

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПЛАТФОРМЫ DBaaS В КЛАСТЕРЕ KUBERNETES

Петров А.Д. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Капитонов А.А.
(ИТМО)

Введение. С ростом популярности облачных вычислений бизнес получил альтернативную модель для запуска службы баз данных — «база данных как услуга» (DBaaS). Услуга предлагается по модели «плати по мере использования», а качество обслуживания (QoS) гарантируется с помощью целевых показателей уровня обслуживания (SLO) [1]. Нарушение SLO в общем случае является основанием для взыскания с провайдера штрафов и даже расторжения договора.

Управление базами данных и их настройка требуют большого количества повторяющихся задач, выполнение их вручную может стать причиной возникновения большого числа ошибок, что ведет к замедлению доставки сервиса пользователю и требует больших усилий от команд разработки.

При традиционных подходах к управлению DBaaS предлагается использовать программные сценарии. Однако такой метод требует их постоянной поддержки и обновления, а также глубокого понимания технологий баз данных. Альтернативным подходом в этом случае является использование надёжного механизма автоматизации и оркестрации контейнеров, в которых запускаются экземпляры баз данных. Kubernetes подходит для этих целей, поскольку предоставляет встроенные инструменты для развёртки изолированных окружений, их масштабирования и реплицирования.

Основная часть. Размещение экземпляров баз данных в виде контейнеризированных приложений в кластере Kubernetes позволяет удовлетворить большому числу требований, предъявляемых к платформам облачных вычислений [2]: автоматическое предоставление ресурсов по запросу, широкий сетевой доступ, выделение пула ресурсов, гибкая масштабируемость и измеряемость предоставляемых ресурсов. Наиболее актуальной моделью управления экземплярами баз данных в этом случае служит их запуск в контейнерной среде (Docker, CRI-O) с изолированной средой выполнения, в отдельных пространствах имён Kubernetes.

Для решения задачи предоставления требуемых экземпляров баз данных «по запросу» предлагается использование Kubernetes-оператора «CloudNative-PG» с открытым исходным кодом. Данный программный контроллер расширяет функциональность Kubernetes, позволяя автоматизировать задачи развёртывания и управления экземплярами баз данных PostgreSQL. Для выполнения удалённых запросов к API-серверу Kubernetes с целью создания соответствующих ресурсов, в кластере разворачивается специальное приложение собственной разработки на ЯП Golang, предоставляющее подключающимся к платформе приложениям API для отправки параметров необходимых к созданию баз данных. API работает по модели REST и предоставляет несколько вызовов для создания, удаления, просмотра, обновления, резервного копирования и восстановления экземпляров баз данных.

Для обеспечения дополнительной защиты пользовательских данных, размещённых на запущенных экземплярах баз данных, используется дополнительный механизм оператора «CloudNative-PG», поддерживающий регулярное сохранение резервных копий в удалённое распределённое объектное хранилище S3 [3]. В случае аварии на одном из узлов кластера осуществляется автоматическая миграция экземпляра базы данных с последующим восстановлением утерянных данных. Для оценки потребления ресурсов и измерения использованных ресурсов кластера используется система мониторинга VictoriaMetrics, а для агрегации журналов всех установок используется система Loki (обе с открытым исходным

кодом). Таким образом, разрабатываемая платформа приобретает свойства измеряемости, что позволяет полноценно отнести её к модели облачных вычислений.

Выводы. Разработана архитектура платформы DBaaS в кластере Kubernetes. По результатам работы предлагается архитектурная модель построения платформы DBaaS с использованием встроенного функционала Kubernetes и дополнительных операторов.

Список использованных источников:

1. Towards efficiently supporting database as a service with QoS guarantees / L. Yifeng, G. Junshi, Z. Jiaye [и др.] // The Journal of Systems and Software. – 2018. – № 139. – С. 51-63. – ISSN 0164-1212

2. The NIST Definition of Cloud Computing // National Institute of Standards and Technology. — 2011. — SP 800-145.

3. Клепман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. - СПб.: Питер, 2018 - 640 с