

MigraVI: Uma proposta para Migração de Infraestruturas Virtuais em Ambientes de Computação em Nuvem

Euclides Cardoso Júnior¹, Charles Christian Miers¹, Guilherme Piêgas Koslovski¹

¹Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPGCA
Universidade do Estado de Santa Catarina – (UDESC)

euclides.c.jr@hotmail.com, {charles.miers, guilherme.koslovski}@udesc.br

***Resumo.** Provedores de Infraestrutura como Serviço (IaaS) possibilitam aos clientes a alocação de recursos computacionais que podem ser dinamicamente reservados. Em um mercado heterogêneo, um cliente pode ficar preso a um provedor de serviço (vendor lock-in). Neste sentido, a interoperabilidade entre provedores é um desafio. Dessa forma, este trabalho propõe uma solução para a migração de infraestruturas virtuais (IVs) entre provedores de serviço.*

1. Introdução

Em computação em nuvem, provedores de IaaS fornecem serviços elásticos de IV. Uma IV é composta por máquinas, contêineres e *switches* virtualizados, interconectados por uma rede virtual privada [Liu et al. 2012]. Cada recurso pode ser individualmente redimensionado para atender a carga de trabalho requerida pelas aplicações dos clientes. Provedores públicos renomados (*e.g.*, Amazon EC2 e Google) oferecem IVs com a terminologia de Nuvens Virtuais Privadas (VPC). Eventualmente, os clientes podem desejar a migração e realocação de IVs em outros provedores ou regiões geográficas.

Independentemente das questões burocráticas dos provedores envolvidos, uma migração possui diversos aspectos técnicos desafiadores que devem ser tratados. As dificuldades ocorrem em função da falta de padronização e até mesmo por problemas legais. Sobretudo, mesmo existindo abordagens centradas nos clientes para facilitar a interoperabilidade e portabilidade, provedores relutam em adotar essas tais padrões, tendo em vista que a incompatibilidade entre provedores de nuvem pode proteger seus interesses individuais [Kaur et al. 2017]. Não obstante, soluções e tecnologias que auxiliem na realização da migração de IVs encontram-se em um estado inicial de desenvolvimento [López García et al. 2016].

2. Motivação e Proposta

Realizar a migração de IVs ainda é um assunto em aberto e requer uma atenção especial, pois além de migrar os recursos hospedeiros e aplicações, toda a rede subjacente que faz parte da IV deve ser concomitantemente migrada. Nesse cenário, dois aspectos importantes da rede devem ser considerados:

1. Manutenção das conexões na rede privada interna. Após a migração, as aplicações devem retomar a execução sem a necessidade de estabelecimento de novas conexões, ou seja, devem se reencontrar internamente na nuvem.
2. Manutenção das comunicações externas com as aplicações hospedadas na IV e outros serviços de nuvem. Estas conexões são realizadas através de endereços de IP públicos

e na migração não é possível manter os mesmos endereços de IP, pois cada provedor tem a sua própria faixa de IPs. Assim, soluções para o redirecionamento do tráfego da rede devem ser utilizadas, com o objetivo de manter as conexões abertas e funcionando.

Esse trabalho apresenta uma proposta para migração de IVs entre provedores de nuvens distintos, privados ou públicos. A proposta é denominada MigraVI, que pode ser caracterizada como um corretor de nuvem, o qual irá disponibilizar para o cliente uma interface com a qual ele pode realizar a migração de sua IV entre provedores. Especificamente, MigraVI desempenha a migração de IVs compostas por contêineres, interconectados por uma rede virtual privada. Apesar de existirem outras ferramentas para a orquestração de contêineres (*e.g.*, Kubernetes), a migração dos dados salvos em memória de contêineres é pouco abordada. Esse trabalho apresenta uma proposta para a migração utilizando a ferramenta CRIU (*Checkpoint/Restore In Userspace*). A proposta compreende agentes que executam nos provedores de origem e destino, preparando um cenário para movimentação dos processos, dados e volumes.

3. Resultados Preliminares e Considerações

Um protótipo de MigraVI baseado em OpenStack foi implementado, denominado MigraVI-OpenStack. A Figura 1 apresenta os resultados preliminares obtidos a partir dos testes realizados. Os testes foram realizados na nuvem do Laboratório de Processamento Paralelo e Distribuído (LabP2D) localizado na UDESC e consistem na migração de uma IV entre projetos diferentes. Os resultados estão decompostos pelo percentual das atividades realizadas durante a migração. A migração dos contêineres consome 31,27% do tempo, sendo importante ressaltar que somente durante esse período que as aplicações ficam indisponíveis. Outro ponto à ser observado é a atividade *Outros*, que é composta pelo tempo de comunicação entre as nuvens de origem e destino e a cópia de arquivos entre essas nuvens. Inicialmente, tais atividades foram consideradas secundárias. Ao finalizar os testes preliminares observou-se que estas atividades consumiram 24,16%. Como trabalho futuro será realizado novamente os testes com a aferição completa destas atividades.

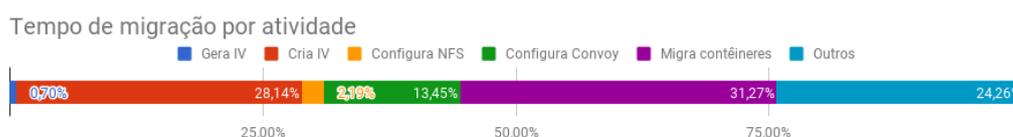


Figura 1. Resultados Preliminares com o protótipo MigraVI-OpenStack.

Referências

- Kaur, K., Sharma, D. S., and Kahlon, D. K. S. (2017). Interoperability and portability approaches in inter-connected clouds: A review. *ACM Comput. Surv.*, 50(4):49:1–49:40.
- Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., and Leaf, D. (2012). *NIST Cloud Computing Reference Architecture: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology (Special Publication 500-292)*. CreateSpace Independent Publishing Platform, USA.
- López García, A., Fernández del Castillo, E., and Orviz Fernández, P. (2016). Standards for enabling heterogeneous iaas cloud federations. *Comput. Stand. Interfaces*, 47(C):19–23.