

Лабораторная работа

Тема: Отказоустойчивый HTTP-прокси для кластера ClickHouse (3×3) за VRRP-VIP + ZooKeeper (3 ноды)

Отчёт по работе: Самостоятельная работа по системному администрированию

Выполнили студенты: Чуев Н. С., Выдумкин И. А., Ковалев Н. А.

Группа: р4250

1. Цель и задачи работы

Цель: развернуть во внутренней «серой» сети отказоустойчивый стенд для ClickHouse 3×3 с единым входом через VIP.

Основные задачи:

- настроить два входных reverse-proxy на базе `Nginx` и `keepalived` (VRRP-VIP);

- развернуть кластер ZooKeeper из трёх нод для метаданных

3

2. Топология и базовая подготовка

Сеть: внутренний сегмент **10.10.0.0/24**, отдельная «серая» сеть.

Основные узлы:

Узел	Роль	DNS-имя	IP-адрес
proxy01	MASTER VRRP + Nginx	proxy01.dc.local	10.10.0.11
proxy02	BACKUP VRRP + Nginx	proxy02.dc.local	10.10.0.12
vip	VRRP виртуальный IP	vip.dc.local	10.10.0.100
zk01 – zk03	3-нодный ZooKeeper	zk0X.dc.local	10.10.0.21 – 23

Узел	Роль	DNS-имя	IP-адрес
zk01	Leader	zk01.clickhouse.lab	192.168.0.21

4

3. ZooKeeper: кластер из 3 нод

Цель: обеспечить надёжное хранение метаданных и координацию репликации ClickHouse.

Основные шаги:

- Установка пакетов на zk01/zk02/zk03 :

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install zookeeper zookeeperd -y
```

5

4. ClickHouse: кластер 3×3

Цель: развернуть 9-нодный кластер ClickHouse с 3 шардов × 3 реплики.

Основные шаги:

- Установка на всех ch-sX-rY :

```
sudo apt install clickhouse-server clickhouse-client -y
```

```
sudo systemctl enable --now clickhouse-server
```

5. Nginx и VRRP-VIP на proxy01/proxy02

Задача: сделать единый вход через VIP и равномерно балансирует запросы по живым ClickHouse-noding.

Nginx reverse-proxy:

- Установка:

```
sudo apt install nginx -y
```

- Upstream из 9 нод СН в `/etc/nginx/conf.d/upstream.conf` с

7

6. Firewall и проверки отказоустойчивости

Сетевая изоляция:

- На ClickHouse-ноды:
 - разрешены только `22`, `8123`, `9000` из сети
`10.10.0.0/24`;
 - правила оформлены в `net/firewall/ch-s*-r*.rules`.

- На ZooKeeper-ноды:

8

7. Структура репозитория и выводы

Структура репозитория:

```
.
```

```
|   ├── keepalived/          # конфиги VRRP для proxy01/proxy02
```

```
|   ├── nginx/               # upstream и сервер Nginx
```

```
|   ├── clickhouse/          # конфиги СН: zookeeper.xml, remote_ser
```

```
|   ├── zookeeper/           # zoo.cfg, myid, systemd-юниты
```

```
|   └── net/
```

```
|   |-- firewall/      # iptables-правила для всех ролей
```

...