

Sistema de Gerenciamento de contêineres em um Ambiente Computacional Acadêmico

Deolinda Elias Salomão¹, Rafael Burlamaqui Amaral¹,
Gerson Geraldo H. Cavalheiro¹

¹Programa de Pós-Graduação em Computação
Centro de Desenvolvimento Tecnológico – Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Campus Porto – Rua Gomes Carneiro, 1 – 96010-610 – Pelotas – RS – Brazil

{deo.salomao, rafael.amaral, gerson.cavalheiro}@inf.ufpel.br

Resumo. Neste projeto propõe-se o desenvolvimento de um sistema de gestão de contêineres num ambiente de nuvem privada adaptado para uso acadêmico. A evolução crescente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) exige uma adaptação contínua em ambientes educativos. Os laboratórios de informática tradicionais têm frequentemente dificuldade em acompanhar as atualizações e os diversos requisitos de software de vários programas acadêmicos. Embora as máquinas virtuais (VMs) ofereçam um certo grau de flexibilidade, elas podem consumir muitos recursos e por serem complexas de gerenciar. A containerização surge como uma solução atraente, apresentando uma alternativa leve e eficiente para implementar e gerir ambientes de aprendizagem virtuais.

1. Introdução

O cenário em constante evolução das TICs exige adaptação contínua nos ambientes educacionais. Os laboratórios de computação tradicionais frequentemente enfrentam dificuldades para acompanhar as atualizações de software mais recentes e atender aos diversos requisitos de diferentes cursos. As VMs, embora ofereçam um certo grau de flexibilidade, apresentam desafios relacionados ao uso intensivo de recursos e à complexidade de gerenciamento. A containerização surge como uma solução atraente, proporcionando uma alternativa leve e eficiente para a implantação e o gerenciamento de ambientes virtuais de aprendizagem. Tecnologias de contêineres, como o Docker, encapsulam aplicativos e suas dependências em unidades isoladas, promovendo portabilidade e minimizando a sobrecarga de recursos. Ferramentas de orquestração, como o Kubernetes, facilitam a implantação, o dimensionamento e o gerenciamento automatizados desses ambientes em contêineres, permitindo operações mais simples para educadores e alunos [Burns et al. 2019].

O mecanismo de containerização, promovido por ferramentas como Docker e Kubernetes, transforma o desenvolvimento de aplicações distribuídas e escaláveis, oferecendo escalabilidade e eficiência [Hightower et al. 2017]. Docker, com seu código aberto, é uma escolha popular para execução de contêineres no contexto de desenvolvimento e entrega contínua. Já Kubernetes se caracteriza por oferecer facilidades para orquestração, disponibilizando uma estrutura robusta e de fácil gerenciamento [Villamizar et al. 2016]. Neste contexto, este artigo investiga os benefícios da incorporação da containerização na computação acadêmica e propõe um sistema de gerenciamento de contêineres adaptado às necessidades específicas das instituições de ensino.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma arquitetura para gestão de contêineres em um ambiente de nuvem privada, implementando um protótipo operacional composto por uma interface web, um banco de dados e um runtime para gerenciamento de contêineres com orquestração. A solução deve permitir o aproveitamento máximo da infraestrutura existente na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), reduzindo a necessidade de investimentos em equipamentos adicionais, facilitando o acesso de professores e alunos a ambientes de aprendizado virtualizados e personalizados, promovendo a sustentabilidade e eficiência tecnológica. [Strickroth et al. 2021], ressaltam que contêineres viabilizam infraestruturas dinâmicas e escaláveis para otimizar recursos em ambientes acadêmicos. A Figura 1 apresenta o esboço da arquitetura proposta destacando a interação entre o control plane e os nós de trabalho. O control plane gerencia o cluster e contém componentes como Kube-api-server, Kube-scheduler, Kube-controller-manager e etcd. Os nós de trabalho executam os pods que incluem contêineres baseados em Alpine e seus processos. O Kubelet, garante a comunicação entre os contêineres e o control plane.

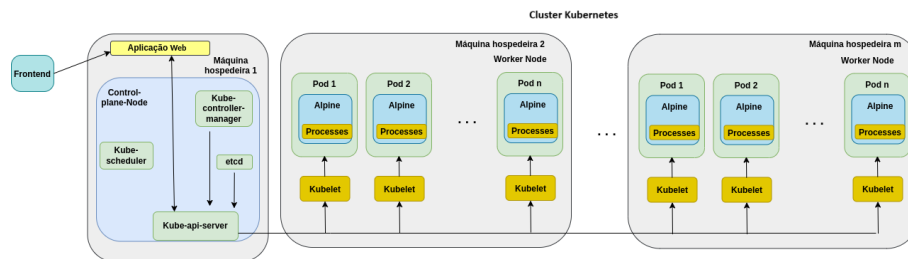


Figura 1. Arquitetura do sistema proposto

3. Resultados Esperados

Espera-se que o projeto resulte em uma plataforma operacional para a gestão de contêineres, focada em atender demandas acadêmicas com eficiência. A otimização de recursos computacionais será um diferencial, proporcionando economia e maior acessibilidade a ambientes de aprendizado. Além disso, a disponibilização do código e da documentação contribuirá para futuras pesquisas e aplicações no contexto da computação em nuvem.

Referências

- Burns, B., Beda, J., and Hightower, K. (2019). *Kubernetes: up and running: dive into the future of infrastructure*. "O'Reilly Media, Inc."
- Hightower, K., Burns, B., and Beda, J. (2017). *Kubernetes: Up and running dive into the future of infrastructure*. oreilly media. Inc., Sebastopol.
- Strickroth, S., Bußler, D., and Lucke, U. (2021). Container-based dynamic infrastructure for education on-demand. In *DELFI 2021*, pages 205–216. Gesellschaft für Informatik eV.
- Villamizar, M., Garces, O., Ochoa, L., Castro, H., Salamanca, L., Verano, M., Casallas, R., Gil, S., Valencia, C., Zambrano, A., et al. (2016). Infrastructure cost comparison of running web applications in the cloud using aws lambda and monolithic and micro-service architectures. In *2016 16th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing (CCGrid)*, pages 179–182. IEEE.