Полная программа

Инфраструктура высоконагруженных систем

Инфраструктура высоконагруженных систем

Длительность курса: 152 часа

Модуль 1. Кластеризация

Тема 1
Terraform

Цель занятия

автоматизировать установку и настройку виртуальных машин в рабочем окружении;

Краткое содержание

синтаксис;
провайдеры;
провижининг конфигураций.

Тема 2
Практическое занятие по использованию Terraform

Цель занятия

познакомиться с облачной платформой Yandex Cloud;
узнать, как использовать Terraform для создания, изменения, удаление ресурсов в Yandex Cloud;
изучить назначение и типы переменных Terraform;
познакомиться с Ansible и понять, как он работает;
познакомиться с основными управляющими конструкциями Terraform;

Краткое содержание

Terraform;
Yandex Cloud;
Ansible.

Домашние задания

Создать Terraform скрипт

Цель

реализовать первый терраформ скрипт.

Тема 3
Строим кластер - Pacemaker, Corosync

Цель занятия

рассмотреть устройства кластера на основе pacemaker;
построить тестовый кластер - с плавающим IP и веб-сервисом;
понять, как наиболее просто реализовать высокую доступность сервисов на Linux;

Краткое содержание

pacemaker;
архитектура;
ресурсы;
fencing;
corosync;
практический пример.

Тема 4
ISCSI, multipath и кластерные файловые системы: GFS2

Цель занятия

разобрать принципы работы ISCSI;
разобраться, что такое multipath;
настроить общее хранилище для двух нод.

Краткое содержание

ISCSI:
- терминология;
- архитектура;
- инструменты.
multipath;
практическая работа - настраиваем общее хранилище.

Домашние задания

Реализация GFS2 хранилища на виртуалках под виртуалбокс

Цель

развернуть в VirtualBox следующую конфигурацию с помощью terraform

Модуль 2. Highload web

Тема 1
Nginx - балансировка и отказоустойчивость

Цель занятия

Разобрать методы балансировки в Nginx;
Рассмотреть балансировку для TCP и UDP-приложений;
Изучить проксирование RTMP-потоков;

Краткое содержание

тюнинг nginx;
балансировка L4/L7;
алгоритмы балансировки;
внешний ресолвер, балансировка по DNS через consul

Домашние задания

Настраиваем балансировку веб-приложения

Цель

Цель: научиться использовать Nginx в качестве балансировщика

Тема 2
Настройка Nginx под Highload

Цель занятия

рассмотреть настройки систем для высоких нагрузок;
проанализировать работу Nginx для повышения его эффективности;
познакомиться с нагрузочным тестированием;
научиться оптимизировать доставку контента для клиентов;

Краткое содержание

внутренняя архитектура nginx;
настройки воркеров;
оптимизация;
параметры tcp/ip ядра.

Тема 3
Балансировка нагрузки на основе HAProxy и VRRP (keepalived)

Цель занятия

рассмотреть протокол VRRP;
проанализировать работу с haproxy;
настроить балансировку для вебсерверов;
проверить работу балансировки на стенде.

Краткое содержание

VRRP;
теория;
практика;
HAPROXY;
теория;
практика.

Тема 4
Etcd

Цель занятия

понять принцип работы etcd и алгоритма Raft;
поднять кластер etcd;
восстанавливать кластер etcd из бэкапа;

Краткое содержание

алгоритм Raft;
отличие etcd от прочих аналогичных решений;
основные моменты установки и настройки кластера etcd;
бэкап и репликация кластера.

Тема 5
Альтернативные балансировщики: envoy, traefik

Цель занятия

настраивать другие балансировщики HTTP трафика, понимать цели и задачи;

Краткое содержание

traefik;
envoy.

Домашние задания

Настройка конфигурации веб приложения под высокую нагрузку

Цель

terraform (и/или vagrant) и ansible роль для развертывания серверов веб приложения под высокую нагрузку и отказоустойчивость
в работе должны применяться:
- keepalived, (в случае использования vagrant и virtualbox), load balancer от yandex в случае использования яндекс клауд
- nginx,
- uwsgi/unicorn/php-fpm
- некластеризованная бд mysql/mongodb/postgres/redis

Модуль 3. Администрирование СУБД

Тема 1
MySQL - кластер

Цель занятия

настраивать InnoDB и Galera кластера.

Краткое содержание

использование роутеров proxysql;
особенности работы galera-cluster;
особенности работы innodb cluster.

Домашние задания

Развернуть InnoDB или PXC кластер

Цель

Перевести базу веб-проекта на один из вариантов кластера MySQL: Percona XtraDB Cluster или InnoDB Cluster.

Тема 2
PostgreSQL cluster

Цель занятия

настроить кластер PostgreSQL.

Краткое содержание

типы репликации postgres;
слоты репликации;
patroni;
consul;
pgbouncer.

Домашние задания

реализация кластера postgreSQL с помощью patroni

Цель

Перевести БД веб проекта на кластер postgreSQL с использованием patroni, etcd/consul/zookeeper и haproxy/pgbouncer

Тема 3
RabbitMQ

Цель занятия

конфигурировать rabbitMQ кластер.

Краткое содержание

протокол AMQP;
задача и функциональность брокера сообщений;
особенности кластера rabbitMQ;
запуск кластера;
проверка отказоустойчивости;
пример приложения.

Тема 4
Elasticsearch

Цель занятия

правильно разворачивать ELK;
понять Elasticsearch для prod окружений;
делать запросы в Kibana.

Краткое содержание

какую проблему решает ELK;
особенности эксплуатации;
практика;
рефлексия.

Домашние задания

Настроить централизованный сбор логов в кластер elasticsearch

Цель

1.Развернуть кластер elasticsearch (минимум 3 вм)
2. Настроить сбор логов со всех серверов проекта (веб-сервера, балансеры, базы данных)

Тема 5
Elasticsearch (практика)

Цель занятия

разворачивать ELK;
понять Elasticsearch для prod окружений;
делать запросы в Kibana;
попрактиковаться.

Краткое содержание

ELK;
Elasticsearch для prod;
практика.

Тема 6
Kafka

Цель занятия

настраивать kafka как буфер между logstash и elasticsearch.

Краткое содержание

topics;
partitions;
producers;
consumers;
connectors;
streams.

Домашние задания

Реализация очереди для сборщика логов между logstash и elasticsearch

Цель

настроить сбор логов с веб портала реализованного ранее
настроить kafka как промежуточную очередь между logstash и elasticsearch

Тема 7
Consul

Цель занятия

настроить DNS с healthcheck на базе консула.

Краткое содержание

установка;
настройка;
кластеризация;
федерация;
Бекап;
service discovery;
DNS.

Домашние задания

Consul cluster для service discovery и DNS

Цель

Реализовать consul cluster который выдает доменное имя для веб портала с прошлой ДЗ.
Плавающий IP заменить на балансировку через DNS.
В случае умирание одного из веб серверов IP должен убираться из DNS.

Тема 8
Redis

Цель занятия

объяснить, что это такое и зачем нужны эти сервисы;
установить и настроить сервисы;
запустить в работу.

Краткое содержание

структуры данных;
строим кеш для mysql;
redis sentinel;
redis cluster;
практические примеры восстановления работы кластеров после сбоя.

Модуль 4. Виртуализация и контейнеризация

Тема 1
Виртуализация: Proxmox

Цель занятия

разобраться в технологиях виртуализации, чтобы в нужный момент сделать правильный выбор инструмента для решения инфраструктурных задач

Краткое содержание

виртуализация;
различие видов и технологий виртуализации;
типы гипервизоров бывают и чем отличаются;
система Proxmox.

Домашние задания

развертывание виртуальных машин на proxmox с помощью terraform

Цель

terraform скрипты для развертывания виртуальных машин на проксмоксе

Тема 2
Виртуализация: Xen

Цель занятия

научиться ориентироваться в технологии Xen;
выбрать и установить хост систему;
установить гостевую систему;
научиться использовать команды управления.

Краткое содержание

термины и определения;
функции Dom0;
типы гостевых систем;
I/O Virtualization;
PV split driver model;
I/O Virtualization: Storage;
I/O Virtualization: Networking;
Bridging;
подключение к гостевой системе;
Boot process;
практика.

Тема 3
Podman, kata containers

Цель занятия

попрактиковаться Podman, kata containers.

Краткое содержание

Docker Podman;
Kata containers;
практика.

Тема 4
Виртуализация: KVM

Цель занятия

устанавливать и администрировать гипервизор KVM;
поработать со Storage Pools.

Краткое содержание

основные виды технологий виртуализации;
основные отличности виртуализации вдра линукс;
установка гипервизора при помощи libvirt;
- создание и управление виртуальными машинами
- использование NUMA;
- проброс устройств (Passthrough)
- основные моменты создания снапшотов (snapshots);
отличия основных форматов образов дисков;
основы работы с сетью.

Модуль 5. Оркестрация

Тема 1
Salt. Оркестрация конфигурациями

Цель занятия

поработать с системой управления конфигурациями Saltstack;
разобраться в чем ее отличие от прочих аналогичных систем.

Краткое содержание

работа с salt-ssh;
salt-master и salt-minion;
основные принципы построения структуры states;
применение изменений к хостам.

Домашние задания

Управление конфигурацией на несколько серверов

Цель

настроить управление конфигурацией проекта (предыдущие ДЗ) через salt

Тема 2
Salt. Примеры типовых конфигураций

Цель занятия

автоматизировать типовые задачи;
обсудить условия и циклы в state;
рассмотреть варианты использования state, формул и модулей.

Краткое содержание

более глубокое изучение возможностей системы Saltstack;
примеры решения типовых задач администрирования с помощью Saltstack

Тема 3
Puppet - система контроля конфигураций

Цель занятия

познакомиться с архитектурой puppet;
познакомиться с инструментами puppet;
на практике разобрать примеры использования puppet.

Краткое содержание

архитектура и экосистема puppet;
практика использования puppet.

Тема 4
Подробный разбор манифестов puppet

Цель занятия

познакомиться с встроенными ресурсами puppet;
на практике разобрать примеры их использования.

Краткое содержание

ресурсы, классы, зависимости между ними, использование темплейтов, обзор best practices.

Тема 5
Использование hiera

Цель занятия

познакомиться с принципами работы hiera;
на практике разобрать примеры их использования.

Краткое содержание

использование hiera, как механизм отделения данных от логики, использование модулей из puppet forge, написание собственных модулей.

Тема 6
Использование bolt

Цель занятия

познакомиться с принципами работы bolt;
на практике разобрать примеры их использования.

Краткое содержание

использование bolt в качестве оркестратора для организации push механизма доставки конфигураций, а также для работы с оборудованием, на котором невозможна установка агента.

Тема 7
OpenNebula

Цель занятия

найти отличия между CloudComputing от Virtualization;
использовать терминологию OpenNebula для создания облака и чтения документации;
составить список поддерживаемых технологий для установки OpenNebula.

Краткое содержание

типы Cloud;
Infrastructure as a Sevice (IaaS);
OpenNebula терминология;
физические компоненты в кластере;
создание виртуальной машины;
темплейт;
типы образов и хранилищ данных;
принцип хранения данных;
Contextualization;
способы получения параметров;
доступы;
практика.

Тема 8
Kubernetes

Цель занятия

разобраться в архитектуре k8s;
разворачивать инфраструктуру в кубернетесе.

Краткое содержание

k8s;
инфраструктуру в кубернетесе.

Тема 9
Kubernetes-2

Цель занятия

разобраться в архитектуре k8s;
разворачивать инфраструктуру в кубернетесе.

Краткое содержание

подключение storage (rook);
мониторинг кластера;
лимиты и ресурсы;
подготовка манифестов и деплой веб приложения.

Домашние задания

Деплой в k8s

Цель

инсталляция k8s на виртуальные машины и скрипты автоматического деплоя конфигурации кластера веб портала из предыдущих занятий в k8s
бэкап конфигурации кластера

Тема 10
Kubernetes-3

Цель занятия

разобраться в архитектуре k8s;
разворачивать инфраструктуру в кубернетесе.

Краткое содержание

подключение storage (rook);
мониторинг кластера;
лимиты и ресурсы;
подготовка манифестов и деплой веб приложения.

Тема 11
Hashicorp Vault

Цель занятия

использовать Vault для управления секретами для всей инфраструктуры.

Краткое содержание

установка кластера волта;
хранилища;
аутентификация;
секреты;
аудит;
consul-template;
use cases.

Домашние задания

Веб портал с централизованным хранилищем секретов в nomad

Цель

развернуть кластер веб-приложения через nomad
там же развернуть vault кластер и реализовать обновления паролей к БД через каждые 2 минуты.

https://github.com/erlong15/otus-vault/blob/main/k8s-materials/04-Vault/00-Homework.md

Тема 12
OpenStack

Цель занятия

познакомиться с разработкой Openstack;
разобраться с основными компонентами Openstack;
познакомиться с dashboard.

Краткое содержание

Cloud computing;
обзор возможностей;
компоненты Openstack.

Тема 13
OpenStack - практика

Цель занятия

попрактиковаться в OpenStack.

Краткое содержание

OpenStack.

Модуль 6. Хранилища и файловые системы

Тема 1
Распределенные файловые системы: CEPH

Цель занятия

рассмотреть устройство распределенного хранилища CEPH и требования для его развертывания;
получить практический опыт создания кластера с нуля, его использования с точки зрения клиентского доступа;
протестировать отказоустойчивость, надежность и скорость работы.

Краткое содержание

архитектура CEPH;
архитектура CEPHFS;
практика: пошагово разворачиваем кластер CEPH на 3-х нодах.

Домашние задания

Настройка CEPH

Цель

Поднять отказоустойчивый кластер одним из способов, с фактором репликации 2 или выше.
Подключить клиентов к созданному хранилищу. Отработать сценарии сбоев.

Тема 2
CEPH - troubleshooting

Цель занятия

проводить troubleshooting с кластером CEPH;
решать проблемы с развалом кластера и не только.

Краткое содержание

нехватка места;
потеря узлов кластера;
проблемы сетевых соединений;
медленная работа кластера.

Тема 3
Распределенные файловые системы: GlusterFS

Цель занятия

построить распределенное хранилище GlusterFS.

Краткое содержание

архитектура GlusterFS;
терминология;
транслятоы;
варианты построения хранилища;
тиринг;
практический пример построения кластера.

Модуль 7. Проектный модуль

Тема 1
Выбор темы и организация проектной работы

Цель 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.

Тема 2
Защита проектных работ

Цель занятия

защитить проект и получить рекомендации экспертов.

Краткое содержание

презентация проектов перед комиссией;
вопросы и комментарии по проектам.

Домашние задания

Проектная работа

Цель

Построить отказоустойчивый кластер виртуализации для запуска современных сервисов, рассчитанных под высокую нагрузку.

Тема 3
Подведение итогов курса

Цель 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.