

Создание Docker контейнера для программного обеспечения Geoserver

Вихляев Дмитрий Романович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной статье рассматривается методика контейнеризованного развёртывания геопространственного сервера GeoServer. Приводится построение декларативного описания Docker Compose, настройкам базовых переменных окружения и установления расширений. Результатом работы станет подробное описание построения конфигурационного файла для автоматического запуска контейнера GeoServer с полным набором всех необходимых настроек.

Ключевые слова: Docker, docker-compose, контейнер, GeoServer.

Creating a Docker container for Geoserver software

Vikhlyaev Dmitry Romanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

This article discusses the technique of containerized deployment of the geospatial GeoServer server. The construction of a declarative description of Docker Compose, the settings of the basic environment variables and the installation of extensions is provided. The result of the work will be a detailed description of building a configuration file for automatically launching a GeoServer container with a full set of all necessary settings.

Keywords: Docker, docker-compose, container, GeoServer.

1 Введение

1.1 Актуальность

Развёртывание геопространственных сервисов с использованием контейнеризации представляет собой актуальную задачу в области современных геоинформационных систем. Одним из ключевых решений для публикации пространственных данных является GeoServer. Соответствует стандартам Open Geospatial Consortium: WMS, WFS, WMTS, WPS. Его инкапсуляция в контейнер Docker обеспечивает автоматическое воспроизведение среды, упрощает управление зависимостями и способствует масштабированию развёртывания. Традиционный процесс ручной установки и конфигурации таких сложных систем, как GeoServer, сопряжён с высокой вероятностью человеческой ошибки, ведущей к несовместимости версий,

непреднамеренным расхождениям в настройках и, как следствие, к нестабильности работы сервисов. В условиях, когда пространственные данные становятся критическим активом для принятия решений в сферах управления территориями, логистики, мониторинга окружающей среды и кризисного реагирования, подобная нестабильность неприемлема.

1.2 Обзор исследований

В.Ф.Захарчёнок, А.Н.Бизюк исследовали контейнеризацию и развертывание приложений с помощью Docker и docker-compose [1]. А.Ю.Ковалёв, А.В.Воруев описали инструмент управления контейнеризированными приложениями docker-compose [2]. Д.Я.Смирнов, А.Д. Ишкова, О.Г. Яскевич провели научную работу по отладке, тестированию и развёртыванию приложений при помощи Docker [3]. М.К.Солонько, К.А.Краснов в своей работе продемонстрировали структурную составляющую Docker-контейнеров [4]. Б.Ю.Егоров, Е.В.Таций, И.Ю.Анохина использовали Docker для создания контейнера python приложения [5].

1.3 Цель исследования

Цель исследования – разработка и обоснование методики полностью автоматизированного развёртывания и первоначальной конфигурации геопространственного сервера GeoServer.

2 Материалы и методы

Для работы используется программа Docker и файл с декларативным описанием инструкций формата «yaml». В качестве настраиваемых компонентов служат предопределённые настройки для подключения к базе данных, разрешения CORS и установка расширения «vectortiles».

3 Результаты и обсуждения

Основой процесса служит образ, предоставляемый сообществом OSGeo, который включает предварительно сконфигурированное программное обеспечение. Для запуска контейнера целесообразно использовать инструмент оркестрации Docker Compose, позволяющий декларативно описать сервисы и их взаимосвязи. Критически важным аспектом является обеспечение сетевой доступности приложения посредством проброса портов контейнера на хост-систему. В стандартной конфигурации веб-интерфейс и API сервиса доступны через порт 8080 (рис.1).

```
services:
  geoserver:
    image: docker.osgeo.org/geoserver:2.27.0
    ports:
      - "8080:8080"
    environment:
      - GEOSERVER_ADMIN_USER=admin
      - GEOSERVER_ADMIN_PASSWORD=geoserver

      - SKIP_DEMO_DATA = true
      - POSTGRES_HOST=postgis
      - POSTGRES_PORT=5432
      - POSTGRES_DB=gis_db
      - POSTGRES_USERNAME=user
      - POSTGRES_PASSWORD=123
      - POSTGRES_JNDI_ENABLED=false

      - INSTALL_EXTENSIONS = "true"
      - STABLE_EXTENSIONS = "vectortiles"

      - CORS_ENABLED=true
      - CORS_ALLOWED_ORIGINS=http://localhost:3000
      - CORS_ALLOWED_METHODS=GET,POST,PUT,DELETE,OPTIONS
      - CORS_ALLOWED_HEADERS=Origin,Accept,Content-Type,Authorization
      - CORS_ALLOW_CREDENTIALS=false
      - PROXY_BASE_URL=http://localhost:8080/geoserver
    volumes:
      - ./data_dir:/opt/geoserver_data
      - ./geoserver-extensions:/opt/additional_libs
```

Рис. 1. Построение файла конфигурации docker-compose.yml

Конфигурация сервера в значительной степени управляется через переменные окружения. Обязательными параметрами являются учётные данные администратора, которые задаются при инициализации. Для исключения загрузки демонстрационных данных предназначена соответствующая переменная, что способствует чистоте рабочей среды.

Интеграция с внешними источниками данных, такими как пространственные базы данных PostGIS, осуществляется путём указания параметров подключения: адреса хоста, порта, имени базы данных, аутентификационных данных. Отключение JNDI-источников данных упрощает конфигурацию в среде контейнера. После запуска на сервере создастся хранилище с автоматически заполненными данными подключения (рис.2).

Изменить источник векторных данных

Изменить существующий источник векторных данных

PostGIS
PostGIS Database

Основные информация хранилища

Рабочая область *

postgis ▾

Наименование источника данных *

postgis

Описание

☒ Включено

☐ Auto disable on connection failure

Параметры подключения

host *

postgis

port *

5432

database

gis_db

schema

public

user *

user

passwd

.....

Рис. 2. Настройки хранилища

Расширение функциональности сервера достигается за счёт предустановки дополнительных модулей. Механизм позволяет автоматически устанавливать стабильные расширения, такие как модуль для публикации векторных плиток, что существенно расширяет возможности по обслуживанию современных веб-картографических клиентов. Для обеспечения безопасного взаимодействия в распределённых веб-приложениях крайне важна настройка политики CORS. Активация данного механизма с явным указанием разрешённых источников, методов HTTP и заголовков предотвращает возникновение проблем при кросс-доменных запросах со стороны клиентских приложений. Также для корректного формирования URL в ответах сервера необходимо задать базовый адрес прокси. В данном примере подключается модуль «vectortiles» (рис.3).

Имя модуля	ID модуля	Доступен?	Включен?	Компонент	Версия
GeoServer KML	gs-kml	✓	✓		2.27.0
GeoServer Main	gs-main	✓	✓		2.27.0
GeoServer Security JDBC	gs-sec-jdbc	✓	✓		2.27.0
GeoServer Security LDAP	gs-sec-ldap	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web Coverage Service	gs-wcs	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web Coverage Service 1.0	gs-wcs1_0	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web Coverage Service 1.1	gs-wcs1_1	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web Coverage Service 2.0	gs-wcs2_0	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web Demos	gs-web-demo	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web Feature Service	gs-wfs	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web Map Service	gs-wms	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI Core	gs-web-core	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI GeoWebCache	gs-web-gwc	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI REST	gs-web-rest	✓	✓	REST Settings	2.27.0
GeoServer Web UI Security Core	gs-web-sec-core	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI Security JDBC	gs-web-sec-jdbc	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI Security LDAP	gs-web-sec-ldap	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI Web Coverage Service	gs-web-wcs	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI Web Feature Service	gs-web-wfs	✓	✓		2.27.0
GeoServer Web UI Web Map Service	gs-web-wms	✓	✓		2.27.0
GeoWebCache	gs-gwc	✓	✓	Tile services	2.27.0
Rendering Engine	jvm	✓	✓	Java2d	17.0.14
System Environment	system-environment	✓	✓	Linux	5.15.167.4-microsoft-standard-WSL2
System Properties	system-properties	✓	✓	OpenJDK Runtime Environment	17.0.14+7
Vector Tiles Extension	gs-vectortiles	✓	✓	Vector Tiles plugin	2.27.0

Рис. 3. Список доступных модулей

Устойчивость данных и конфигурации обеспечивается монтированием томов. Персистентное хранение рабочего каталога сервера на хост-машине гарантирует сохранность настроек, стилей и загруженных данных между перезапуском контейнера. Отдельный том для пользовательских библиотек расширений позволяет производить их дополнительную установку и модификацию без переборки образа. Расширения также можно добавить через загруженный или созданный архив, смонтировав каталог в директорию «/opt/additional_libs» контейнера.

4 Выводы

В результате описан способ автоматизации создания и запуска контейнера Geoserver. Использование такого подхода представляет собой методически выверенный подход, который абстрагирует инфраструктурные сложности, стандартизирует процесс установки и способствует построению отказоустойчивых и легко воспроизводимых геопространственных сервисов.

Библиографический список

1. Захарчёнок В.Ф., Бизюк А.Н. Контейнеризация и развертывание приложений с помощью Docker и docker-compose // В сборнике: Материалы докладов 56-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. в двух томах. Витебск, 2023. С. 80-82.
2. Ковалёв А.Ю., Воруев А.В. Инструмент управления контейнеризированными приложениями docker-compose // В сборнике: Новые математические методы и компьютерные технологии в

- проектировании, производстве и научных исследованиях. Материалы XXIV Республиканской научной конференции студентов и аспирантов. Министерство образования Республики Беларусь ; Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины». 2021. С. 228-229.
3. Смирнов Д.Я., Ишкова А.Д., Яскевич О.Г. Отладка, тестирование и развёртывание приложений при помощи Docker // В сборнике: Интеллектуальные информационные системы. Труды Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2023. С. 152-154.
 4. Солонько М.К., Краснов К.А. Docker-контейнеры // Телекоммуникации и информационные технологии. 2020. Т. 7. № 1. С. 65-69.
 5. Егоров Б.Ю., Таций Е.В., Анохина И.Ю. Докеризация python приложения // В сборнике: Современные информационные технологии в образовании и научных исследованиях (СИТОНИ-2023). Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции. Донецк, 2023. С. 98-102.
 6. Титанов П.О. Преимущества использования docker контейнеров в разработке ПО // В сборнике: Проблемы управления в социально-экономических и технических системах. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Сборник научных статей. Саратов, 2024. С. 453-455.
 7. Мареев Н.А. Сравнение контейнерных оркестраторов для реализации микросервисной архитектуры // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XVII Международной отраслевой научно-технической конференции. 2023. С. 228-230.