

УДК 004.514.64

РАЗРАБОТКА ФРЕЙМВОРКА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ EVENT-MESH КОНФИГУРАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ KNATIVE EVENTING

Шалгуева С.Л. (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого),

Роцин М.В. (университет ИТМО)

Научный руководитель - кандидат технических наук, Леонтьева Т.В. (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого)

Введение. Последние несколько лет набирает популярность использование бессерверных технологий для развертывания приложений в облаке. Бессерверные технологии привлекают простотой, моделью оплаты “только за время работы приложения” и гибкостью конфигураций [1]. Технология представлена категориями Function-as-a-Service, Container-as-a-Service и self-hosted фреймворками, но все направления объединяет возможность автоматического масштабирования количества экземпляров приложения и ориентированность на выполнение небольших задач [2]. При отсутствии нагрузки на сервис или при превышении таймаута на выполнение количество экземпляров приложения масштабируется в минимально возможное число, что позволяет снизить затраты на ресурсы во время простоя системы.

А что делать, если хочется сэкономить ресурсы при проведении продолжительных вычислительных процессов? Реальность такова, что существующие бессерверные системы не предназначены для обслуживания длительных ресурсоемких задач. Однако большой процесс часто можно разбить на небольшие части и связать их при помощи event-mesh сети, способной фильтровать и запускать выбранные приложения в ответ на события. Создание подобных пайплайнов вручную может оказаться долгим и трудоёмким процессом. Облачные провайдеры предоставляют собственные сервисы для управления бессерверными функциями, но для бизнес-логики использование определённого провайдера означает потерю универсальности решения. Существующие open-source решения имеют свои ограничения. Например, разработка Барселоны-Понс и др. [3] ориентировано на использование устаревшего инструмента OpenWhisk. Фреймворк Triggerflow [4] предоставляет только REST API для работы с объектами. В данной работе мы представляем удобный инструмент EventMeshCreator для управления сложными пайплайнами на базе современного self-hosted фреймворка Knative с поддержкой графического интерфейса.

Основная часть. Knative [5] является платформонезависимым решением для запуска бессерверных приложений. Он содержит набор высокоуровневых абстракций, связанных с масштабируемыми функциями (Knative Serving) и обработкой событий (Knative Eventing), что позволяет описывать асинхронные, слабосвязанные приложения и соединять их в последовательности выполнений. Абстракции представлены посредством нативных ресурсов Kubernetes: CR и CRD. Разработанный фреймворк нацелен на использование этих абстракций и позволяет пользователю работать не с YAML файлами, а с графическим интерфейсом, что намного удобнее.

Предлагаемый инструмент EventMeshCreator позволяет создавать и управлять пайплайнами на основе Knative Eventing с помощью графического интерфейса и технологии “Drag'n'Drop”. В первой версии поддержаны возможности создания источников событий на основе Kafka и событий Kubernetes, создания in-memory брокеров событий, создание различных триггеров и назначение потребителей событий. Каждый объект можно дополнительно сконфигурировать, задать неймспейс, имя, задать настройки (таймауты, количество повторных попыток отправки событий). Собранный схему можно экспортировать в формате JSON или импортировать в том же формате уже готовую.

Приложение состоит из трёх частей: графический интерфейс, разработанный с использованием фронтенд-фреймворка React, бэкенд-сервис для обработки и бизнес логики, разработанный с использованием Golang, база данных PostgreSQL для хранения данных.

Исходный код приложения находится в открытом доступе на веб-хостинге GitHub и распространяется по лицензии GPL.

Разработанное решение было протестировано с помощью Unit тестов для фронтенд и бекенд сервиса по отдельности. Также было проведено интеграционное E2E тестирование с проверкой основных сценариев использования. Для проведения интеграционного тестирования был развернут локальный кластер Kubernetes версии v1.23.10 в среде Rancher Desktop с характеристиками 8 CPU и 6 ГБ RAM. Все тесты были успешно пройдены.

Для демонстрации гибкости, надёжности и удобства разработанного инструмента, был разработан сценарий использования - создание базового event-mesh, где несколько потребителей ждут события от нескольких источников. Данный пайплайн был без проблем сконфигурирован с помощью инструмента. EventMeshCreator был применён в дальнейших исследованиях возможностей бессерверных технологий и Knative.

Выводы. EventMeshCreator позволяет пользователям с легкостью строить достаточно сложные схемы, на которых в итоге можно проследить итоговый вид пайплайна. Экспорт и импорт собранных схем позволяет обмениваться с коллегами наработками, пока решение остаётся локальным. В дальнейших планах добавить больше поддерживаемых объектов Knative Eventing, например, расширить выбор источников событий, и развернуть приложение на доступном веб-хостинге.

Список использованных источников:

1. Jonas E. et al. Cloud programming simplified: A berkeley view on serverless computing //arXiv preprint arXiv:1902.03383. – 2019.
2. Li J. et al. Analyzing Open-Source Serverless Platforms: Characteristics and Performance //arXiv preprint arXiv:2106.03601. – 2021.
3. Barcelona-Pons D. et al. Faas orchestration of parallel workloads //Proceedings of the 5th International Workshop on Serverless Computing. – 2019. – С. 25-30.
4. López P. G. et al. Triggerflow: trigger-based orchestration of serverless workflows //Proceedings of the 14th ACM international conference on distributed and event-based systems. – 2020. – С. 3-14.
5. Documentation // Knative URL: <https://knative.dev/docs/concepts/> (дата обращения: 10.02.2023).