

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ УСТОЙЧИВАЯ МУЛЬТИОБЛАЧНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА НА БАЗЕ ПИРИНГОВЫХ СИСТЕМ

Гурин Е. И.¹

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Перл И. А.¹

¹Университет ИТМО
zhenyagurin@yandex.ru

Введение

В современном коммерческом программном обеспечении активно применяются подходы построения гибридной и мультиоблачной инфраструктуры для организации географического распределения систем и уменьшения зависимости от поставщиков услуг. При этом размещение кластеров в таких системах сопровождается рядом проблем, в их числе обеспечение отказоустойчивости и стабильной маршрутизации для доступа в интернет и внутренней коммуникации. Существующие решения зачастую имеют единую точку отказа или требуют покупку специального оборудования, что приводит к недоступности или критическому снижению производительности в случае отказа центральных узлов [1, 2].

Основная часть

Для решения проблемы единой точки отказа при организации межкластерного взаимодействия предлагается архитектура, использующая принципы пиринговых сетей. Концепция заключается в развертывании легковесных агентов на стороне узлов кластера, которые будут объединяться в overlay (логическую) сеть поверх транспортных сетевых протоколов. Агенты разворачиваются в каждом подключаемом кластере и выполняют поиск пиров для подключения к распределенной сети, а также задачи маршрутизации и балансировки нагрузки. Децентрализация решения позволит исключить единую точку отказа, а также позволит гибко искать новые маршруты на любом узле кластера. Основные сложности заключаются в первоначальном поиске узлов для подключения к общей сети. Эту задачу можно решить несколькими способами: задание набора первичных узлов для подключения статически при запуске агента, использование STUN серверов с публичными адресами для поиска адресов узлов, скрытых за NAT, а также широковещательные запросы в частных сетях кластера. Кроме того такой подход может решить проблемы низкой устойчивости к сетевым атакам и сбоям – существующие решения ограничены в гибкости при необходимости обхода проблемных участков сети [1, 2]. Также одной из гипотез является повышение способности к масштабированию при повышенных сетевых нагрузках [3, 4], так как они не будут увеличивать нагрузку на центральных узлах в отличие от классических подходов. Узлы пиринговой системы могут выполнять роль шлюза для доступа в публичные сети или использоваться для пересылки пакетов другим кластерам, тем самым распределяя внешний трафик по новым узлам, позволяя реализовать гибкие алгоритмы балансировки.

Выводы

По результатам работы была составлена концепция архитектуры и предложена структура агента, обеспечивающего связь на узле кластера. Предполагается что подход может применяться для контейнерных облачных систем.

Литература

1. Priti Kumari, Parmeet Kaur A survey of fault tolerance in cloud computing // Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences. 2021. Vol. 33. P. 1159–1176. DOI 10.48550/arXiv.2302.13995.
2. Adam Zahir, Milan Groshev, Kiril Antevski, Carlos J. Bernardos, Constantine Ayimba, Antonio de la Oliva Performance evaluation of private and public blockchains for multi-cloud service federation // Proceedings of the 25th International Conference on Distributed Computing and Networking (ICDCN). 2024. Vol. 33. P. 1159–1176. DOI 10.1145/3631461.3631559
3. Nourah Fahad Janbi Peer to Peer Cloud Providers Federation // Journal of King Abdulaziz University- Computing and Information Technology Sciences. 2019. Vol. 8. N. 1 P. 59–69.
4. Nirupam Gupta, Nitin H. Vaidya Byzantine Fault-Tolerance in Peer-to-Peer Distributed Gradient- Descent. 2021. DOI 10.48550/arXiv.2101.12316.