

Alocação de Máquinas Virtuais no CloudSim e OpenStack Symphony

Guilherme B. Schneider¹; Maurício L. Pilla¹; Vitor A. Ataídes¹;
Renata H. S. Reiser¹

¹Universidade Federal de Pelotas – {gbschneider, pilla, vataides, reiser}@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A Computação em Nuvem (CN) possibilita acessar recursos computacionais (por exemplo, servidores, redes, serviços e aplicações) de maneira prática e sob demanda, e que podem ser liberados para o usuário sem qualquer envolvimento gerencial [Mell et al. 2011]. E ainda, possibilita que desenvolvedores possam implantar suas aplicações em qualquer lugar do mundo, efetuando cobranças específicas dependendo das necessidades de qualidade de serviços de cada cliente. Essas características resultarão da criação de máquinas virtuais (VMs) de acordo com as necessidades da aplicação, alocando-as em máquinas físicas (MFs).

Tanto as VMs quanto as MFs apresentam configurações heterogêneas embora no escopo deste trabalho restringe-se às configurações homogêneas. Assim um dos principais desafios de pesquisa é a alocação de VMs, e para tal alocadores são propostos com o intuito de otimizar o uso das MFs, considerando a maior quantidade de recursos na menor quantidade de MFs, garantindo desempenho e procurando maior eficiência energética.

A motivação deste trabalho é comparar os valores obtidos na alocação de VMs através de um ambiente simulado e um ambiente real pois tanto empresas quanto pesquisadores esperam que os resultados obtidos sejam semelhantes, porém muitas vezes essa realidade pode não ser satisfeita.

Para o ambiente simulado optou-se em utilizar o framework CloudSim, com suporte para políticas definidas pelo usuário para alocação de recursos de MFs para VMs e ainda, destacando como base de vários projetos que estendem suas funcionalidades como RealCloudSim, CloudAnalyst, CloudSimEx, entre outros (CLOUDS, 2013).

CloudSim [Calheiros et al. 2011] é um framework para modelar e simular a infraestrutura e os serviços de um ambiente de Computação em Nuvem. Seu principal objetivo é prover um ambiente completo de simulação que possibilita a modelagem e simulação de grandes ambientes de Computação em Nuvem, permitindo com que provedores testem seus serviços repetidamente e sob um ambiente controlado, tudo isso com custo zero.

Já para o ambiente real optou-se pelo Symphony por ser uma ferramenta recém desenvolvida e de simples e eficiente manipulação.

O Symphony é o módulo de escalonamento de VMs do OpenStack Orchestra [Vítor A. Ataídes 2017]. Seu objetivo é definir em qual nó de computação uma nova VM será alocada e para isso o Symphony utiliza uma política de escalonamento de VMs. O Symphony foi desenvolvido com o intuito de simplificar a adição de novas políticas de alocação de VMs. Uma política consiste em uma função que tem como parâmetro uma lista de *logs*, onde cada *log* contém uma lista de nós de computação e a data do *log*. Cada nó de computação contém uma lista de VMs, seu nome, *IP*, consumo de CPU e consumo de memória. Cada VM contém seu nome, consumo de CPU, consumo de memória. O retorno deve ser o nome do nó de computação escolhido para receber a correspondente VM.

O artigo é dividido da seguinte forma: A Seção 2 apresenta as metodologias utilizadas. A Seção 3 mostra os resultados e discussões do trabalho. A Seção 4 apresenta as conclusões obtidas.

2. METODOLOGIA

Para a execução dos testes considerou-se uma nuvem homogênea que contém 9 nós, onde um nó é o *controller* e os outros 8 nós são nós de computação. A configuração é apresentada abaixo:

- **Processador:** Intel Core i5 2310 2.9GHz (80000 MIPS, ou milhões de instruções por segundo)
- **Memória:** 16324MB, DDR3 1333 MHz
- **Disco:** ATA MB1000CBZQE, 1TB, 7200RPM
- **Sistema Operacional:** Ubuntu 14.04.3 LTS
- **Kernel:** Linux 3.19.0-37-generic

As VMs a serem alocadas são de características homogêneas, onde seus requisitos tem como objetivo restringir que uma MFs contenha no máximo 5 VMs, de acordo com configuração apresentada a baixo:

- **Processador:** 15000 MIPS
- **Memória:** 3000MB
- **Disco:** 150GB

Os testes foram realizados com duas políticas diferentes:

- **Round Robin:** é uma política que consiste em tentar manter uma distribuição de VMs homogênea. Neste caso como as máquinas iniciavam com nenhuma VM alocada, primeiramente ocorre alocação de uma VM em cada nó e na sequência o processo continua procurando deixar todos os nós com o mesmo número de VMs.

- **Compacta:** é uma política que consiste em manter o número máximo de nós de computação desocupados. Para isso, inicialmente, tenta-se manter o máximo de VMs num mesmo nó de computação e somente quando este nó não suportar mais VMs, alocam-se as novas VMs em outro nó.

Os testes consistiram em 50 execuções com cada algoritmo, divididos em: execuções com 8 VMs, 16 VMs, 24 VMs, 32 VMs e 40 VMs.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto no CloudSim quanto no Symphony os resultados para todas as execuções com as políticas de alocação Round-Robin e Compacta foram os mesmos. Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os valores obtidos na alocação de 8 VMs, sendo o eixo horizontal representa o tempo necessário para a inserção de uma VM, e o eixo vertical representa cada nó de computação. A mudança de cores representa alteração no número de VMs de um nó de computação. Esses valores mantiveram constância nos demais testes em ambas políticas.

Na figura 1 são apresentados os resultados obtidos com o algoritmo Round Robin, sendo importante observar que o intervalo entre os tempos 1 e 8, caracterizando o período onde o poder computacional não está mais homogêneo, o algoritmo procura retomar essa homogeneidade alocando cada VM subsequente no próximo nó ainda sem nenhuma VM.

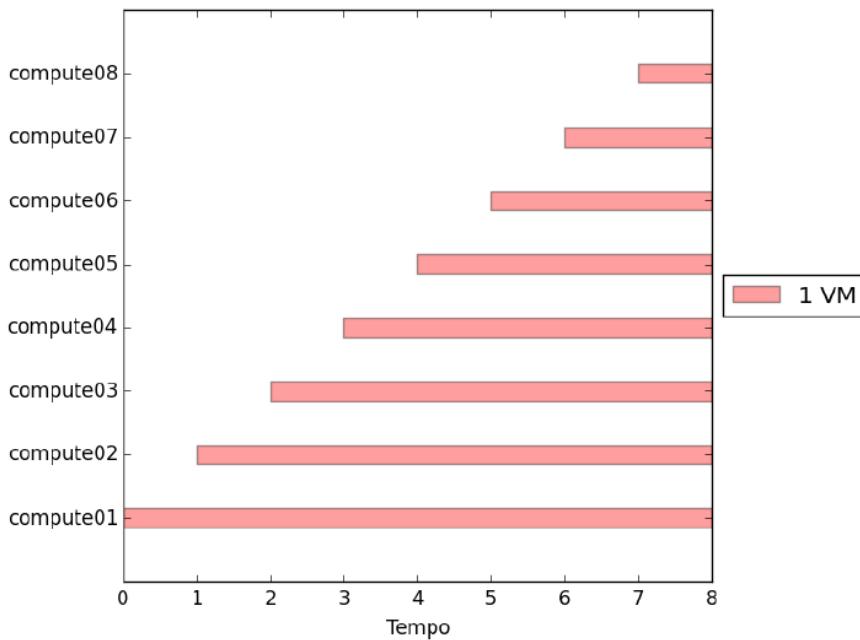


Figura 1. Inserção de 8 VMs com a política RoundRobin

A figura 2 apresenta os resultados obtidos com o algoritmo Compacta, ressaltando que até o tempo 5 somente o nó compute01 está com VMs. Já, no tempo 6, o algoritmo procura o próximo nó a ser preenchido com VMs devido a limitação proposta nas configurações de Vms, onde que cada nó suporta no máximo 5 VMs.

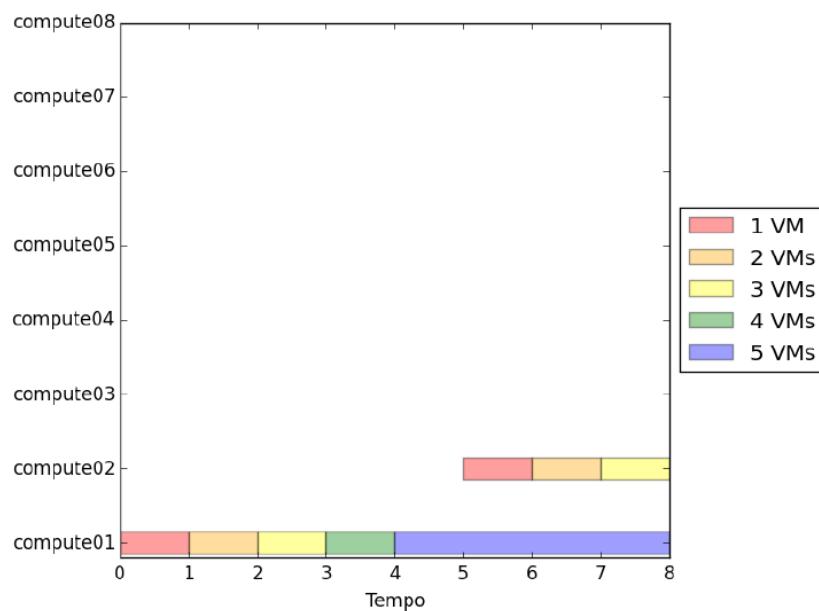


Figura 2. Inserção de 8 VMs com a política Compacta

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho foi introduzido o conceito de CN juntamente com duas ferramentas de aplicação deste conceito. Para os testes foram selecionados dois algoritmos clássicos esperando que ambas ferramentas obtivessem o mesmo resultado, validando a característica de similaridade.

Os resultados obtidos nos testes, tanto no CloudSim quanto no OpenStack Simphony, foram iguais e comprovando a similaridade das aplicações, tanto no ambiente simulado quanto no ambiente real. Assim possibilitando que sejam feitas simulações de ambientes de CN que corresponderão no ambiente real. Em trabalhos futuros, pretende-se implementar novas políticas de escalonamento utilizando Lógica Fuzzy, considerando as incertezas nas variáveis da CN.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mell, P., Grance, T., et al. (2011). **The nist definition of cloud computing**. Page 7.

Calheiros, R. N., Ranjan, R., Beloglazov, A., De Rose, C. A., and Buyya, R. (2011). Cloudsim: a toolkit for modeling and simulation of cloud computing environments and evaluation of resource provisioning algorithms. **Software: Practice and experience**, 41(1):23–50.

CLOUDS. Cloudsim: A framework for modeling and simulation of cloud computing infrastructures and services. Disponível em <<http://www.cloudbus.org/cloudsim/>>. 2013.

Vítor A. Ataides, Laercio L. Pilla, M. L. P. (2017). Openstack orchestra, um escalonador de máquinas virtuais é balanceador de carga para nuvens openstack.