

Suporte para Computação Autônoma com Elasticidade Vertical para a DSL SPar

Gildomiro Bairros¹, Luiz Gustavo Fernandes¹

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

{gildomiro.bairros, luiz.fernandes@pucrs.br}

Resumo. *O objetivo deste trabalho é propor uma solução para o suporte de elasticidade vertical em aplicações de processamento de stream desenvolvidas com a SPar. Trata-se de uma linguagem específica de domínio para expressar paralelismo de stream em alto nível. Nossa fornece suporte a elasticidade automática para ambientes em Linux Contêineres e rotinas que abstraem detalhes da infraestrutura de nuvem através da VEL (Vertical Elasticity Library).*

1. Introdução

Nos últimos anos, a computação em nuvem ganhou crescente atenção do ambiente acadêmico e corporativo. Ela é uma arquitetura que permite acesso a recursos computacionais configuráveis que podem ser provisionados com pouco esforço [Vogel et al. 2016]. Além disso, a elasticidade é considerada uma das principais propriedades para possibilitar a implementação desse modelo, onde usuário pode pagar somente pelo o que ele realmente usa. Elasticidade pode ser definida como a capacidade de dimensionar de forma dinâmica os recursos do ambiente computacional, a fim de atender as demandas da aplicação [Righi et al. 2015]. Isso possibilita que os recursos do ambiente virtual possam ser adicionados ou removidos em tempo de execução, sem interrupções de serviço.

Na sua maioria, as aplicações que demandam alto desempenho para processamento paralelo de *stream* necessitam usufruir da elasticidade, exigindo baixa latência no seu processamento ou alta vazão [Wu and Tan 2015, Griebler 2016]. Isso porque a carga varia de diferentes formas. Exemplos são: processamento de transações de log nos mercados financeiros; detecção de tendências em mídias sociais; e monitoramento de ataques maliciosos em redes de telecomunicações [Wu and Tan 2015].

Pensando no modelo de desenvolvimento de aplicações de processamento paralelo de *stream*, Griebler [Griebler et al. 2017] desenvolveu SPar. Ela é uma Linguagem Específica de Domínio que oferece uma interface intuitiva e estruturada para programação paralela, atingindo um grupo mais amplo e mais diversificado de programadores e pesquisadores. No entanto, a SPar não contempla plataformas para computação em nuvem [Griebler 2016]. Desta forma, a proposta deste trabalho é desenvolver um módulo que possa ser integrado ao compilador da SPar, permitindo a exploração de elasticidade vertical em nível de aplicação, sem a necessidade de intervenção no código.

2. Proposta

A DSL SPar desenvolvida por [Griebler et al. 2017] traz como grande benefício a facilidade em expressar o paralelismo de *stream* e a aderência ao padrão de desenvolvimento

em C++. Para que ela possa se beneficiar das plataformas de nuvem, é necessário mais do que uma infraestrutura elástica. Ela também tem que ter a capacidade de se adaptar dinamicamente de acordo com sua carga de trabalho e a sua configuração de hardware existente. Assim, ela poderá extrair o melhor desempenho do ambiente de forma transparente para o desenvolvedor.

Para resolver este problema de pesquisa, está sendo desenvolvido um módulo chamado de VEL (*Vertical Elasticity Library*). A Figura 1 apresenta a arquitetura do módulo de elasticidade desenvolvido. Este módulo trabalha com o modelo de elasticidade vertical e sua arquitetura é composta por duas camadas. Uma camada é o *VEL_Monitor_Manager* que fica na infraestrutura de nuvem, sendo responsável por receber as solicitações dos Containers e fazer o redimensionamento conforme a demanda da aplicação. A outra camada é a *VEL_Client_API* que fica no cliente para ser utilizada pela aplicação paralela. A camada *VEL_Client_API* é inserida no código durante o processo de compilação, sendo responsável por identificar qual virtualizador que a VM está utilizando e se comunicar com o *VEL_Monitor_Manager*. O módulo VEL está sendo desenvolvido como uma biblioteca, dessa forma, é possível acoplá-lo à SPar e em outras aplicações.

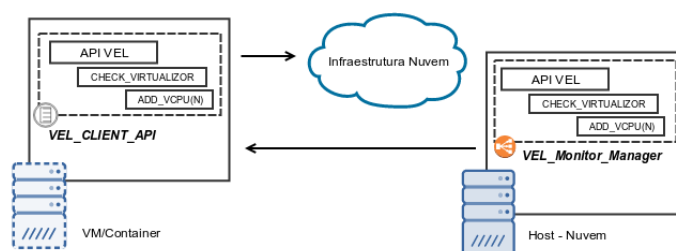


Figura 1. Arquitetura Geral da VEL (*Vertical Elasticity Library*)

Referências

- [Griebler 2016] Griebler, D. (2016). *Domain-Specific Language & Support Tool for High-Level Stream Parallelism*. PhD thesis, Faculdade de Informática - PPGCC - PUCRS, Porto Alegre, Brazil.
- [Griebler et al. 2017] Griebler, D., Danelutto, M., Torquati, M., and Fernandes, L. G. (2017). SPar: A DSL for High-Level and Productive Stream Parallelism. *Parallel Processing Letters*, 27(01):1740005.
- [Righi et al. 2015] Righi, R., Rodrigues, V., Andre daCosta, C., Galante, G., Bona, L., and Ferreto, T. (2015). Autoelastic: Automatic resource elasticity for high performance applications in the cloud. *Cloud Computing, IEEE Transactions on*, PP(99):1–1.
- [Vogel et al. 2016] Vogel, A., Griebler, D., Maron, C. A. F., Schepke, C., and Fernandes, L. G. (2016). Private IaaS Clouds: A Comparative Analysis of OpenNebula, CloudStack and OpenStack. In *24th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP)*, pages 672–679, Greece. IEEE.
- [Wu and Tan 2015] Wu, Y. and Tan, K.-L. (2015). Chronostream: Elastic stateful stream computation in the cloud. In *Data Engineering (ICDE), 2015 IEEE 31st International Conference on*, pages 723–734.