

Monitoramento Energético Utilizando o OpenStack Ceilometer *

Raul Leiria¹, Marcelo Drumm¹, Tiago Ferreto¹

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)
Porto Alegre – RS – Brasil

{raul.leiria,marcelo.drumm}@acad.pucrs.br

tiago.ferreto@pucrs.br

Resumo. *A computação em nuvem está presente no cotidiano das pessoas. A aderência em massa a esse paradigma tem ocasionado a expansão e criação de novos data centers, que por consequência levam ao aumento do consumo de energia elétrica. Em vista disso, o objetivo deste trabalho é criar uma aplicação para realizar o monitoramento energético de instâncias utilizando o OpenStack Ceilometer.*

1. Introdução

Com a popularização da Internet e a crescente demanda por serviços *online*, a computação em nuvem tem se tornado cada dia mais presente na vida das pessoas. A hospedagem de serviços e aplicações na nuvem dispensa as empresas de manterem localmente sofisticados *data centers*, garantindo com isso a redução de custos financeiros e de espaço físico ocupado.

Os *data centers* são responsáveis por causar a emissão de 2% do dióxido de carbono mundial [Schulz 2009], chamando a atenção para a necessidade de otimizar ao máximo seus consumos de energia elétrica. Em *data centers* virtualizados, cada *rack* possui um conjunto de servidores que podem estar mais ou menos distantes do ar condicionado. Cada servidor possui máquinas virtuais que podem levá-lo a um maior consumo energético (alta utilização de recursos) e por conseguinte a uma maior temperatura.

Este trabalho faz parte de um estudo inicial acerca da relação entre: (i) consumo energético de máquinas virtuais, (ii) quantidade de calor gerada por seus servidores e (iii) capacidade térmica necessária para resfriar o *data center* quando as máquinas virtuais estiverem com cargas de trabalho altas e não uniformes. Neste trabalho o item (i) é alcançado através da implementação de um *plugin* para o OpenStack Ceilometer [Foundation 2016], com o objetivo de realizar o monitoramento energético de instâncias (máquinas virtuais) presentes em nuvens OpenStack [Foundation 2016]

2. Arquitetura e Metodologia

O Ceilometer faz parte do conjunto de serviços de telemetria do OpenStack e seu principal objetivo é realizar coletas de dados estatísticos referentes ao uso de seus serviços e recursos do sistema operacional. Com o objetivo de personalização e extensão de suas

*Este trabalho foi apoiado pelo Programa PDTI, financiado pela Dell Computadores do Brasil Ltda (Lei 8.248/91).

funcionalidades, o Ceilometer possibilita a criação de novas métricas para agrupar amostras (valores) coletadas e que ainda não foram contempladas pelas métricas padrões desse serviço.

A Figura 1 ilustra a arquitetura da aplicação desenvolvida neste trabalho. Em cada OpenStack *compute node* há o executável da ferramenta PowerAPI [Group 2016], o script `monitor.bash` e o `monitor.py`. A ideia de modularização da aplicação (scripts em BASH e Python) se dá pela divisão (resolução) do problema em duas partes: monitoramento energético e inserção de dados no OpenStack Ceilometer.

Os scripts da aplicação inicializam junto com o sistema operacional do *compute node*. O `monitor.bash` monitora as VMs (via PowerAPI) e atualiza o arquivo JSON em períodos de 1s, ao passo que o `monitor.py` lê o arquivo JSON e grava o consumo energético de cada VM no Ceilometer (localizado no *Controller*) via REST API.

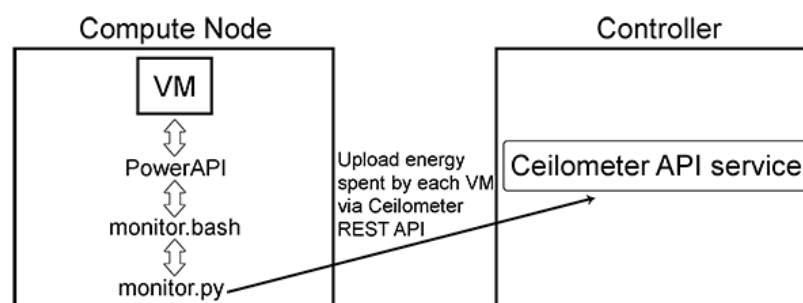


Figura 1. Arquitetura da aplicação

3. Resultados e Conclusão

O objetivo deste trabalho foi realizar o monitoramento energético de instâncias do OpenStack, e armazenar (centralizar) os dados energéticos coletados em seu serviço de telemetria, o OpenStack Ceilometer. Na Figura 2 está a prova de conceito que apresenta o consumo energético de uma instância do OpenStack, inserido na métrica *power*, que foi criada especialmente para a aplicação apresentada neste trabalho.

```
root@controller:~# ceilometer sample-list --meter power
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Resource ID | Name | Type | Volume | Unit |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 49860339-c976-462c-bcb7-25acbb8eae26 | power | gauge | 10.0 | W |
| 49860339-c976-462c-bcb7-25acbb8eae26 | power | gauge | 13.0 | W |
| 49860339-c976-462c-bcb7-25acbb8eae26 | power | gauge | 14.0 | W |
| 49860339-c976-462c-bcb7-25acbb8eae26 | power | gauge | 13.0 | W |
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

Figura 2. Consulta à métrica personalizada *power* no OpenStack Ceilometer

Em trabalhos futuros os dados energéticos referentes às instâncias do OpenStack e presentes na métrica *power* do Ceilometer serão correlacionados com a temperatura de seu respectivo servidor e a capacidade térmica necessária para refrigerar o *data center* no qual servidores e instâncias estejam inseridos.

Referências

Foundation, O. (2016). OpenStack Open Source C. C. <http://openstack.org/>.

Group, S. R. (2016). PowerAPI. <http://www.powerapi.org/>.

Schulz, G. (2009). *The Green and Virtual Data Center*.