

MongoDB

Длительность курса: 102 академических часа

1 Основные возможности MongoDB.

1 Введение в MongoDB. NOSQL vs RDBMS

Цели занятия:

объяснить разницу между NoSQL и RDBMS решениями;
сравнить NoSQL и RDBMS;
проанализировать историю NoSQL;
рассмотреть преимущества MongoDB и варианты использования
использовать репозиторий Git, разметку Markdown

Краткое содержание:

NoSQL и RDBMS;
история NoSQL;
преимущества MongoDB
программа курса.

2 CAP теорема

Цели занятия:

объяснить глубину дилеммы на примере проблемы византийских генералов;
описать алгоритм консенсуса.

Краткое содержание:

CAP теорема
CP системы. RAFT, PAXOS
PA системы. GOSSIP, CasPAXOS

Домашние задания

1 CAP теорема

Цель: В результате выполнения ДЗ вы научитесь работать с гитом.

Необходимо написать к каким системам по CAP теореме относится MongoDB.

ДЗ сдается ссылкой на гит, где расположен миниотчет в маркдауне.

3 Варианты установки MongoDB

Цели занятия:

развернуть MongoDB различными способами в виртуальной и облачной инфраструктуре;
объяснить возможности и ограничения каждого способа;
выбрать наиболее оптимальный способ в зависимости от задачи.

Краткое содержание:

Изучение инфраструктуры облачных провайдеров Google и Yandex
Развертывание VM в облаке Google/Яндекс
Google Cloud Compute Instance;
Установка из репозитория;
Mongo as DBaaS ;
Google Cloud Marketplace;
MongoDB in Docker;
MongoDB in Kubernetes.

Домашние задания

1 Работа с MongoDB в GCP

Цель: - научиться работать с Google Cloud Platform на уровне Google Compute Engine/ЯндексОблако на уровне Виртуальных инстансов

- создать новый проект в Google Cloud Platform/ ЯндексОблако, например mongo2022-`<ууууммдд>`, где `ууууммдд` год, месяц и день вашего рождения (имя проекта должно быть уникально на уровне GCP)
- дать возможность доступа к этому проекту пользователю `ifti@yandex.ru` с ролью Project Editor или аналогичной в ЯндексОблако
- далее создать инстанс виртуальной машины Compute Engine с дефолтными параметрами
- добавить свой ssh ключ в GCE metadata
- зайти удаленным ssh (первая сессия), не забывая про `ssh-add`
- установить MongoDB
- зайти клиентом и создать свою БД
- настроить доступ извне и проверить подключение с ноутбука

4 Введение в Docker. MongoDB в docker & docker-compose

Цели занятия:

разобраться в устройстве Docker
Установить MongoDB через docker & docker-compose

Краткое содержание:

устройство системы контейнеризации Docker
архитектура и особенности работы Docker
установка MongoDB в docker
установка MongoDB в docker-compose
настроим доступ к контейнерам

Домашние задания

1 Установка и настройка MongoDB в контейнере Docker

Цель: развернуть VM в GCP/ЯО/Аналоги
установить туда докер
установить MongoDB в Docker контейнере
настроить контейнер для внешнего подключения

- сделать в GCE/ЯО/Аналоги инстанс с Ubuntu 20.04
 - поставить на нем Docker Engine
 - развернуть контейнер с MongoDB
 - развернуть контейнер с клиентом Mongo
 - подключится из контейнера с клиентом к контейнеру с сервером и сделать коллекцию с парой записей
 - подключится к контейнеру с сервером с ноутбука/компьютера извне инстансов GCP/ЯО/Аналоги
 - удалить контейнер с сервером
 - создать его заново
 - подключится снова из контейнера с клиентом к контейнеру с сервером
 - проверить, что данные остались на месте
 - оставляйте в ЛК ДЗ комментарии что и как вы делали и как боролись с проблемами
-

5 Базовые понятия MongoDB, CRUD, фильтры

Цели занятия:

писать запросы к данным на добавление, удаление и поиск информации по разным критериям.

Краткое содержание:

понятие коллекции, документов и полей;
CRUD-операции;
фильтрация по полям;
sort, skip, limit;
запросы по документам.

Домашние задания

1 Базовые запросы к MongoDB

Цель: В результате выполнения ДЗ вы научитесь разворачивать MongoDB, заполнять данными и делать запросы.

Необходимо:

- установить MongoDB в VM В GCP
- заполнить данными в какой-либо предметной области, например интернет-магазин;
- написать несколько запросов на выборку, обновление и удаление данных

Сдача ДЗ осуществляется в виде миниотчета в markdown в гите.

1 Работа с геоданными в MongoDB

Цели занятия:

загрузить и отобразить гео объекты из Монго на карте в браузере

Краткое содержание:

гео объекты Монго: точки, линии, полигоны
аспекты хранения и обработки гео объектов в Монго

поиск и отображение в браузере

геоинформационных объектов из MongoDB на карте в браузере

2 Map-reduce & Aggregation Framework

Цели занятия:

строить сложные запросы;
писать свои функции.

Краткое содержание:

концепция map-reduce;

Зачем нужен map-reduce в MongoDB;

концепция aggregation pipeline;

структура и синтаксис агрегации;

написание своих функций для сложного поиска по шардированному кластеру MongoDB

3 Семинар по созданным проектам

Цели занятия:

рассказать о своем проекте;
получить фидбэк от коллег и преподавателя.

Краткое содержание:

демонстрация структуры своего проекта;

презентация своих решений по выбору структуры.

4 Оптимизация производительности MongoDB

Цели занятия:

построить индексы;
определить проблемные места запросов;
оптимизировать CRUD.

Краткое содержание:

виды индексов в mongodb;
профилирование;
дисковые движки;
GridFS;
производительность кластеров.

Домашние задания

1 Оптимизация производительности

Цель: Ускорить работу приложения

Добавить индексы в свой проект, сравнить производительность запросов

5 Утилиты MongoDB

Цели занятия:

мониторить работающий кластер;
находить тонкие места;
обеспечивать безопасность
настраивать авторизацию в кластере
использовать бэкапы, импорт/экспорт данных

Краткое содержание:

обеспечение безопасности кластера;
авторизация, аутентификация, управление,
шифрование, аудит кластера;
обеспечение базового бэкапа;
импорт/экспорт данных;
мониторинг MongoDB;
настройка;
утилиты.

1 Репликация MongoDB. Шардированный кластер

Цели занятия:

настроить репликацию MongoDB;
шардировать коллекции MongoDB;
правильно выбрать ключ шардирования;
создать отказоустойчивый шардированный реплицированный кластер MongoDB.

Краткое содержание:

варианты репликации;
Replica set;
концепция кворума;
балансировка;
подходы к шардированию в БД;
выбор правильного ключа шардирования;
построение отказоустойчивого шардированного реплицированного кластера MongoDB.

Домашние задания

1 Шардированный кластер

Цель: В результате выполнения ДЗ вы настроите репликацию и шардирование, аутентификацию в кластере и проверите отказоустойчивость.

Необходимо:

- построить шардированный кластер из 3 кластерных нод(по 3 инстанса с репликацией) и с кластером конфига(3 инстанса);
- добавить балансировку, загрузить данными, выбрать хороший ключ шардирования, посмотреть как данные перебалансируются между шардами;
- настроить аутентификацию и многоуровневый доступ;
- поронять разные инстансы, посмотреть, что будет происходить, поднять обратно. Описать что произошло.

Формат сдачи - readme.md на github с

описанием алгоритма действий, результатами и проблемами.

Задания повышенной сложности*
реализовать бэкап шардированного кластера*
реализовать бэкап шардированного кластера на ванильной Монго, желательно под нагрузкой и проверить восстановление из бэкапа**
реализовать PITR бэкап шардированного кластера на ванильной Монго, желательно под нагрузкой и проверить восстановление из бэкапа***

2 **Бэкапы и восстановление шардированного реплицированного кластера**

Цели занятия:

разворачивать 14 нодовый отказоустойчивый кластер MongoDB с авторизацией
делать бэкап всего кластера
восстанавливать из бэкапа данный кластер

Краткое содержание:

развернем 14 нодовый отказоустойчивый шардированный реплицированный кластер MongoDB с авторизацией;
посмотрим, что простые варианты бэкапов НЕ работают;
настраиваем распределенные сервисы для одномоментного бэкапа данных без остановки кластера;
создаем бэкап всего кластера без даунтайма в режиме реального времени;
восстанавливать из бэкапа данный кластер.

**3 Введение в
Kubernetes. Часть 1**

Цели занятия:

научиться работать с Монго в Kubernetes

Краткое содержание:

архитектура и базовые сущности Kubernetes: Pod, Deployment, ReplicaSet, Service, Ingress
Базовое использование Монго в Kubernetes

**4 Введение в
Kubernetes. Часть 2**

Цели занятия:

научиться работать в Kubernetes;
продвинутое использование MongoDB.

Краткое содержание:

архитектура и базовые сущности Kubernetes:
StatefulSet, ConfigMap, Persistent Volume,
Persistent Volume Claim;
Отказоустойчивая MongoDB в Kubernetes.

Цели занятия:

выбрать оптимальный вариант развертывания кластера MongoDB в Kubernetes

Краткое содержание:

Преимущества использования MongoDB

используя Kubernetes;

Разворачиваем кластер MongoDB в Kubernetes 4 способами:

percona helm chart;

mongo_k8s_deploy;

mongo community operator;

percona mongo operator.

Оценим на практике удобства, плюсы и минусы каждого способа.

Домашние задания

1 Развернуть HA кластер

Цель: - развернуть высокодоступный кластер MongoDB собственными силами в GKE

Выбрать один из вариантов и развернуть кластер. Протестировать отказоустойчивость. Описать что и как делали и с какими проблемами столкнулись

6 Самый простой back-end на NodeJS

Цели занятия:

научиться разрабатывать самый простой back-end для работы с MongoDB;
писать простейшие приложения на JS;
пользоваться платформой NodeJS;
научиться разрабатывать простой back-end для Web-приложений на NodeJS.

Краткое содержание:

Зачем нужен бэкенд для работы с базами данных; JavaScript;
типы данных JS;
переменные и функции в JS;
“Серверный JS” - NodeJS;
ExpressJS - фреймворк для построения API на NodeJS;
API и статический веб-контент.

7 Веб-приложение с UI и MongoDB

Цели занятия:

научиться писать простейший UI;
подключать приложение к БД.

Краткое содержание:

ExpressJS - фреймворк для построения API на NodeJS;
API и статический веб-контент;
HTML, jquery, AJAX;
подключение к БД MongoDB.

8 Интернет-магазин на node.js + MongoDB

Цели занятия:

Создать свой проект интернет магазина на базе Монго

Краткое содержание:

общая концепция;
реализация backend на node.js;
создаем отказоустойчивый кластер;
подключаем БД mongo и нагружаем данными/

9 Мониторинг высоконагруженного отказоустойчивого кластера Монго

Цели занятия:

Создать высоконагруженный отказоустойчивого кластера Монго, протестировать с использованием stonith

Краткое содержание:

Создать отказоустойчивый кластер;
Настроить мониторинг с использованием prometheus и grafana;
нагрузить его по максимуму используя apache benchmark и Яндекс танк;
проверить отказоустойчивость с использованием stonith.

1 **MongoDB &
Google cloud
Platform +
Mongo Atlas**

Цели занятия:

развернуть отказоустойчивый кластер в GCP;
развернуть AtlasDB

Краткое содержание:

Сравнить отказоустойчивый кластер в GCP & AtlasDB;

Убедиться, что развернутый своими руками кластер на 1-2 порядка дешевле и имеет такую же функциональность и при этом не зависит от политики тех или иных владельцев публичных облаков - всегда можно перенести на другое решение

Цели занятия:

Развернуть Managed Service for MongoDB

Краткое содержание:

Знакомство с общим интерфейсом Yandex Cloud
Особенности работы MongoDB как услуги Managed Service for MongoDB

Знакомство со средствами миграции Yandex Data Transfer

Знакомство с геораспределенной базой данных Yandex Database

Домашние задания

1 Mongo и Atlas, Azure, AWS, ЯО

Цель: - научиться пользоваться MongoDB в Atlas, Azure, AWS, ЯО

1 вариант:

Воспользоваться Mongo Atlas в GCP. Описать что и как делали и с какими проблемами столкнулись

2 вариант:

Воспользоваться MongoDB в AWS. Описать что и как делали и с какими проблемами столкнулись

3 вариант:

Воспользоваться MongoDB в Azure. Описать что и как делали и с какими проблемами столкнулись

4 вариант:

Воспользоваться MongoDB в ЯО. Описать что и как делали и с какими проблемами столкнулись

3 MongoDB & Azure

Цели занятия:

Развернуть MongoDB с помощью API Azure Cosmos DB для MongoDB

Краткое содержание:

Знакомство с общим интерфейсом Azure

Знакомство с Azure Cosmos DB

Особенности работы MongoDB с помощью API Azure Cosmos DB для MongoDB

Знакомство со средствами миграции MongoDB в API Azure Cosmos DB для MongoDB

4 MongoDB & AWS

Цели занятия:

Развернуть VM в aws

Поставить MongoDB на VM в aws

Использовать MongoDB Atlas как полностью управляемую платформу «база данных как услуга» (DBaaS).

Краткое содержание:

Установка и настройка VM в aws.

Особенности работы в AWS

Сравнение цен на VM в зависимости от требований

Установка MongoDB на развернутую VM

Рассмотреть MongoDB Atlas как полностью управляемую платформу

1 **Выбор темы и
организация
проектной
работы**

Цели занятия:

выбрать и обсудить тему проектной работы;
спланировать работу над проектом;
ознакомиться с регламентом работы над проектом.

Краткое содержание:

правила работы над проектом и специфика проведения
итоговой защиты;
требования к результату проекта и итоговой
документации.

Домашние задания

1 Проектная работа

Цель: защитить проект и получить рекомендации
экспертов.

презентация проектов перед комиссией;
вопросы и комментарии по проектам.

студенты без собственного проекта могут
присутствовать на защите и принять участие в
обсуждении проектов своих коллег.

2 **Консультация
по проектам**

Цели занятия:

получить ответы на вопросы по проекту, ДЗ и по курсу.

Краткое содержание:

вопросы по улучшению и оптимизации работы над
проектом;
затруднения при выполнении ДЗ;
вопросы по программе.

3 Защита проектов

Цели занятия:

защитить проект и получить рекомендации экспертов.

Краткое содержание:

презентация проектов перед комиссией;
вопросы и комментарии по проектам.

4 Итоговое занятие

Цели занятия:

узнать, как получить сертификат об окончании курса, как взаимодействовать после окончания курса с OTUS и преподавателями, какие вакансии и позиции есть для выпускников (опционально - в России и за рубежом) и на какие компании стоит обратить внимание.

Краткое содержание:

организационные вопросы;
рынок вакансий по направлению;
статистика курса и вопросы по курсу.