

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

**Институт дополнительного образования
Высшая инженерная школа**

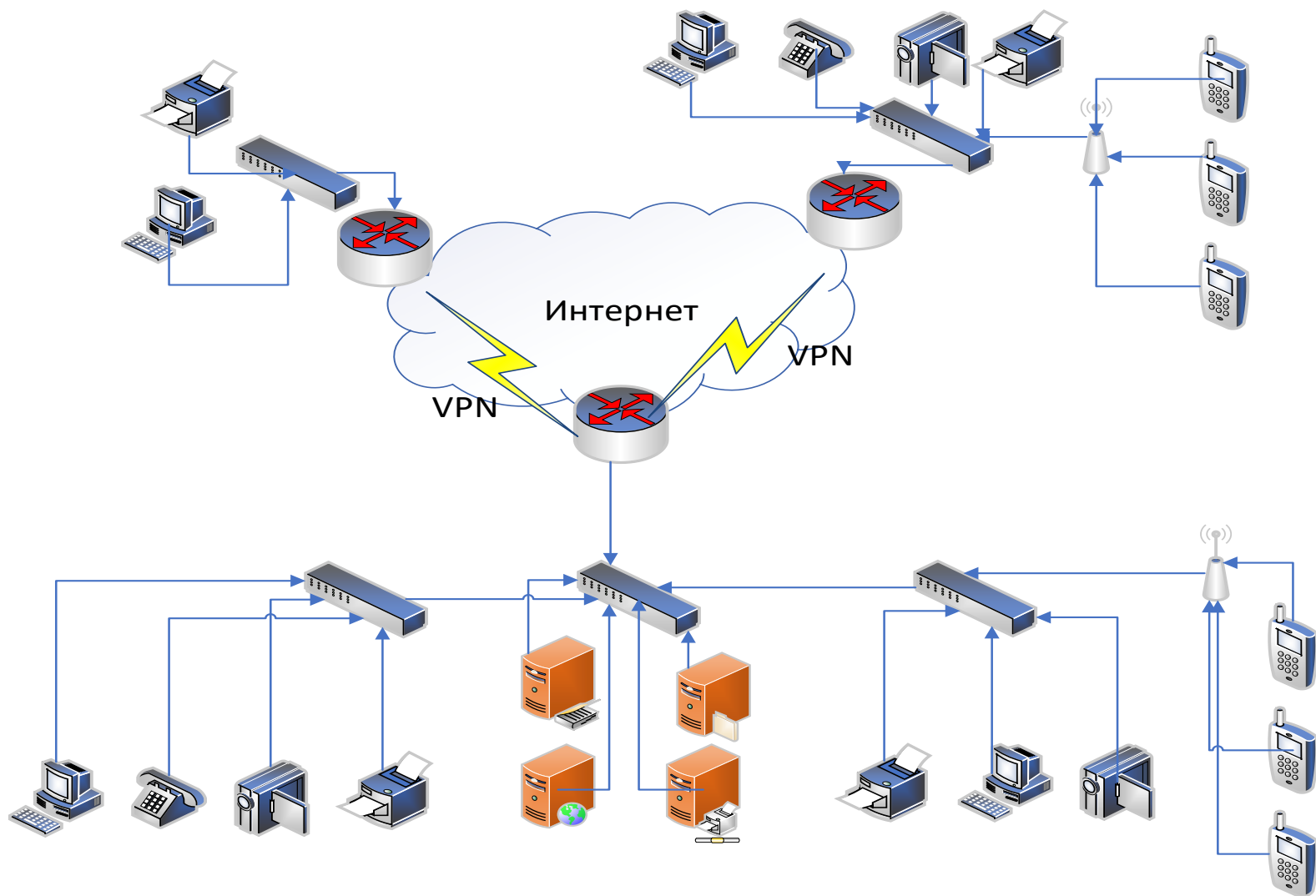
**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО КЛАСТЕРА
DOCKER SWARM С ПОМОЩЬЮ ANSIBLE**

по программе профессиональной переподготовки:
«Администрирование корпоративной ИТ инфраструктуры»

Выполнил: Путинцев Алексей Александрович

Преподаватель: Норка Евгений Олегович

ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



ЦЕЛЬ РАБОТЫ

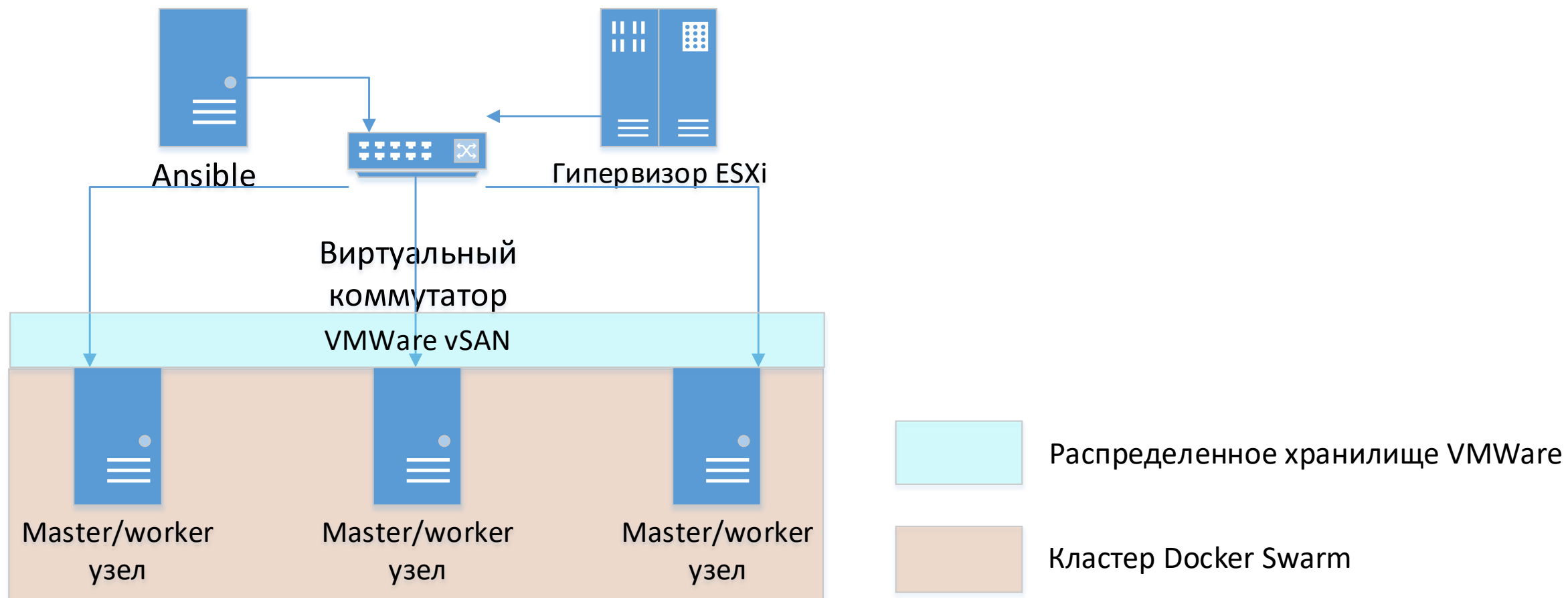
Автоматизация развертывания и масштабирования отказоустойчивого кластера Docker Swarm.

1. Задачи:
2. Развертывание Ansible в среде Vmware.
3. Подготовка образа Ubuntu для автоматической установки.
4. Разработка playbook развертывания VM в среде Vmware.
5. Разработка ролей и playbook инициализации и масштабирования кластера.
6. Операция развертывания отказоустойчивого кластера.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

- Ansible – система управления конфигурацией использующая существующую инфраструктуру ssh.
- Docker – платформа, контейнеризатор приложений.
- Docker Swarm – контейнерный оркестратор.

СХЕМА СТЕНДА



ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Развертывание Ansible

Назначить статические сетевые настройки, сгенерировать ssh ключи и установить следующие пакеты:

- ansible, python3, python3-pip, git, xorriso, isolinux

Библиотеки:

- ansible, pyvim, pyvmmomi

Модуль Ansible:

- community docker

Также необходимо создать файл ansible.cfg и прописать в нем путь до инвентарного файла.

Содержимое инвентарного файла:

```
[swarm_managers]
KDSWARM-1 ansible_host=192.168.168.173
KDSWARM-2 ansible_host=192.168.168.174
KDSWARM-3 ansible_host=192.168.168.175
[add_managers]
KDSWARM-2 ansible_host=192.168.168.174
KDSWARM-3 ansible_host=192.168.168.175
[all:vars]
ansible_python_interpreter=/usr/bin/python3
```

ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Подготовка образа Ubuntu для автоустановки.

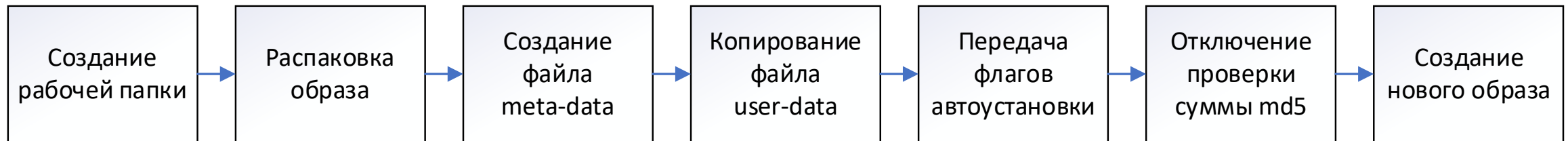
Cloud-init – кроссплатформенный метод инициализации виртуальных машин. Установщику Ubuntu передается конфигурация ОС файлом user-data в формате yaml.

```
#cloud-config
autoinstall:
  apt:
    disable_components: []
    geoup: true
    preserve_sources_list: false
    primary:
      - arches:
        - amd64
        - i386
        uri: http://archive.ubuntu.com/ubuntu
      - arches:
        - default
        uri: http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports
  identity:
    hostname: ubuntu-server
    password: #Здесь указан зашифрованный пароль sha-256
    realname: adminksk
    username: adminksk
  kernel:
    package: linux-generic
  keyboard:
    layout: us
    toggle: null
    variant: ''
  locale: en_US.UTF-8
  network:
    version: 2
  ssh:
    allow-pw: true
    authorized-keys: [#Здесь указан публичный ключ VM с Ansible]
    install-server: true
  updates: security
  version: 1
  late-commands:
    - "echo 'Defaults:adminksk !requiretty' > /target/etc/sudoers.d/adminksk"
    - "echo 'adminksk ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL' >>
      'target/etc/sudoers.d/adminksk'"
```

ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Подготовка образа Ubuntu для автоустановки.

Далее необходимо пересобрать iso образ Ubuntu с добавленными в него файлами user-data и meta-data. Блок схема алгоритма (скрипт в приложении 2):



ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Разработка playbook развертывания VM

Для каждой создаваемой виртуальной машины необходим файл со своей сетевой конфигурацией:

- KDSWARM-1_netplan.yaml
- KDSWARM-2_netplan.yaml
- KDSWARM-3_netplan.yaml

```
#!/bin/bash
read -p "Enter the vms hostname: " hostnm
read -p "Enter the static IP of the server (CIDR): " stip
read -p "Enter the Gateway ip: " gwip
echo
cat > /home/adminksk/project1/netplan/"$hostnm"_netplan.yaml <<EOF
network:
  ethernets:
    ens192:
      addresses:
        - $stip
      gateway4: $gwip
      nameservers:
        addresses:
          - 192.168.0.3
        search:
          - kck2.ksk.ru
  version: 2
EOF
echo "OK"
```

ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Разработка playbook развертывания VM

Последовательность заданий, которые должен выполнить playbook:

- Создать виртуальные машины и установить ОС.
- Скопировать файлы конфигурации сети на виртуальную машину.
- Переместить файлы конфигурации в верное расположение.
- Назначить доменные имена хостам.
- Перезагрузить хосты.

Список переменных и playbook развертывания VM в приложении 3 и 4.

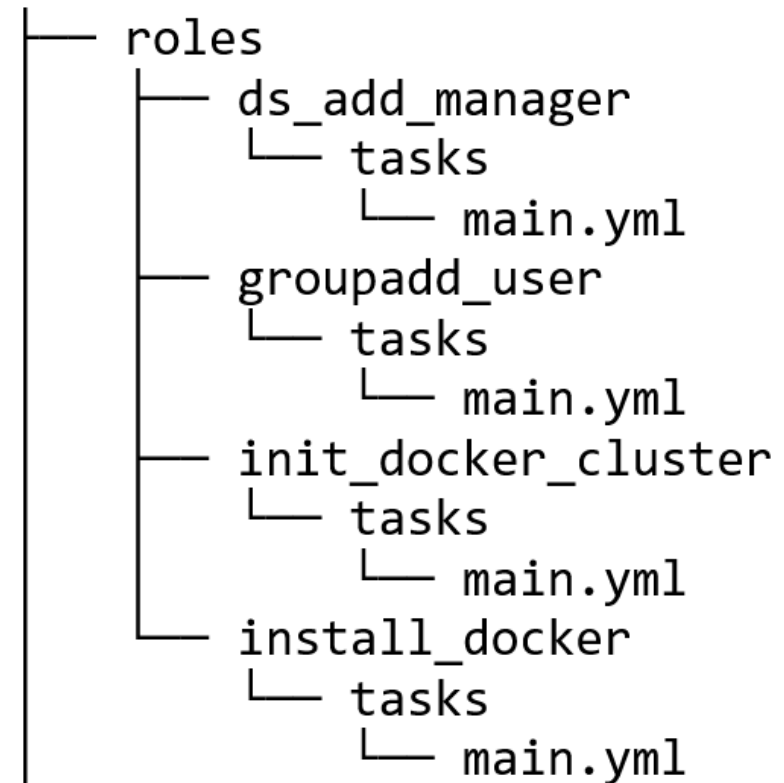
ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Разработка ролей и playbook инициализации кластера

Список задач playbook:

- Создать группу пользователей docker.
- Добавить в группу adminksk
- Установить Docker и его зависимости
- Инициализировать кластер
- Добавить в кластер оставшиеся в ВМ

Подробный код ролей представлен в
Приложениях 5, 6, 7, 8



ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Разработка ролей и playbook инициализации кластера

Сформулированные задачи на языке
YAML:

```
---  
- name: Setup Docker  
  hosts: swarm_managers  
  become: true  
  roles:  
    - groupadd_user  
    - install_docker  
  
- name: Init Docker Swarm cluster  
  hosts: KDSWARM-1  
  become: true  
  roles:  
    - init_docker_cluster  
  
- name: Add managers to the Swarm  
  hosts: swarm_managers  
  become: true  
  roles:  
    - ds_add_manager
```

ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Операция развертывания кластера

Bash скрипт развертывания кластера включает:

- Запуск playbook развертывания VM.
- 60 секунд ожидания перезагрузки VM.
- Получение списка хостов.
- Добавление публичных ключей ssh в список известных.
- Запуск playbook инициализации кластера.

```
#!/bin/bash
```

```
ansible-playbook deploy_vms.yml
echo BASH "[Waiting VMs reboot]"
echo
sleep 60
echo OK
echo BASH "[Adding keys to ~/.ssh/known_hosts]"
cat var_list.yml | grep ' -' | cut -b 5-13 > hosts
ssh-keyscan -f ~/project1/hosts >> ~/.ssh/known_hosts
echo OK
ansible-playbook deploy_swarm.yml
```

ФАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Операция развертывания кластера

Проверка работоспособности кластера:

Все ноды доступны.

ID	HOSTNAME	STATUS	AVAILABILITY	MANAGER STATUS	ENGINE VERSION
5ovlbr24fxoals53ixstwqdlw *	KDSWARM-1	Ready	Active	Leader	20.10.18
co0hffsuobmcsim7soh8zm4ac	KDSWARM-2	Ready	Active	Reachable	20.10.18
k9j01x51j2909n1xd3fohz20y	KDSWARM-3	Ready	Active	Reachable	20.10.18

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной ВКР была автоматизирована работа по развертыванию кластера Docker Swarm, в частности:

- Развернута виртуальная машина с Ansible.
- Разработан скрипт пересборки образа Ubuntu и с его помощью создан образ автоустановки Ubuntu 20.04.4.
- Разработан playbook развертывания виртуальных машин в среде VMWare.
- Разработан playbook развертывания кластера Docker Swarm.
- Кластер развернут и работоспособен.

Таким образом, задачи, поставленные в дипломной работе, считаю выполненными.