

Recursos na Computação em Nuvem: Uma Arquitetura Autônoma para Gerenciamento do Consumo de Energia

Vilnei Marins de Freitas das Neves

Prof. Dr. Maurício Lima Pilla (Orientador)

Prof. Dr. Adenauer Corrêa Yamin (Co-orientador)

Mestrado em Computação
Programa de Pós-Graduação em Computação
Universidade Federal de Pelotas
`vilnei.neves@inf.ufpel.edu.br`

Agosto de 2013



- 1 Introdução**
- 2 Computação em Nuvem**
- 3 Trabalhos Relacionados**
- 4 Proposta de Trabalho**
- 5 Considerações Finais**



Introdução

Tema

- Uso eficiente de energia em ambientes em nuvem.

Objetivo

- Contribuir para especificação, desenvolvimento e implementação de uma arquitetura para colaborar com o gerenciamento de energia na Computação em Nuvem.



Computação em Nuvem

Idéia central

- **Fornecer poder computacional como serviços** altamente escaláveis, dinâmicos e entregues **sob demanda** aos usuários finais.

Premissas

- Concentrar administração da infraestrutura em um mesmo provedor - *redução custos operacionais*;
- Provedor fornece sua capacidade computacional como serviços mensurados e cobrados, regulados através dos SLAs;

Virtualização

- **Consolidação**: várias VMs em único nodo físico;
- **Migração**: capacidade de transferir uma VMs de um nodo para outro sem interromper o fornecimento da computação (*live-migration*) - Elasticidade.

UPS

Computação em Nuvem e Gerenciamento de Energia

Eficiência Energética na Computação

- Consumo de energia acompanhe carga exigida pelas aplicações;
- Evitar desperdícios de recursos.

Ambientes em Nuvem

- Consolidação (agrupamento) de cargas de trabalho;
- Uso eficiente dos recursos físicos - Elasticidade;

Influência

- Melhor utilização de recursos => Maior eficiência no consumo de energia;
- Aspectos explorados nos trabalhos a seguir.



Trabalhos Relacionados

pMapper (Verma et al.)

- *Framework* alocação dinâmica em ambiente virtualizado;
- Considera o consumo de energia e os custos de migração.

Resource Pool Management: Reactive vs Proactive (Gmach et al.)

- Foco: aumentar a eficiência energética na *consolidação dinâmica* de VMs combinando de duas estratégias:
 - **Gerenciamento Proativo:** realocações periódicas de VMs;
 - **Gerenciamento Reativo:** Detecta sobrecarga/subutilização - flutuações de cargas.



Proposta

Motivação

- A Computação em Nuvem tem contribuído para o **melhor uso de recursos** através das técnicas de **consolidação** (dinâmica) e **migração** de VMs;
- Existe um espaço que pode ser explorado para um uso mais eficiente de energia e aproveitamento dos recursos.
- Barreira: Lidar com a ***natureza dinâmica e diversa*** das cargas de trabalhos - *complexidade*;

Alternativa

- Uso de estratégias de gerenciamento baseadas na **Computação Autônoma**.



Proposta

Idéia Central

- Explorar o **uso da Computação Autônômica** como estratégia de gerenciamento de um ambiente em nuvem, focando no uso eficiente de energia.

Objetivo:

- Desenvolver uma arquitetura seja capaz de:
 - Entender e manipular esse ambiente de forma autônômica - intervenção humana mínima;
 - Otimizar o uso dos recursos quanto a eficiência energética.



Arquitetura

Funções

- **Coletar de informações** sobre desempenho e consumo de energia:
 - **Nodos físicos:** Uso de tecnologias de BMC (Baseboard Management Controller) - IPMI;
 - **VMs:** informações fornecidas pelos *Hypervisors* e pelos S.Os das VMs;
- **Decidir** ações sobre o ambiente:
 - Usar informações coletadas para **disparar estratégias** que aumentem a eficiência energética;
- **Atuar sobre ambiente** de maneira a atingir esse objetivo:
 - **estrutura lógica:** manipulando mecanismos de consolidação, migração e etc;
 - **estrutura física:** técnicas de gerenciamento de energia já disponíveis (eg. DVFS/DCD).

UPS

Arquitetura proposta

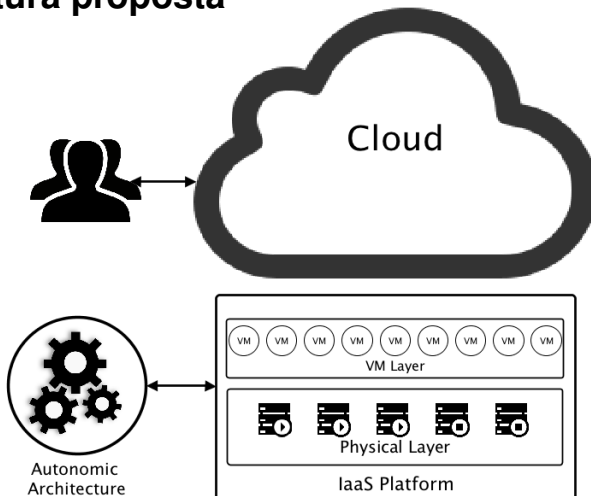


Figura : Arquitetura Autônoma Aplicada à Computação em Nuvem



Estudo de Caso

Integração

Este mecanismo será desenvolvido na forma de um componente integrado ao projeto de implantação de *laaS* **OpenStack**.



Considerações Finais

Desafios a enfrentar suscitados pelos trabalhos relacionados:

- Determinar ***quando e quais VMs migrar*** conforme o estado do ambiente;
- Determinar ***onde alocar*** essas VMs;
- Determinar a **sobrecarga/subutilização de um nodo físico**;
- Determinar ***quando e quais nodos físicos*** serão colocados ou retirados de estado de minimização de consumo de energia;
- Como ***lidar com diferentes tipos de carga de trabalho e suas flutuações***;
- Como lidar com o ***custos da manipulação*** da infraestrutura, de forma **a atender a SLA**.



Considerações Finais

O que se mostrou mais relevante

- Computação em Nuvem: *potencial frente de pesquisa* quanto à eficiência no consumo de energia;
- Natureza complexa e dinâmica de suas cargas de trabalho: *desafios quanto ao gerenciamento da infraestrutura*;
- *Computação Autônoma pode colaborar* com a Computação em Nuvem;

Resumo do que será buscado

- Desenvolvimento de uma arquitetura que atenda as demandas da Computação em Nuvem quanto a eficiência energética, através estratégias proveniente da Computação Autônoma;
- Integração ao projeto de infraestrutura em nuvem *OpenStack*;
- Colaborar com as frentes de trabalhos relacionados a Computação Verde.



Agradecimento

Projeto PRONEX/FAPERGS/CNPq GREEN-GRID Computação de Alto Desempenho Sustentável.



Recursos na Computação em Nuvem: Uma Arquitetura Autônoma para Gerenciamento do Consumo de Energia

Vilnei Marins de Freitas das Neves

Prof. Dr. Maurício Lima Pilla (Orientador)

Prof. Dr. Adenauer Corrêa Yamin (Co-orientador)

Mestrado em Computação
Programa de Pós-Graduação em Computação
Universidade Federal de Pelotas
vilnei.neves@inf.ufpel.edu.br

Agosto de 2013

