

CloudSim vs SimGrid

Jessé Rodrigues de Souza

Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – FATEC Carapicuíba

Av. Francisco Pignatari – Carapicuíba – SP – Brasil

jesse.souza2@fatec.sp.gov.br

Abstract. *This paper covers the concept of what is a framework / library of simulation on cloud, doing a comparative between CloudSim and SimGrid, the history until now, the usage and perspectives of evolution. Also covers others frameworks and libraries of simulation on cloud.*

Resumo. *Este artigo aborda o conceito do que é um framework / uma biblioteca de simulação, realizando um comparativo entre CloudSim e SimGrid, a história até agora, o uso e perspectivas de evolução. Também aborda outros frameworks e bibliotecas de simulação na nuvem.*

1. Introdução

A computação em nuvem evoluiu muito ao longo dos últimos anos, possibilitando a criação e disponibilização de conteúdo em demanda em um modelo de serviços ‘pague o que usar’. Dentre os serviços como *Infrastructure as a Service (IaaS)*, *Platform as a Service (PaaS)*, *Software as a Service (SaaS)* e *Container as a Service (CaaS)*, pontos como escalabilidade, disponibilidade, elasticidade, entre outras características são os grandes desafios.

Ao mesmo tempo que existe grande potencial de estudos e evolução, ainda é muito custoso desenvolver e testar serviços e plataformas. Com isso surge a ideia de um simulador de ambiente de nuvem.

Atualmente existem diversos *frameworks* e bibliotecas que proporcionam a simulação. A princípio será apresentado o CloudSim e o SimGrid com suas características, pontos fortes e contrapontos. Ao final do artigo poderá ser visto outras opções.

2. Simulação

Em um cenário onde existe nuvem pública, privada ou híbrida, a simulação pode ser necessária para executar provas de conceito e testes de performance, obtendo assim uma melhor compreensão sobre como o ambiente real poderá reagir, minando problemas.

O baixo custo, a flexibilidade e facilidade ao realizar configurações são as vantagens oferecidas com a simulação.

Porém, mesmo com toda a tecnologia envolvida com os testes e simulações, ainda existe a preocupação de que o código se comporte diferentemente em uma aplicação real, fazendo com que todo o esforço escrevendo a simulação seja em vão.

3. CloudSim

CloudSim possui algumas camadas, sendo elas as de serviço de nuvem, recursos de nuvem, rede, serviços de máquinas virtuais e interface de usuário, como pode ser visto na Figura 1.

A camada de usuário fornece suporte para modelagem e simulação de aplicações.

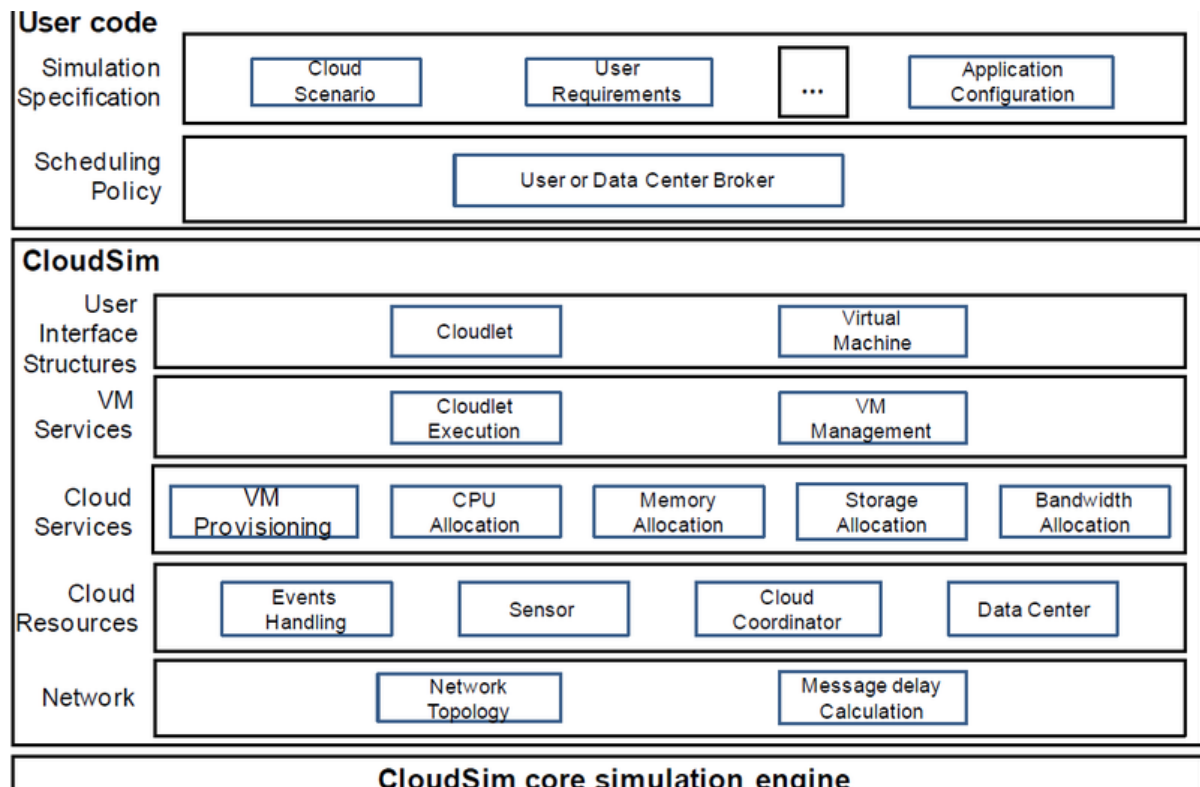


Figura 1: Arquitetura do CloudSim.

3.1 Arquitetura do CloudSim

CloudSim oferece uma arquitetura complexa, onde é possível controlar como é feita a modelagem de cada componente. A modelagem de nuvem compreende em um conjunto de modelagens, aonde temos a alocação de máquinas virtuais, federação de nuvem, consumo de energia em *data center*, comportamento de rede. Ao realizar a modelagem de alocação de máquinas virtuais, é analisado a quantidade de memória e processamento a VM terá. Ao realizar a modelagem de uma federação de nuvens, existe a preocupação com a comunicação e o monitoramento. Ao modelar o comportamento de rede é observado o quão compreensivo é a topologia utilizada, pois se houver latência de mensagens, pode afetar diretamente o usuário final. Ao modelar o consumo de energia, é pensado em como otimizar os algoritmos para utilizar exatamente o necessário para evitar o consumo sem necessidade de energia e emissão de CO₂, que o hardware libera.

4. SimGrid

O SimGrid é um software livre, que atua como instrumento científico para estudar o comportamento de sistemas distribuídos em larga escala, como sistemas *Grids*, *Clouds*, *HPC* ou *P2P*. Ele pode ser usado para avaliar heurísticas, protótipos de aplicativos ou mesmo avaliar aplicativos *MPI* legados.

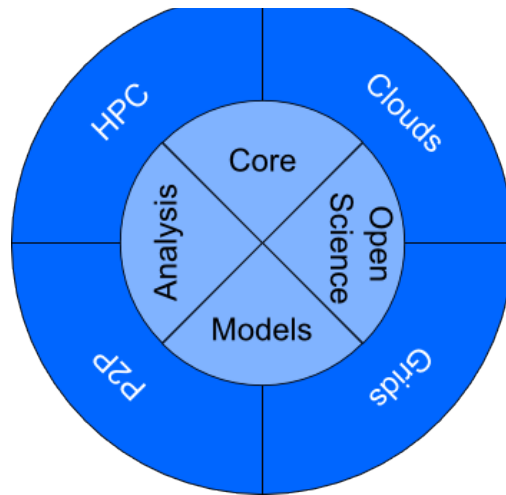


Figura 2: Modelos de sistemas que o SimGrid abrange.

É capaz de modelar e simular o comportamento de gerência em uma aplicação Grid, como execução, provisão, monitoramento e descoberta. [3]

A arquitetura do SimGrid possui quatro componentes principais: SURF, MSG, GRAS e SMPI.

O SURF é a plataforma virtual de simulação. Os outros três componentes fornecem *APIs* para implementação, simulação de aplicativos distribuídos. [4] No site oficial da documentação do SimGrid [6], é apresentado mais três componentes: XBT, SimDAG e TRACE, além da camada do código do usuário.

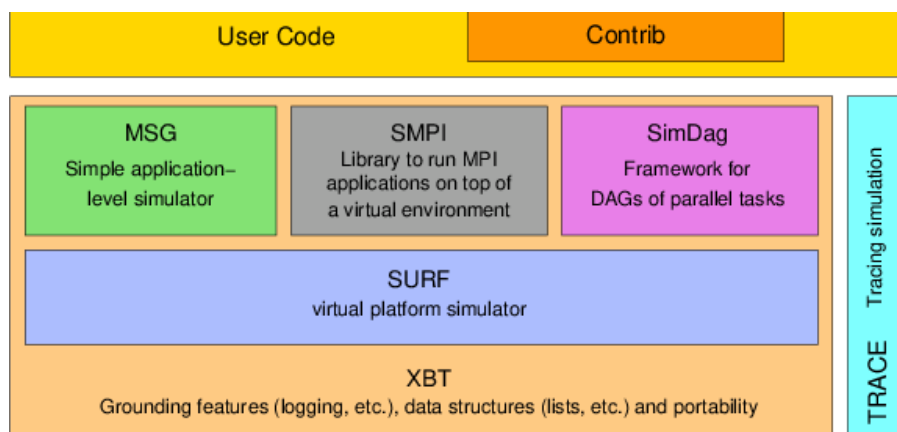


Figura 3: Componentes do SimGrid

SURF (Simulation Kernel): Este módulo está voltado à simulação de baixo nível. Com um controle de Max-Min consegue uma simulação de compartilhamento de recursos de forma rápida e realística.

MSG (Rapid Distributed Algorithms Prototyping): Este módulo fornece uma *API* para facilitar a prototipagem de aplicações distribuídas, possibilitando o usuário a se preocupar apenas com o algoritmo. Possui o diferencial, em comparação com GRAS e SMPI, quando se trata da alocação de endereço de espaço, dessa forma, consegue a comunicação através de estruturas de dados globais.

GRAS (Development of Production Distributed Applications): É um ambiente completo, pois as aplicações desenvolvidas no GRAS podem ser utilizadas fora da simulação, sem modificação no código.

SMPI (MPI Applications and Heterogeneous Platforms): *MPI* é uma biblioteca de comunicação entre processos paralelos. Assim, é possível ter o controle da aplicação simulada em plataformas heterogêneas.

5. CloudSim vs SimGrid

A grande diferença entre CloudSim e SimGrid é a abrangência de funcionalidades. O SimGrid é voltado para tecnologias *Grid*, *Cloud*, *P2P* e *HPC*. Já CloudSim é dedicado para *Cloud*, o que o torna melhor em quesitos de funcionalidade *Cloud*.

6. Opções

Um estudo comparativo realizado em 2014, elencou algumas opções *open source* mais conhecidas [2]:

- CloudAnalyst
 - CloudAnalyst, possui interface *GUI* e é derivado do CloudSim. Possui algumas funcionalidades diferenciadas ao CloudSim.
- CloudSim Plus
 - É um fork do CloudSim, porém a versão Plus conta com recursos modernos e utiliza Java na sua versão 8.
- GreenCloud
 - GreenCloud é voltado para análise do consumo de energia de *data centers*.

7. Conclusão

É possível perceber que a simulação, ainda que não resolva todos os problemas, é a melhor solução para economizar esforços e ser o mais assertivo possível. Atualmente existem diversas opções livres para uso, o que faz com que, tanto academias de ensino como empresas estudem e evoluam a tecnologia.

Referências

- [1] MITESH, Soni (2014) - Open Source For U “The CloudSim Framework: Modelling and Simulating the Cloud Environment”
<http://opensourceforu.com/2014/03/cloudsim-framework-modelling-simulating-cloud-environment/>, Acesso: Novembro/2017
- [2] NAYYAR, Anand (2016) - Open Source For U “The Best Open Source Cloud Computing Simulators” <http://opensourceforu.com/2016/11/best-open-source-cloud-computing-simulators/>, Acesso: Novembro/2017
- [3] CALHEIROS Rodrigo, RANJAN Rajiv, BELOGLAZOV Anton, DE ROSE CŽesar A F e BUYYA Rajkumar “CloudSim: A toolkit for modelling and simulation of cloud computing environments and evaluation of resource provisioning algorithms”
- [4] LEGRAND Arnaud, QUINSON Martin, CASANOVA Henri, FUJIWARA Kayo “The SIMGRID Project Simulation and Deployment of Distributed Applications”
- [5] SimGrid - Versatile Simulation of Distributed Systems
<http://simgrid.gforge.inria.fr/>, Acesso: Novembro/2017
- [6] Documentação SimGrid <http://simgrid.gforge.inria.fr/simgrid/3.17/doc/index.html>, Acesso: Novembro/2017
- [7] MPI - Message Passing Interface
http://www.ufjf.br/ciro_barbosa/files/2012/03/MPI.pdf, Acesso: Novembro/2017