

Задание номер 9:
«Установка и настройка датацентра Consul»

Выполнил:

Слушатель курса «OTUS». «Инфраструктура высоконагруженных систем»
Бурнейка Артурас Витаутасович

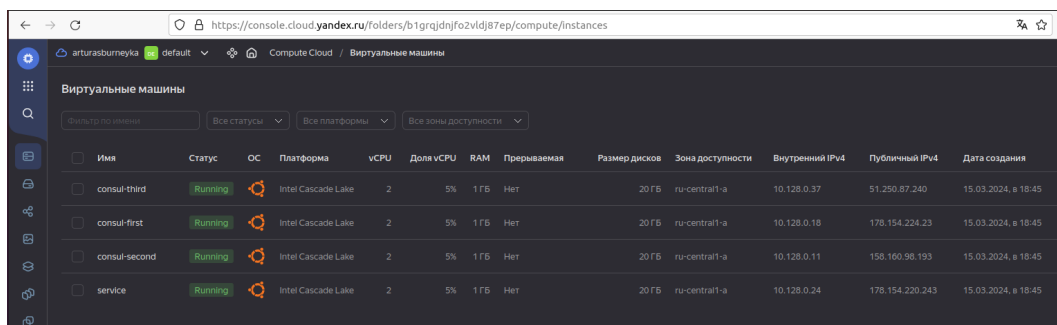
Для целей настоящей работы в Yandex Cloud создаются 4 (четыре) ВМ:

- service
- consul-first
- consul-second
- consul-third

Виртуальные машины consul-first, consul-second и consul-third предназначены для развёртывания кластера из трёх Consul-серверов.

Виртуальная машина service предназначена для разворачивания сервиса (бэкэнда) и Consul-агента, который будет отвечать за взаимодействие с Consul-кластером.

Инфраструктура создана с помощью Terraform-манифестов. Результат представлен на рисунке:



Имя	Статус	ОС	Платформа	vCPU	Доля vCPU	ОЗУ	Прерываемая	Размер дисков	Зона доступности	Внутренний IPv4	Публичный IPv4	Дата создания
consul-third	Running	Linux	Intel Cascade Lake	2	5%	1 GB	Нет	20 GB	ru-central1-a	10.128.0.37	51.250.87.240	15.03.2024, в 18:45
consul-first	Running	Linux	Intel Cascade Lake	2	5%	1 GB	Нет	20 GB	ru-central1-a	10.128.0.18	178.154.224.23	15.03.2024, в 18:45
consul-second	Running	Linux	Intel Cascade Lake	2	5%	1 GB	Нет	20 GB	ru-central1-a	10.128.0.11	158.160.98.193	15.03.2024, в 18:45
service	Running	Linux	Intel Cascade Lake	2	5%	1 GB	Нет	20 GB	ru-central1-a	10.128.0.24	178.154.220.243	15.03.2024, в 18:45

До момента удаления инфраструктуры terraform применяться не будет.

Все дальнейшие мероприятия по настройке виртуальных машин будут производиться с помощью Ansible.

С помощью Ansible роли consul_server:

- копируется шаблон конфигурационного файла

С помощью Ansible роли docker:

- устанавливается последний пакет docker.io
- скачивается официальный образ с Consul из регистра DockerHub
- копируется bash-скрипт и запускается Consul-сервер в контейнере

Результаты работы роли (на примере VM с именем consul-first) представлены на рисунке:

```
ubuntu@consul-first:~$ docker --version
Docker version 24.0.5, build 24.0.5-0ubuntu1-22.04.1
ubuntu@consul-first:~$ sudo docker image ls --all
REPOSITORY          TAG         IMAGE ID      CREATED       SIZE
hashicorp/consul     latest      7e343ad5e7cb  2 weeks ago  207MB
ubuntu@consul-first:~$
```

Запуск контейнеров с Consul будет производиться с параметрами, представленными на рисунке:

```
==> Starting Consul agent...
Version: '1.18.0'
Build Date: '2024-02-26 22:05:50 +0000 UTC'
Node ID: '394d32a2-752c-14d1-01e6-2d994d68a862'
Node name: 'consul-first'
Datacenter: 'dc1' (Segment: '<all>')
Server: true (Bootstrap: false)
Client Addr: [127.0.0.1] (HTTP: 8500, HTTPS: -1, gRPC: -1, gRPC-TLS: 8503, DNS: 8600)
Cluster Addr: [172.17.0.2 (LAN: 8301, WAN: 8302)]
Gossip Encryption: true
Auto-Encrypt-TLS: false
ACL Enabled: false
Reporting Enabled: false
ACL Default Policy: allow
HTTPS TLS: Verify Incoming: false, Verify Outgoing: false, Min Version: TLSv1_2
gRPC TLS: Verify Incoming: false, Min Version: TLSv1_2
Internal RPC TLS: Verify Incoming: false, Verify Outgoing: false (Verify Hostname: false), Min Version: TLSv1_2
```

Gossip шифрование включено.

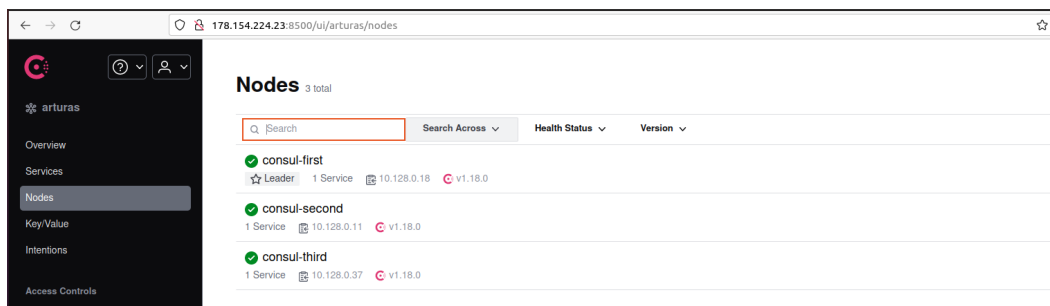
Симметричный ключ шифрования:

aPuGh+5UDskRAbkLaXRzFoS0cSM+5vAK+NEY0WHJH7w=

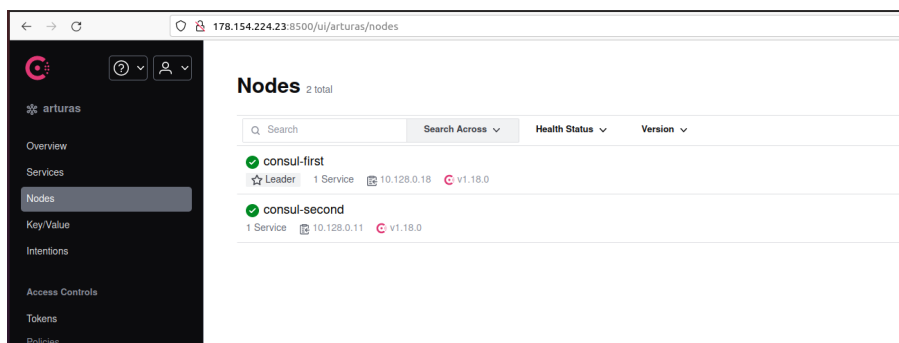
TLS шифрование отключено. ACL не настроен.

Кластер Consul с именем arturas в составе трёх узлов развёрнут. Лидером выбран узел consul-first (10.128.0.18).

Результаты представлены на рисунке ниже.



Проведена проверка поведения кластера в случае отключения одного из узлов (consul-third). Кластер остался работоспособен. Лидер сохранился. Результаты представлены на рисунке:



Состав участников кластера, полученный с применением инструмента командной строки Consul представлен на рисунке:

```
ubuntu@consul-third:~$ sudo docker container exec consul-server consul members
Node      Address      Status Type  Build Protocol DC    Partition Segment
consul-first  10.128.0.18:8301 alive  server 1.18.0 2    arturas default <all>
consul-second 10.128.0.11:8301 alive  server 1.18.0 2    arturas default <all>
consul-third  10.128.0.37:8301 alive  server 1.18.0 2    arturas default <all>
ubuntu@consul-third:~$ sudo docker container exec consul-server consul operator raft list-peers
Node      ID              Address      State  Voter RaftProtocol Commit Index  Trails Leader By
consul-first  97f3a1a4-6cf5-c34b-19e8-ceda4dc9fc13 10.128.0.18:8300 leader true 3      105          -
consul-second f2a8141d-ee64-c289-2b07-f7214274fe23 10.128.0.11:8300 follower true 3      105          0 commits
consul-third  c839e4fd-cd67-fd08-89b3-ccc1fb9d4f3d 10.128.0.37:8300 follower true 3      105          0 commits
ubuntu@consul-third:~$
```

Далее производится настройка ВМ с Consul-агентом и бэкэндом. Название ВМ – service.

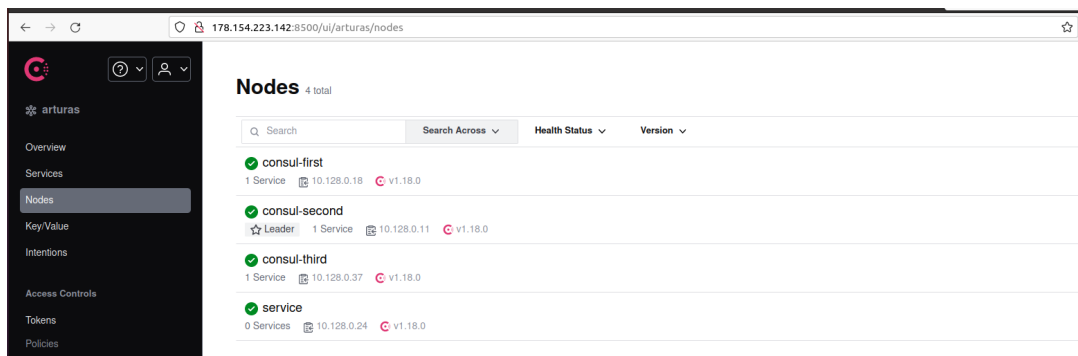
С помощью Ansible роли consul_client:

- генерируется конфигурационный файл consul-client.json из шаблона
- копируется bash-скрипт run.sh
- запускается docker-контейнер с Consul-агентом

Состав участников датацентра после настройки и запуска Consul-агента (адрес – 10.128.0.24) представлен на рисунке:

```
ubuntu@service:~$ sudo docker container ps
CONTAINER ID   IMAGE      COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS      NAMES
ab483386e6ce  hashicorp/consul:latest "docker-entrypoint.s..." 15 seconds ago Up 14 seconds      consul-agent
ubuntu@service:~$ sudo docker container exec consul-agent consul members
Node      Address      Status Type  Build Protocol DC    Partition Segment
consul-first  10.128.0.18:8301 alive  server 1.18.0 2    arturas default <all>
consul-second 10.128.0.11:8301 alive  server 1.18.0 2    arturas default <all>
consul-third  10.128.0.37:8301 alive  server 1.18.0 2    arturas default <all>
service      10.128.0.24:8301 alive  client 1.18.0 2    arturas default <default>
ubuntu@service:~$ sudo docker container exec consul-agent consul operator raft list-peers
Node      ID              Address      State  Voter RaftProtocol Commit Index  Trails Leader By
consul-second 4fabca65-9b47-89e6-2591-c40e41df2372 10.128.0.11:8300 leader true 3      416          -
consul-third  cf1d73b7-7193-4c16-214f-2c35473504aa 10.128.0.37:8300 follower true 3      416          0 commits
consul-first  87ef926a-2a65-c855-e3aa-5142bd99e311 10.128.0.18:8300 follower true 3      416          0 commits
ubuntu@service:~$
```

Состав участников датацентра (Consul UI) представлен на рисунке:



Далее будет произведено подключение бэкэнда к Consul-агенту.

С помощью Ansible роли aspnetcore_runtime:

- скачивается последняя версия среды выполнения (ASP.NET Core 7.0 Runtime (v7.0.17)), необходимая для запуска приложения-бэкэнда
- создаётся каталог /home/ubuntu/aspnetcore-runtime-7.0.17
- в указанный каталог распаковывается содержимое архива со средой выполнения

- создаётся символьная ссылка для запуска приложения

Среда выполнения развёрнута. Результаты представлены на рисунке:

```
ubuntu@service:~$ dotnet --info
Host:
  Version: 7.0.17
  Architecture: x64
  Commit: dff486f2d7

.NET SDKs installed:
  No SDKs were found.

.NET runtimes installed:
  Microsoft.AspNetCore.App 7.0.17 [/home/ubuntu/aspnetcore-runtime-7.0.17/shared/Microsoft.AspNetCore.App]
  Microsoft.NETCore.App 7.0.17 [/home/ubuntu/aspnetcore-runtime-7.0.17/shared/Microsoft.NETCore.App]

Other architectures found:
  None

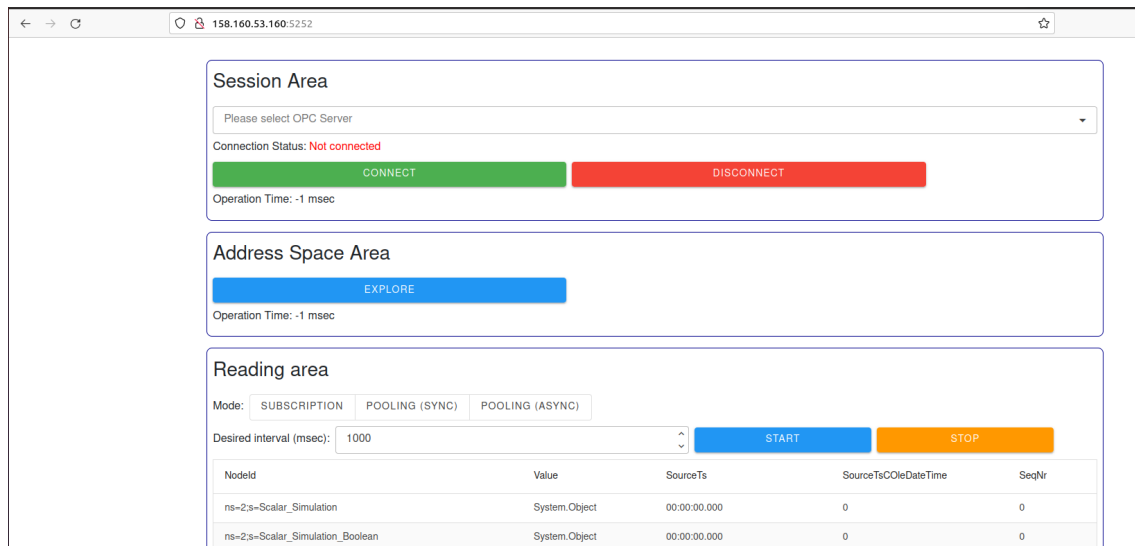
Environment variables:
  Not set

global.json file:
  Not found

Learn more:
  https://aka.ms/dotnet/info

Download .NET:
  https://aka.ms/dotnet/download
ubuntu@service:~$
```

Далее на VM с именем service скопировано всё необходимое для запуска бэкэнда. Бэкэнд запущен. Результат представлен на рисунке:



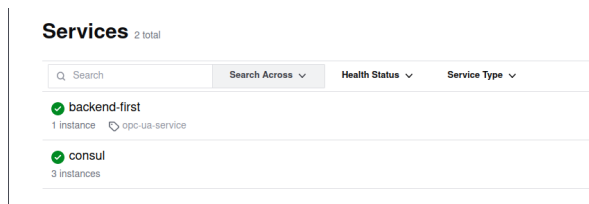
В качестве бэкэнда использовано приложение (реализовано мной, язык – C#, технолоия – Blazor Server) для работы с OPC UA серверами и промышленным оборудованием, поддерживающим данный протокол. Consul UI доступен на порту 5252, который будет связан далее с Consul-агентом.

С помощью Ansible роли backend:

- копируется конфигурационный файл backend-first.json
- файл копируется в контейнер с Consul-агентом
- производится перезагрузка Consul

После выполнения указанных действий бэкэнд привязан к Consul-агенту.

Результат представлен на рисунке:



Services 2 total	
Search	Search Across Health Status Service Type
backend-first	1 instance opc-ua-service
consul	3 instances

Далее проверяется работа Consul DNS.
Зарегистрированный сервис (бэкэнд) найден по своему имени.
Результаты представлены на рисунке:

```
ubuntu@service:~/opc.ua.service$ dig @127.0.0.1 -p 8600 backend-first.service.consul
; <<>> DIG 9.18.18-0ubuntu0.22.04.1-Ubuntu <<>> @127.0.0.1 -p 8600 backend-first.service.consul
; (1 server found)
; global options: +cmd
; Got answer:
; -->HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 37150
; Flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;backend-first.service.consul. IN      A

;; ANSWER SECTION:
backend-first.service.consul. 0 IN      A      10.128.0.24

;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 127.0.0.1#8600(127.0.0.1) (UDP)
;; WHEN: Sat Mar 16 19:42:45 UTC 2024
;; MSG SIZE rcvd: 73
```

Таким образом датацентр Consul в составе трёх серверов и одного агента развёрнут и настроен.
С агентом связан сервис.
Работа DNS проверена.

Спасибо OTUS за полезный навык и интересное задание!