Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский**

**политехнический университет»**

**(ПНИПУ)**

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

**ОТЧЕТ**

**о научно-исследовательской работе на тему**

Применение Docker для развертывания веб-приложений

Выполнил: студент группы РИС-17-1б

Ширинов Рустам Рамазанович

Проверил: доцент кафедры ИТАС

Курушин Даниил Сергеевич

**г. Пермь, 2021**

**РЕФЕРАТ**

Отчет 15 с., 13 рис., 2 источн.

РАЗВЕРТЫВАНИЕ, DOCKER, КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ, КОНТЕЙНЕР, ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ, ВЕБ-СЕРВЕР.

Объектом исследования является применение Docker для развертывания веб-приложений.

Целью данной работы является исследование применение Docker развертывания веб-приложений.

В процессе работы проводилось исследование применения Docker для развертывания веб-приложений.

В результате работы было выявлено, что с помощью Docker можно разворачивать веб-приложения используя всего лишь одну команду.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 4](#_Toc69525866)

[ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ 5](#_Toc69525867)

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc69525868)

[1 Исследование применения Docker для развертывания веб-приложений 7](#_Toc69525869)

[2 Реализация тестового веб-приложения 8](#_Toc69525870)

[3 Развертывание тестового веб-приложения без дополнительных инструментов 10](#_Toc69525871)

[4 Развертывание тестового веб-приложения с помощью Docker 12](#_Toc69525872)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 14](#_Toc69525873)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 15](#_Toc69525874)

# ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Docker – программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации, контейнеризатор приложений.

Dockerfile – файл, содержащий набор инструкций, следуя которым Docker будет собирать образ контейнера.

JavaScript – мультипарадигменный язык программирования. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам

Node.js – программная платформа, основанная на движке V8 (транслирующем JavaScript в машинный код), превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения. Node.js применяется преимущественно на сервере, выполняя роль веб-сервера, но есть возможность разрабатывать на Node.js и десктопные оконные приложения и даже программировать микроконтроллеры.

Фреймворк – программная платформа, определяющая структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

# ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

HTTP (англ. HyperText Transfer Protocol – «протокол передачи гипертекста») – протокол прикладного уровня передачи данных, изначально – в виде гипертекстовых документов в формате HTML, в настоящее время используется для передачи произвольных данных.

cURL (Client URL) – кроссплатформенная служебная программа командной строки, позволяющая взаимодействовать с множеством различных серверов по множеству различных протоколов с синтаксисом URL.

NPM (англ. Node Package Manager) – менеджер пакетов, входящий в состав Node.js.

# ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших этапов жизненного цикла программного обеспечения является развертывание – это действия, которые делают разработанную программную систему доступной для использования конечным пользователем. Если говорить о веб-приложении, то в данном случае развертывание – это процесс установки, настройки и запуска данного веб-приложения на боевом сервере, то есть на хост машине.

Развертывание веб-приложения является трудоемкой задачей и подразумевает постоянное повторение одних и тех же действий. Именно поэтому, в современной веб-разработке принято максимально автоматизировать процесс развертывания продукта. Если в маленьких продуктах ещё, может быть, разработчики позволяют себе разворачивать приложения вручную, то в более крупных продуктах такое уже невозможно, поскольку одна ошибка при развертывании приложения может стоить огромных денег для компании, потому что потенциальные пользователи не смогут воспользоваться продуктом.

Естественно, что со временем для упрощения и автоматизации процесса развертывания были созданы инструменты, которые позволяют это сделать достаточно гибко и просто. И одним из таких инструментов является Docker.

Объектом исследования является применение Docker для развертывания веб-приложений.

Целью данной работы является исследование применение Docker развертывания веб-приложений.

Задачи:

* Исследовать применение Docker для развертывания веб-приложений;
* Реализовать тестовое веб-приложение;
* Развернуть тестовое веб-приложение без использования дополнительных инструментов развертывания;
* Развернуть тестовое веб-приложение с помощью Docker;

1. Исследование применения Docker для развертывания веб-приложений

Docker – это программное обеспечение с открытым исходным кодом для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Из предшествующего определения, становится ясно, что основной технологией, которая лежит в основе Docker, является контейнеризация – метод виртуализации, при котором ядро операционной системы поддерживает несколько изолированных экземпляров пространства пользователя вместо одного [1]. Эти экземпляры (обычно называемые контейнерами или зонами) с точки зрения пользователя полностью идентичны отдельному экземпляру операционной системы.

Таким образом, Docker предоставляет возможность упаковывать и запускать приложение в слабо изолированной среде, называемой контейнером. Данная изоляция позволяет запускать множество контейнеров одновременно на одном хосте. Контейнеры потребляют в разы меньше ресурсов, чем виртуальная машина, но при этом они содержат все необходимое для запуска приложения, благодаря этому разработку не нужно каждый раз конфигурировать новую хост машину для запуска на нем веб-приложения, и он может не волноваться о том, что в настоящее время установлено на хосте. Помимо этого, благодаря все тем же преимуществам, описанным выше, Docker позволят легко делиться образами контейнеров между разработчиками и при этом у всех он будет работать одинаково [2].

В итоге, воспользовавшись Docker можно значительно сократить задержку между написанием кода и его запуском в производственной среде [2].

1. Реализация тестового веб-приложения

Под тестовым веб-приложением, подразумевается приложение, на примере которого будет продемонстрировано развертывание вручную и с помощью Docker.

В качестве тестового веб-приложения будет реализовано приложение, написанное на языке JavaScript, с использованием платформы «Node.js» и фреймворка Express. Данное веб-приложение будет просто отвечать сообщением «Hello, world!» на любой HTTP запрос.

Для начала, чтобы создать описанное выше веб-приложение, необходимо инициализировать проект с помощью команды «npm init -y» (рис. 1).

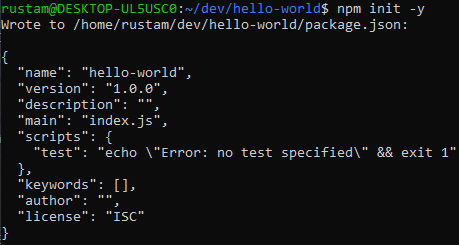


Рисунок 1 – Инициализация проекта

Следующим шагом необходимо установить фреймворк Express (рис. 2).

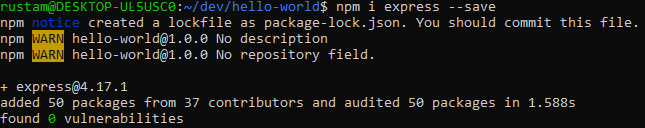


Рисунок 2 – Установка фреймворка Express

Далее, необходимо создать файл с именем «server.js» и, с помощью функционала, предоставляемого фреймворком Express, реализовать веб-сервер, который будет слушать порт 5000 и отвечать на все запросы «Hello, world!». Реализация данного веб-сервера представлена рисунке 3.

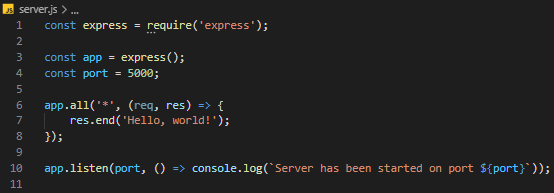


Рисунок 3 – Реализация HTTP сервера с помощью фреймворка Express

Теперь можно запустить реализованный веб-сервер. Запуск веб-сервера приведен на рисунке 4.

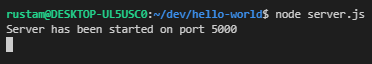


Рисунок 4 – Запуск веб-сервера

Проверим работу запущенного веб-сервера с помощью утилиты cURL (рис. 5).



Рисунок 5 – Проверка работы запущенного веб-сервера с помощью утилиты cURL

Таким образом, было реализовано тестовое веб-приложение, которое отвечает сообщением «Hello, world!» на любой HTTP-запрос.

1. Развертывание тестового веб-приложения без дополнительных инструментов

Для того, чтобы показать пример развертывания тестового веб-приложения, будет использоваться хост машина с ОС Ubuntu 20.04. Подразумевается, что папка с проектом уже лежит на хост машине и на хост машине уже установлено всё необходимое, кроме непосредственно зависимостей тестового веб-приложения.

У реализованного тестового веб-приложения есть следующие зависимости:

* Node.js v12 и NPM (поставляются вместе)
* Express.js

Таким образом, для развертывания тестового веб-приложения для начала необходимо установить Node.js и NPM. Команды для установки нужной версии Node.js и NPM представлены на рисунке 6.

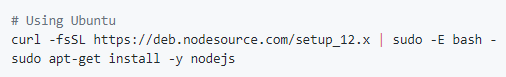


Рисунок 6 – Команды для установки Node.js v12 и NPM

После этого необходимо установить все NPM зависимости проекта (в данном случае это только фреймворк Express) с помощью одноименного пакетного менеджера (рис. 7).

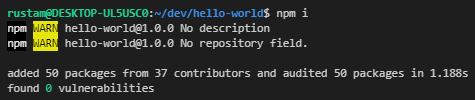


Рисунок 7 – Установка NPM зависимостей проекта

Теперь, когда все зависимости были установлены, можно запустить тестовое веб-приложение (рис. 8).



Рисунок 8 – Запуск развернутого тестового веб-приложения

Проверим работу запущенного веб-приложения с помощью утилиты cURL (рис. 9).

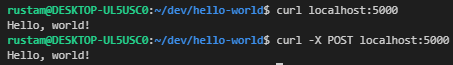


Рисунок 9 – Проверка работы развернутого веб-приложения

Таким образом, для развертывания реализованного тестового приложения без дополнительных инструментов необходимо было осуществить три действия: установить Node.js и NPM, установить NPM зависимости, запустить веб-приложение.

1. Развертывание тестового веб-приложения с помощью Docker

Для развертывания тестового веб-приложения требуется установленный на хост машине Docker. Помимо этого, само веб-приложение должно быть упаковано в Docker-образ, с помощью которого будет создаваться контейнер. Для того, чтобы создать Docker-образ тестового веб-приложения, необходимо создать Dockerfile, содержащий набор инструкций, следуя которым Docker будет собирать образ контейнера [2]. Необходимый для создания Docker-образа тестового веб-приложения Dockerfile приведен на рисунке 10.

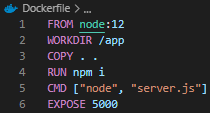


Рисунок 10 – Dockerfile для создания Docker-образа тестового веб-приложения

Далее необходимо создать Docker-образ тестового веб-приложения. Команда для создания Docker-образа тестового веб-приложения с названием «hello-world» приведена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Создание Docker-образа тестового веб-приложения

Все, теперь все подготовительные работы для развертывания тестового веб-приложения выполнены. Приведенные выше действия не относятся непосредственно к развертыванию, поскольку собрать образ можно один раз и далее развертывать его на бесконечное количество машин.

Теперь, имея те же исходные данные, что и в случае развертывания без использования Docker, развернем наше тестовое веб-приложение на новой хост машине. Стоит отметить, что в данном случае не учитывается способ получения Docker-образа на новую хост машину, предполагается, что он уже на ней есть. В стандартном случае, скорее всего, Docker-образ будет лежать в удаленном Docker-реестре и при запуске контейнера если его нет на хост машине, то он автоматически будет загружен из реестра.

Развертывание тестового веб-приложения из Docker-образа приведено на рисунке 12.



Рисунок 12 – Развертывание тестового веб-приложения из Docker-образа

В итоге, будет запущен контейнер с тестовым веб-приложением. Проверим работу запущенного веб-приложения с помощью утилиты cURL (рис. 13).

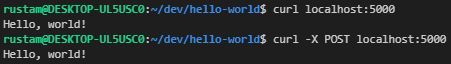


Рисунок 13 – Проверка работы развернутого с помощью Docker веб-приложения

Таким образом, для развертывания реализованного тестового приложения с помощью Docker необходимо было выполнить лишь одну команду.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы было проведено исследование применения Docker для развертывания веб-приложений. В результате проделанной работы были выполнены следующие задачи:

* Исследовано применение Docker для развертывания веб-приложений;
* Реализовано тестовое веб-приложение;
* Развернуто тестовое веб-приложение без использования дополнительных инструментов развертывания;
* Развернуто тестовое веб-приложение с помощью Docker;

Таким образом, было выявлено, что с помощью Docker можно разворачивать веб-приложения используя всего лишь одну команду.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Моуэт Э. Использование Docker. Разработка и внедрение программного обеспечения при помощи технологии контейнеров: руководство. – ДМК-Пресс, 2017. – 300 с.
2. Docker overview | Docker Documentation. – URL: <https://docs.docker.com/get-started/overview/> (дата обращения 13.04.2021)