

УДК 004.454

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРКЕСТРАЦІЇ DOCKER-КОНТЕЙНЕРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ KUBERNETES: ОПТИМІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПОТУЖНОСТЕЙ

Ю.В. Завгороднєв, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

О.З. Колиско, кандидат технічних наук., доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: оркестрація контейнерів, Kubernetes, Docker Swarm, Apache Mesos, мікросервіси, хмарні технології, автоматизація, масштабованість.

У сучасному світі розробка програмного забезпечення швидко еволюціонує, і Docker-контейнери відіграють ключову роль у цьому процесі. Вони забезпечують ізольоване середовище для виконання додатків, що полегшує розгортання, тестування та масштабування програм. Проте, з ростом кількості контейнерів, виникає потреба в ефективній їх оркестрації. Оркестрація контейнерів дозволяє автоматизувати розгортання, управління та масштабування додатків, що складаються з багатьох контейнерів.

Метою даної роботи є визначення оптимальних підходів до оркестрації Docker-контейнерів різних типів проектів, щоб забезпечити стабільність, продуктивність й масштабованість сучасних програмних систем. Розглядаються кілька методів оркестрації, їх переваги, недоліки та сфери застосування.

Kubernetes є найбільш популярним інструментом для оркестрації контейнерів, розробленим Google та підтримуваним CNCF (Cloud Native Computing Foundation). Він забезпечує автоматизацію розгортання, масштабування та управління контейнерними додатками. Серед основних переваг Kubernetes можна виділити його масштабованість, надійність і активну спільноту підтримки. Недоліком може бути складність у налаштуванні та адмініструванні, особливо для новачків.

Docker Swarm є вбудованим інструментом оркестрації контейнерів у Docker. Він простіший у використанні та налаштуванні порівняно з Kubernetes, що робить його привабливим для невеликих проектів та команд. Docker Swarm забезпечує надійність і масштабованість, проте його функціональні можливості слабші, ніж у Kubernetes. Зокрема, менша спільнота користувачів й підтримка.

Apache Mesos є потужним інструментом оркестрації, що забезпечує абстрагування ресурсів датацентру та дозволяє запускати різноманітні типи навантажень, включаючи контейнерні додатки. Mesos часто використовують для великих кластерів та складних проектів, що потребують високої продуктивності та гнучкості. Основні недоліки Mesos – це складність у налаштуванні та менша популярність порівняно з Kubernetes і Docker Swarm, що може обмежувати доступ до спільноти підтримки та документації.

Пропонується використати Kubernetes (K8s) для оркестрації Docker-контейнерів. Однією з основних проблем, яку можна вирішити за допомогою оркестрації контейнерів, є складність управління великою кількістю мікросервісів та їх взаємодії. Коли додатки стають більш складними та масштабованими, ручне управління контейнерами стає неефективним та схильним до помилок. Kubernetes дозволяє автоматизувати розгортання, масштабування та управління контейнерними додатками, що забезпечує стабільну роботу систем навіть при високих навантаженнях. Крім того, використання K8s допомагає оптимізувати використання ресурсів, знижуючи витрати на інфраструктуру та покращуючи продуктивність додатків. Цей інструмент також сприяє підвищенню надійності та доступності сервісів, що є критично важливим для сучасних ІТ-бізнесів.

Для демонстрації ефективності даного методу наведемо приклад з досвіду провідної ІТ-компанії Spotify. Компанія Spotify є відомим прикладом використання оркестрації Docker-контейнерів для покращення продуктивності своїх систем. Spotify використовує Docker-контейнери та Kubernetes для розгортання і управління своїми мікросервісами. Впровадження Kubernetes допомогло Spotify автоматизувати процеси розгортання, скоротити час на впровадження нових функцій та покращити масштабованість своїх сервісів. Це дозволило компанії значно підвищити ефективність управління своїми ресурсами та забезпечити безперебійну роботу своїх додатків для мільйонів користувачів по всьому світу.

У кваліфікаційній роботі планується дослідження ефективності оркестрації Docker-контейнерів у різних сценаріях використання, зокрема:

1. Оптимізація розподілу ресурсів: Методи оптимізації використання ресурсів за допомогою різних алгоритмів планування в Kubernetes.
2. Безпека контейнерів: Методи забезпечення безпеки в контейнерних середовищах, включаючи контроль доступу та ізоляцію контейнерів.
3. Автоматизація розгортання: Дослідження автоматизації процесів CI/CD (безперервної інтеграції та доставки) у контейнерних середовищах.
4. Порівняння з іншими технологіями: Проведення порівняльного аналізу ефективності Kubernetes з іншими сучасними інструментами оркестрації контейнерів, такими як Nomad від HashiCorp.

Ці дослідження дозволять глибше зрозуміти переваги та обмеження різних підходів до оркестрації контейнерів та допоможуть у виборі оптимальних рішень для сучасних ІТ-проектів.

Список використаних джерел

1. Алієв Т. Р., Семенюк С. М. Технології обчислювальних кластерів: підручник. Київ: Наукова думка, 2020. 320 с.
2. Коваленко М. О. Використання Kubernetes у мікросервісній архітектурі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Інноваційні технології в ІТ-галузі", Київ, 2022. С. 112-118.
3. Петренко І. В., Мельник О. С. Оркестрація Docker-контейнерів: сучасні підходи та технології. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Інформатика та управління. 2023. № 5. С. 45-52.