

Влияние ресурсных конфликтов на задержки и производительность компьютерных систем на основе контейнерной виртуализации

Фунг Ван Кю (ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Богатырёв В. А (ИТМО)

Введение. В работе исследована проблема оптимизации производительности компьютерных систем, использующих контейнерную виртуализацию [1-3]. Центральным вопросом является влияние количества развернутых контейнеров на задержку обработки запросов, с учетом ограниченности системных ресурсов. Предложены методы балансировки количества контейнеров для достижения минимальных временных задержек.

Основная часть. Разработана и представлена аналитическая модель системы, рассматриваемая как многоканальная система обслуживания с неограниченной очередью. Модель учитывает взаимосвязь между интенсивностью обслуживания и числом активных контейнеров. Проведены экспериментальные исследования, демонстрирующие зависимость производительности от числа контейнеров на платформе Proxmox, с применением Kubernetes k3s. Результаты аналитического моделирования были верифицированы с использованием имитационного моделирования в среде SimPy.

Вывод. Установлено существование оптимального числа контейнеров, обеспечивающего минимальную задержку обработки запросов. Превышение этого числа приводит к ухудшению производительности. Полученные результаты могут быть полезны при разработке высокопроизводительных и отказоустойчивых распределенных систем, особенно тех, которые критичны к задержкам, надежности и энергопотреблению. Подчеркивается необходимость решения задачи оптимизации числа развернутых контейнеров с учетом многокритериальной оценки, включающей надежность, энергоэффективность и задержку.

Список использованных источников

1. Dua R., Raja A.R. Kakadia D. Virtualization vs containerization to support PaaS // Proc. of the 2014 IEEE International Conference on Cloud Engineering. 2014. P. 610–614. <https://doi.org/10.1109/IC2E.2014.41>.
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 318 с.
3. Bogatyrev V.A. Increasing the fault tolerance of a multi-trunk channel by means of inter-trunk packet forwarding // Automatic Control and Computer Sciences. 1999. V. 33. N 2. P. 70–76.

Автор: **Фунг Ван Кю**

Научный руководитель: **Богатырёв В. А.**