos executarão quais aplicações), de forma orientada à aplicação. Este processo é realizado por cada usuário da grade que deseja obter recursos. Um elemento capaz de realizar as mesmas atividades de forma orientada ao sistema é conhecido como *metascheduler* [VAD 02]. O *metascheduler* recebe pedidos de recursos de diversos usuários (*grid schedulers*) e realiza o escalonamento dos recursos.

O Site Resource Scheduler

O objetivo do SRS é ocultar dos usuários os recursos da grade e suas características (virtualização dos recursos da grade) e permitir a administradores de *sites* maior controle

*Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com a HP Brasil P&D.

sobre a utilização destes recursos. Isto é atingido com a inclusão de uma camada extra de gerência de recursos no próprio *site*. A sua aplicação pode ocorrer como um *middleware* independente para grades ou com o aproveitamento de serviços oferecidos por algum *middleware* existente.

A virtualização pode trazer outras vantagens em *sites* onde os recursos são fornecidos à grade de forma oportunística: a eventual indisponibilidade do recurso pode ser tratada localmente e ser mantida transparente ao usuário. Para isto, o SRS possui mecanismos capazes de monitorar o estado dos seus recursos, armazenar e transferir arquivos de usuários para a máquina que executará a aplicação e de executar novamente tarefas que não completaram devido a esta indisponibilidade. Outra vantagem da abordagem é que a aplicação de políticas de utilização de recursos pode ser mais bem realizada, pois é dirigida a recursos locais, que não estão sob controle de nenhum usuário da grade.

Entre os desafios deste trabalho estão a determinação de uma unidade de poder computacional, para a qual o SRS possa traduzir os recursos disponíveis e para o qual os usuários possam traduzir a necessidade de suas aplicações. Outro desafio é a aplicação de uma política que garanta a distribuição adequada de recursos entre os diferentes usuários dos recursos respeitando a capacidade computacional anunciada pelo SRS para o usuário, levando em conta que existem níveis de prioridade diferentes entre usuários.

A validação do modelo foi realizada com a implementação de um protótipo para o *middleware* de grade OurGrid [AND 03], e os resultados obtidos mostram que a inclusão do SRS em uma grade OurGrid pode diminuir o tempo de execução de tarefas que exijam transferência de arquivos grandes em *sites* que cedem à grade recursos de forma não-dedicada. Mesmo em *sites* que cedem recursos à grade de forma dedicada, ou para aplicações que transferem um pequeno volume de dados, o SRS pode ser utilizado com uma perda pequena de desempenho das aplicações.

Referências

- [AND 03] ANDRADE, N. et al. OurGrid: An approach to easily assemble grids with equitable resource sharing. In: *Proceedings of the 9th Workshop on Job Scheduling Strategies for Parallel Processing*. Seattle: Springer-Verlag, 2003. p. 61–86.
- [BER 96] BERMAN, F.; WOLSKI, R. Scheduling from the perspective of application. In: *Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing*. Syracuse: IEEE Computer Society Press, 1996. p. 100–111.
- [FOS 01] FOSTER, I.; KESSELMAN, C.; TUECKE, S. The anatomy of the Grid: Enabling scalable virtual organizations. *The International Journal of High Performance Computing Applications*, v. 15, n. 3, p. 200–222, 2001.
- [SCH 03] SHOPF, J. M. Ten actions when grid scheduling. In: NABRZYSKI, J.; SCHOPF, J. M.; WĘGLARZ, J. (Ed.). *Grid Resource Management: State of the Art and Future Trends*. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2003. cap. 2, p. 15–23.
- [VAD 02] VADHIYAR, S. S.; DONGARRA, J. J. A metascheduler for the grid. In: *Proceedings of the 11th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing*. Edinburgh: IEEE Computer Society Press, 2002. p. 343–351.