

O Motor de uma Plataforma de Simulação de Grades Computacionais¹

Paulo Henrique Maestrello Assad Oliveira, Aldo Ianelo Guerra, Marco Antonio Barros Alves Garcia, Victor Aoqui, Renata Spolon Lobato, Aleardo Manacero Junior.

Departamento de Ciências de Computação e Estatística - Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) - São José do Rio Preto – SP
{oliveiraph, aldoiguerra, magarcia, aoqui}@sjrp.unesp.br, {renata, aleardo}@ibilce.unesp.br.

Resumo. *Este resumo expandido aborda a motivação e os conceitos necessários para o desenvolvimento do motor de uma ferramenta de simulação de grades computacionais. Descreve também, sucintamente, os resultados obtidos com a primeira implementação deste motor, finalizando com a indicação de quais serão os próximos passos do trabalho.*

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de ferramentas para avaliar sistemas de computação de alto desempenho é imprescindível, pois atualmente há uma grande demanda por maior poder computacional, já que as aplicações computacionais estão cada vez mais complexas e manipulam um volume de dados crescente.

Entre as técnicas de construção dessas ferramentas está a simulação. Ela apresenta vantagens como: o sistema a ser simulado pode estar em desenvolvimento, os custos com simulação são menores e a credibilidade do método é satisfatória.

O projeto no qual este trabalho está inserido tem por objetivo o desenvolvimento de uma nova ferramenta de simulação de grades computacionais que procura sanar problemas - como a dificuldade de uso e a não geração de modelos gráficos - presentes nas ferramentas existentes. Enquanto isso, este trabalho em particular pretende levantar as funcionalidades desejáveis ao simulador, especificar, implementar e validar o motor de simulação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Grades computacionais podem ser modeladas como sistemas discretos não determinísticos, uma vez que seu estado só é alterado com a ocorrência de certos eventos que, por sua vez, ocorrem de forma relativamente aleatória. Logo, uma boa técnica para modelar tais eventos é através de sistemas de filas.

Uma rede de filas é composta por centros de serviço, constituídos de um ou mais servidores, e um conjunto de usuários que recebem serviços nestes centros. Os usuários esperam em filas, que podem ser de diferentes tipos, pelo serviço requisitado. [BANKS, 2001].

¹Este trabalho foi financiado pela FAPESP através dos processos 2009/00160-2, 2009/00502-0, 2009/00182-6, 2009/00183-2 e 2008/09312-7.

O principal intuito da ferramenta é simular a infraestrutura das grades e como esse ambiente atende uma determinada carga de trabalho, exatamente como um servidor faz com uma tarefa, reforçando, assim, a escolha dessa técnica.

Para este caso concreto, a estruturação das filas é feita pela ferramenta, ou seja, de modo transparente para o usuário que é responsável apenas por entrar com os dados do ambiente físico da grade e da carga de trabalho que será executada nela e esperar os resultados da simulação. Desta maneira, soluciona-se a principal restrição da técnica que é a necessidade de um bom projetista.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Preliminarmente, foi realizado um estudo acerca dos sistemas distribuídos e de técnicas de simulação. A partir daí, foi necessário abstrair uma maneira para representar os sistemas distribuídos como redes de filas, sendo que os modelos “uma fila, um servidor” simulam as redes de comunicação entre os diversos nós das plataformas computacionais; os *clusters* são modelados pelas redes “uma fila, vários servidores”. Já as redes “várias filas, vários servidores” modelam as grades computacionais.

Num passo subsequente, as distribuições de probabilidade que devem ser geradas para modelar as taxas de chegadas de clientes (tarefas e comunicação) nas filas e de atendimento dos servidores (redes de comunicação e plataformas computacionais) foram determinadas. Isso foi feito com o auxílio de resultados anteriormente publicados, como o de [LUBLIN e FEITELSON, 2003]. Entre elas, é possível citar Poisson, exponencial e *two-stage uniform*.

Para se chegar à fase de implementação da ferramenta foi necessário determinar, através do estudo de outros simuladores, seus parâmetros de entrada, isto é, os parâmetros que serão manipulados pelo usuário. Alguns deles são: poder computacional (total ou individual), função (mestre ou escravo) do *host* na plataforma, política de escalonamento das tarefas, estrutura de conexão do sistema (ponto-a-ponto, nuvem), largura de banda e latência da rede de comunicação e tamanho das tarefas.

4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Considera-se que a primeira implementação do motor de simulação foi bastante satisfatória, pois além dos testes terem mostrado que ele é funcional, as decisões tomadas facilitam sua expansão na próxima fase do projeto.

Os próximos passos do trabalho consistem em implementar a expansão das redes de filas e validar o sistema.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANKS, J. CARSON, J. S., NICOL, D. M., NELSON B. L., Discrete-Event System Simulation, 3ª edição, Prentice-Hall, International Series In Industrial and Systems Engineering, 2001.

LUBLIN U., FEITELSON, D. G. The workload on Parallel Supercomputers: Modeling the Characteristics of Rigid Jobs. Journal of Parallel and Distributed Computing, Volume 63, fascículo 11, páginas 1105-1122, Novembro de 2003.