

Архитектор высоких нагрузок

Best Practice по HighLoad и отказоустойчивости веб-приложений

Длительность курса: 150 академических часов

1 Введение в высокие нагрузки

- | | | |
|---|----------------------------------|--|
| 1 | Проблемы высоких нагрузок | в чем мерить нагрузку
Latency
Throughput
Горизонтальное и вертикальное масштабирование
Когда же начинается высокая нагрузка? |
|---|----------------------------------|--|
-

2 Проблемы высоких нагрузок

модели веб-серверов
Многопроцессные сервера
Многопоточные сервера
Проблемы медленных клиентов
Асинхронные сервера
Nginx vs Apache
Ограничения асинхронной модели
Трехзвенная архитектура
Синхронные и асинхронные языки программирования

Домашние задания

1 Написать заготовку для социальной сети

Цель:

Написать заготовку для социальной сети.
Сделать возможность создавать персональные страницы.
Не использовать паттерны высоких нагрузок.

3 Нагрузочное тестирование

как правильно проводить тестирование под высокими нагрузками?
Генерация тестовых данных
Ограничения
JMeter
ab
Yandex tank
wrk

2 СУБД в высоконагруженных проектах

1 Индексы (часть 1)

explain

Структуры данных, которые используются в индексах

B-tree

B+-tree

Бинарные деревья

Домашние задания

1 Сгенерировать случайные страницы для проекта социальной сети

Цель:

Сгенерировать случайные страницы для проекта социальной сети.

Провести нагрузочное тестирование заготовки социальной сети.

Создать индексы для уже используемых запросов.

Повторить нагрузочное тестирование.

Сравнить данные.

2 Индексы (часть 2)

хэш-таблицы

Какие индексы нужны для запросов

Кластерные индексы

Покрывающие индексы

Первичный ключ в InnoDB и MyISAM

3	Репликация (часть 1)	<p>виды репликация Реализация репликации в MySQL Реализация репликации в PostgreSQL</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Добавить m/s репликацию. Сделать балансирование запросов на чтение. Провести нагрузочное тестирование</p> <p>Цель:</p>
4	Репликация (часть 2)	<p>ограничения асинхронной репликации Полусинхронная и синхронная репликации Проблемы m/m репликации</p>
5	Репликация (часть 3)	<p>обзор Galera Инструменты для повышения отказоустойчивости (переключение master/slave)</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Обеспечить возможность переключения master на другую машину без потери транзакций</p>
6	Шардинг (часть 1)	<p>что такое шардирование? Подготовка Виды шардинга Стратегии шардирования Консистентное шардирование Guava Шардирование по диапазону Виртуальное шардирование Принцип “Используются вместе - лежат вместе”</p>

7	Шардинг (часть 2)	vitess Домашние задания 1 Написать систему диалогов с использованием шардинга
8	Кеширование	серверное кэширование Клиентское кэширование Проблемы кэширования Инвалидация Инвалидация кэша Заголовки управления кэшем
9	Очереди и отложенное выполнение	aMQP протокол RabbitMQ Сущности RabbitMQ - exchange, routing key, queue, dead letters Примеры работы с очередями RabbitMQ в языке golang Kafka Домашние задания 1 Разработать ленту новостей Разработать ленту новостей Настроить кэширование для раздачи статики Настроить кэширование ленты новостей Настроить публикацию ленты новостей через очереди (рассмотреть эффект Леди Гаги)

10 **Транзакции в РСУБД** aCID
CAP теорема
Производительность транзакции
Проектирование ПО для работы с транзакциями
Уровни изоляции и методы их обеспечения: MVCC и другое

11 **In-Memory СУБД** особенности In-Memory баз данных
Tarantool
Применимость in-memory баз
Tarantool как реплика mysql

Домашние задания

1 Поднять реплику mysql<->tarantool для любой таблицы из любой подсистемы

Цель:

Поднять реплику mysql<->tarantool для любой таблицы из любой подсистемы.
Переписать 1 SELECT-запрос на тарантул.
Провести нагрузочное тестирование.

12 **OLAP и OLTP (часть 1)** oLTP
OLAP
Отличие OLTP и OLAP нагрузки
Реализации OLAP и OLTP

13 **OLAP и OLTP**
(часть 2)

clickhouse и его архитектура

Домашние задания

- 1 Провести сравнительные тесты ClickHouse и MySQL

Провести сравнительные тесты ClickHouse и MySQL

При запросах на запись

При большом количестве легких запросов на чтение

При малом количестве тяжелых запросов на чтение

3 Разработка бэкенда высоконагруженных сервисов

1 **Протокол HTTP (часть 1)**

протокол HTTP
Методы HTTP
REST-API
HTTPS (handshake, ускорение)
Chunk encoding
Сжатие: gzip, brotli, zopfli

2 **Протокол HTTP (часть 2)**

tCP handshake
HTTP Keep-Alive
HTTP 2.0
WebSockets

Домашние задания

- 1 Применить в ленте новостей технологию web-socket для обновления ленты налету
-

3 **Микросервисы (часть 1)**

зачем нужны микросервисы
Взаимодействие микросервисов
Виды API

4 **Микросервисы
(часть 2)**

event-Driven микросервисы
Идемпотентное API
Коммутативность API

Домашние задания

- 1 Выделить систему диалогов в отдельный сервис

Выделить систему диалогов в отдельный сервис.

Реализовать взаимодействие сервисов через любое rest-API

5 **Балансировка и
отказоустойчивость
(часть 1)**

как устроен DNS
Балансировка через DNS
xixi-DNS
Балансировка reverse-proxy
Балансировка backend
Балансировка хранилищ

6 **Балансировка и
отказоустойчивость
(часть 2)**

sARP
Naproxy
orchestrator
Libslave

Домашние задания

- 1 Реализовать соединение с mysql через haproxy

Реализовать соединение с mysql через haproxy.

Поднять несколько приложений и обеспечить их балансировку через nginx.

7 **Использование асинхронности обработки** live-coding асинхронной обработки запроса на примере разработки twitter-like программы

8 **Распределенные транзакции** как обеспечить консистентность хранилищ разных БД
Гетерогенные и гомогенные транзакции

Домашние задания

1 Сделать сервис счетчиков. Обеспечить консистентное хранение числа непрочитанных сообщений при отправке сообщения

Цель:

9 **Инфраструктура микросервисов** init.d
Systemd
Docker
Graceful restart
Graceful shutdown

10 Системы конфигурации

etcd
consul
Византийский консенсус
Задача о византийских генералах
raft
gossip
Конфигурация без перезагрузки
memtable, sstable, LSM

Домашние задания

- 1 Обернуть сервис диалогов в docker. Научить остальные сервисы находить сервис диалогов через consul
-

11 Мониторинг и алертинг

мониторинг
Алертинг
Стратегии выбора порогов алертинга
Поиск аномалий
Graphite
Sentry
Grafana
Prometheus
Zabbix
Бизнес-мониторинг
Организация дежурств

4 Типовые архитектуры

1 Новостной портал

Домашние задания

- 1 Организовать мониторинги свой социальной сети

Цель:

Организовать мониторинги свой социальной сети

Сделать технический мониторинг (нагрузка процессора)

Сделать мониторинг бизнес-показателей (например число отправляемых сообщений)

2 Рекламная система

3 Почтовый сервис

Домашние задания

- 1 Сделать обзор архитектуры любого крупного западного сервиса: netflix, dropbox, twitch, gmail, ...
-

4 Облачное хранилище

Домашние задания

- 1 Сделать описание потенциальных узких мест собственной архитектуры

Сделать описание потенциальных узких мест собственной архитектуры.

Выработать план возможных решений.

Найти single points of failure

5 Итоговый проект

1 Консультация по проекту

выбрать и обсудить выбранный проект

Варианты проектов:

- Новостной ресурс
- Сайт знакомств
- Ресурс для персональных блогов
- Интернет-магазин
- Или любой другое проект, кроме социальной сети

Домашние задания

1 Разработать MVP по данной архитектуре

Цель: Варианты проектов: Новостной ресурс
Сайт знакомств Ресурс для персональных блогов
Интернет-магазин Или любой другое проект,
кроме социальной сети

Разработать MVP по данной архитектуре.
В начале проекта необходимо с наставником согласовать требования.
Итогом будет защита архитектуры и MVP

2 Консультация по проекту

3 Защита проекта

защита архитектуры и MVP