

APACHE CASSANDRA DARBINĀŠANAI NEPIECIEŠAMĀS INFRASTRUKTŪRAS IZVEIDE AWS MĀKONĪ

D.Gabaliņa, R.Jankovskis

DEVOPS PAMATI IESĀCĒJIEM

2022.gada 4.jūlijs

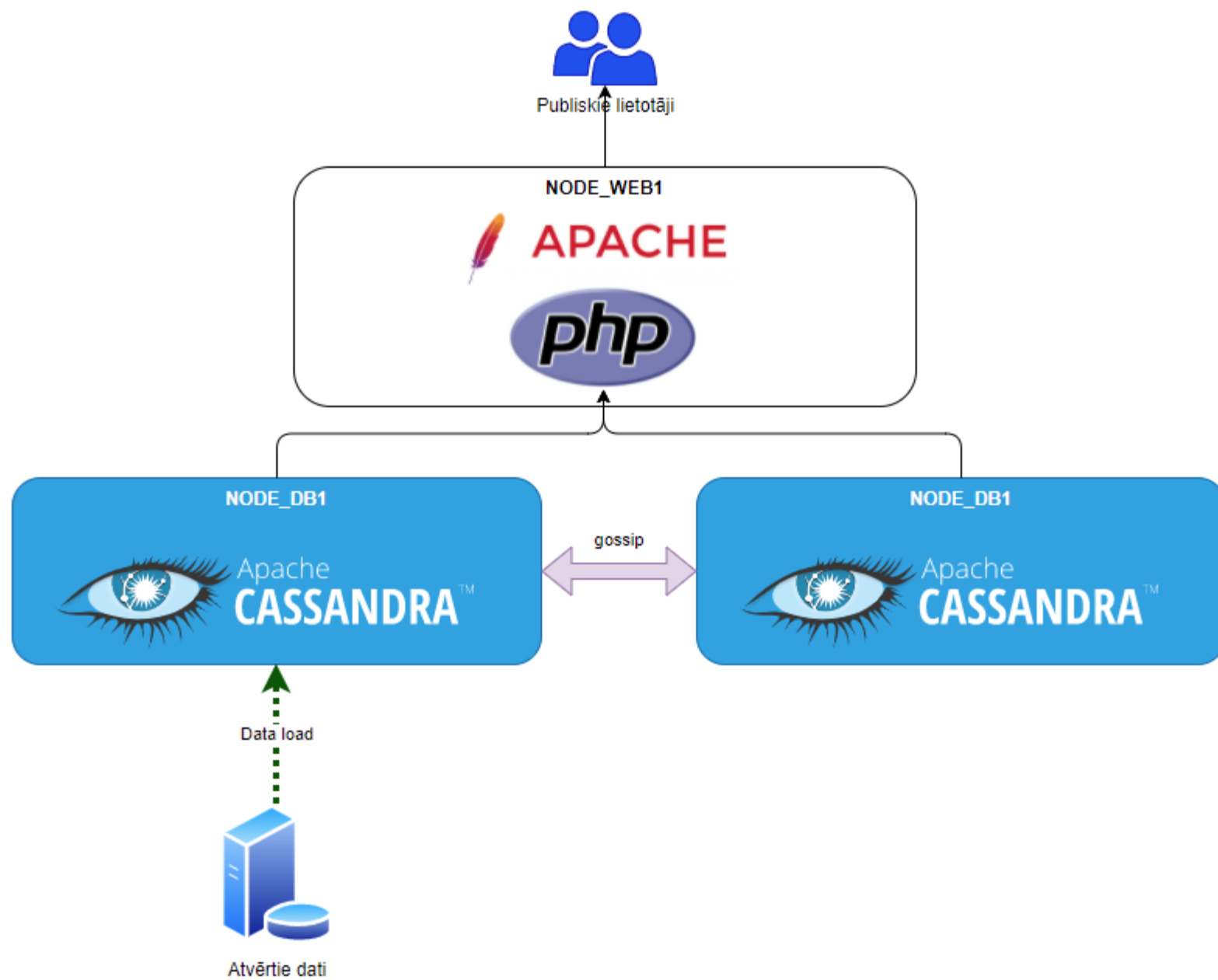
https://github.com/DitaGabalina/devops_db_group

MĒRKĪS

Praktiski izmēģināt kursā apgūtos rīkus scenārijā, kāds tiešā veidā netika mācīts

Veidojamais risinājums

- Minimālā programma
 - Izveidot infrastruktūras risinājumu, kas uzstāda standartprogrammatūru, piestartē datu bāzi un ielādē tajā datus no kāda atvērto datu avota
- Jauki ja būtu («could have» prioritāte)
 - Apakštīkls, nodalot publisko piekļuvi un privātā tīklā – datu bāzes nodes
 - Datu bāzes nodes apvienotas klāsterī un spēj izkliedēt datus ar Gossip protokolu
 - Iegūtie dati tiek atrādīti lietotājam, izmantojot web serveri
 - Piesaistīt AWS publiskās IP adreses, lai tās nemainās pēc serveru pārstartēšanas vai infrastruktūras pārbūves
 - Izmēģināt GitLab Runner / Github actions



IZMANTOTIE RĪKI UN RISINĀJUMI

AWS – mākoņskaitļošanas pakalpojumu piegādātājs (EC2, EIP, VPC)

GIT – pirmkoda kontrole, projekta darbi

Terraform – infrastruktūras izveide

Ansible – programmatūras instalācija uz izveidotajiem serveriem

Ubuntu – uzstādāmā OS, Linux paveids, 22.04 versija (t3.small)

OpenSSH – atslēgu ģenerēšana SSH piekļuvei

Apache Cassandra – klāsterēts datu bāzu risinājums augstai pieejamībai, CQLSH – komandrindas rīks

Apache webserver (httpd) – lietojumserveris

CURL – datņu lejupielādes rīks

Dati.ur.gov.lv – lejupielādējamo datu avots

GitHub, GitHub wiki, GitHub projects

Telegram



IZMANTOTIE RĪKI UN RISINĀJUMI

Ditas izstrādes un testa vide

- Windows 10
- Visual Studio Code – teksta redaktors, darbs ar Git
- Tortoise Git – Git komandas no Windows Explorer
- Windows Terminal – SSH piekļuve izveidotajiem serveriem
- VMWARE, VM ar Oracle Linux 8 (Mēģinājums izveidot terraform un aws darbināšanai Linux vidē)
- Ditas AWS kots
- GitLab
- MkDocs (tehnisko piezīmju krāšanai)

Rolanda izstrādes un testa vide

- Windows 11
- Ubuntu 22.04/18.04 LTS
- Visual Studio Code – terraform un ansible izstrāde ar tam paredzētajiem paplašinājumiem
- Visual Studio Code – remote ssh host, playbook izstrādei iekš AWS remote hostiem
- Windows Terminal
- Github Desktop
- Git bash / GUI
- AWS lu-vumc-devops kots

PROJEKTĀ IZMANTOTĀS LABĀS PRAKSES UN SECINĀJUMI PIRMKODA PĀRVALDĪBA

Pirmkoda pārvaldība tika veikta Git, replicējot tās uz GitLab un GitHub attālinātajām repozitorijām

Pirmkoda pārvaldībai tika veidoti zari - pēc kolēģa veiktās koda pārskates *feature* zari tika sapludināti ar *development* zaru

GitHub tika izveidotas *wiki* lapas, kas apraksta projekta mērķi, veidojamo infrastruktūru, zarošanas stratēģiju

PROJEKTĀ IZMANTOTĀS LABĀS PRAKSES UN SECINĀJUMI KOMANDAS DARBA VADĪBA

Darba noslodzes dēļ ne visi komandas biedri varēja pilnvērtīgi iesaistīties kopējos darbos, (ar šādu risku jārēķinās, un tas jāvada, uzstādot prasību prioritātes un mērķus, minimālo programmu)

Palīdzēja GitHub projects dashboard - kopējais darbu saraksts (paldies Pāvelam) , kuru izmantojām lai sadalītu darbus un atsekotu to statusu

Agile un Devops ir iteratīvi procesi, tie vienmēr uzlabojas, un arī tika uzlaboti savstarpējā saziņā

Vēlams savlaicīgi vienoties par *naming conventions*, jo pēcāk tos būs grūti labot

PROJEKTĀ IZMANTOTĀS LABĀS PRAKSES UN SECINĀJUMI INFRASTRUKTŪRA KĀ KODS (IOC)

Izmantotie rīki (Terraform un Ansible) ļauj elastīgi veidot infrastruktūru un šim nolūkam nepieciešamo informāciju glabāt pirmkoda pārvaldības sistēmās

Komandas, kas tiek izmantotas serveru instalēšanai, vēlams pirms tam pārbaudīt un tikai tad likt IOC skriptos

Svarīgi pievērst uzmanību Linux piekļuves tiesībām (ar kādu lietotāju tiek veikta instalācija, kādas tam ir piekļuves tiesības, kam jāizmanto sudo, kādas komandas ar sudo var veikt bez atkārtotas paroles ievadīšanas, failu un mapju *permissions*)

SSH atslēgas (nesaputroties, tās var būt vairākas, netīšām neiekļaut pirmkodā)

CASSANDRA | DATU LEJUPIELĀDE

4 lines (4 sloc) | 531 Bytes

Raw

Blame



```
1 curl https://dati.ur.gov.lv/register/register.csv --output ~/external_data/register.csv --silent --insecure
2 curl https://dati.ur.gov.lv/register/ppi_public_persons_institutions.csv --output ~/external_data/ppi_public_persons_institutions.csv --silent --insecure
3 curl https://dati.ur.gov.lv/register/register_name_history.csv --output ~/external_data/register_name_history.csv --silent --insecure
4 curl https://dati.ur.gov.lv/register/ppi_delegated_entities.csv --output ~/external_data/ppi_delegated_entities.csv --silent --insecure
```

CASSANDRA | DATU MODELIS

76 lines (70 sloc) | 1.89 KB

Raw

Blame



```
1  -- Create a keyspace - replication factor should not exceed the number of nodes in your cluster
2  CREATE KEYSPACE IF NOT EXISTS ur WITH REPLICATION = { 'class' : 'SimpleStrategy', 'replication_factor' : '2' };
3
4  -- data_load\register_name_history.csv
5  CREATE TABLE IF NOT EXISTS ur.register_name_history (
6    regcode text PRIMARY KEY,
7    name text,
8    date_to timestamp
9  );
10
11 -- data_load\ppi_delegated_entities.csv
12 CREATE TABLE IF NOT EXISTS ur.ppi_delegated_entities (
13   registrationNumber text PRIMARY KEY,
14   name text,
15   delegatedEntityName text,
16   delegatedEntityRegistrationNumber text,
17   delegatedEntityRegisteredOn timestamp,
18   delegatedEntityRemovedOn timestamp
19 );
20
```

CASSANDRA | DATU IELĀDE

4 lines (3 slocl) | 212 Bytes

Raw

Blame



```
1
2 TRUNCATE ur.register_name_history ;
3 -- Insert some data
4 COPY ur.register_name_history (regcode,date_to,name) FROM './register_name_history.csv' WITH HEADER = TRUE AND DELIMITER=';' and DATETIMEFORMAT='%Y-%m-%d';
```

CASSANDRA | REZULTĀTA PĀRBAUDE

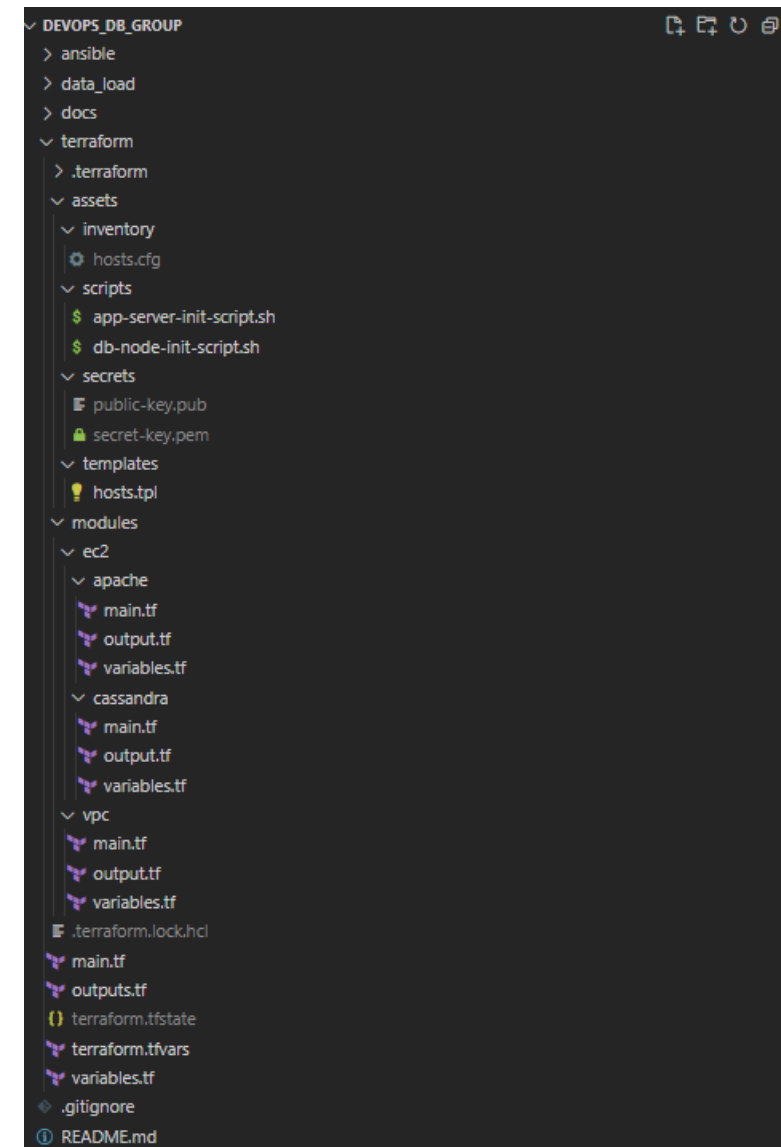
```
select * from ur.register_name_history;
```

40002086696	2003-09-17 00:00:00.000000+0000	SIA "TRIALS""
42103048376	2010-07-14 00:00:00.000000+0000	SIA "L Lingerie""
45403022053	2017-01-12 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "MP Skaistums""
40002079092	2004-02-16 00:00:00.000000+0000	Ogres rajona A.Grašiņas individuālais uzņēmums "BIRZGALES APTIEKA""
43603041468	2021-08-04 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Andas Kaires ārsta prakse zobārstniecībā""
40008018867	2004-12-13 00:00:00.000000+0000	Aizgādņu fonds "ASSOR""
40103669322	2015-10-22 00:00:00.000000+0000	SIA "4 b.e.e.""
40003051329	2004-03-03 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību-kopuzņēmums firma "EKJU""
40002036661	2004-12-08 00:00:00.000000+0000	Valērija Čerņišova individuālais uzņēmums firma "BESTS""
44101034647	2006-07-03 00:00:00.000000+0000	Mārsnēnu pagasta Ulda Pilvera zemnieka saimniecība "UPMAĻI""
40003114200	2003-04-02 00:00:00.000000+0000	Ražošanas komercfirma sabiedrība ar ierobežotu atbildību "MD VĀRME""
40003087504	2004-12-28 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "KRAUJA""
40003239883	1995-01-09 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "AGROBIZNES""
40003898810	2008-05-06 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "MADONAS PROJEKTS""
40003397454	2001-10-04 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Š UN C""
46601010028	2005-10-05 00:00:00.000000+0000	Limbažu rajona Ainažu pilsētas zemnieku saimniecība "AVOTKALNI""
40003791008	2012-01-13 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "KD Jet""
40008044018	2008-10-10 00:00:00.000000+0000	Latvijas Aviācijas Darbinieku Arodbiedrību Federācija
50003263641	1995-10-25 00:00:00.000000+0000	INŽENIERTEHNISKĀ FIRMA "ALKORS""
40003214019	2004-08-09 00:00:00.000000+0000	SIA kopuzņēmums "UNITED OILS""
44102013040	2009-01-12 00:00:00.000000+0000	V.Zikovas individuālais uzņēmums

Terraform struktūra

Terraform direktorija satur:

- root direktorijā terraform failus, kur definēti un sasaistīti visi terraform moduļi, zem /modules direktorijas
- *modules* direktorija ir visi nepieciešamie terraform moduļi:
 - EC2 direktorija satur 2 moduļus - *apache* un *cassandra*
 - VPC modulis satur visu nepieciešamo tīkla izveidei iekš *aws* *apache* un *cassandra* moduļiem.
- *assets* direktorijā tiek glabāts viss pārējais, kas nepieciešams terraform, piemēram template, ssh atslēgas un skripti



Terraform palaišana

Lai palaistu Terraform nepieciešams atvērt root direktorijā esošo terraform.tfvars un nomainīt

- aws-private-key-location uz ceļu kur atrodās jūsu aws privātā atslēgu un
- aws-access-key-name uz jūsu aws ģenerētā key-pair nosaukumu

```
terraform.tfvars ×
terraform > terraform.tfvars > ...
1   region="us-west-1"
2   vpc-cidr="192.168.0.0/16"
3   env="Cassandra_test_env"
4   public_subnets_cidr = ["192.168.1.0/24", "192.168.2.0/24"]
5   availability_zones   = ["us-west-1a", "us-west-1c"]
6   instance_type        = "t3.small"
7   aws-private-key-location = "~/rolands_jankovskis.pem"
8   aws-access-key-name    = "rolands_jankovskis"
```

- Papildus arī nepieciešams ģenerēt ssh atslēgas ansible master (privāto) un ansible host (publisko)
- Esot projekta root direktorijā to var izdarīt ar komandām:

```
mkdir .\terraform\assets\secrets | cd
ssh-keygen -t rsa -N "" -q -f secret-key.pem
ren .\secret-key.pem.pub public-key.pub
```

```
▼ terraform
  ▼ assets
    > scripts
  ▼ secrets
    ≡ public-key.pub
    🔒 secret-key.pem
```

Ansible uzstādīšana caur Terraform

(ansible hosts ģenerēšana)

```
resource "local_file" "hosts_cfg" {
  content = templatefile("./assets/templates/hosts.tpl",
    {
      cassandra_node1 = aws_instance.cassandra_db_node_1.public_dns
      cassandra_node2 = aws_instance.cassandra_db_node_2.public_dns
    }
  )
  filename = "./assets/inventory/hosts.cfg"
}
```

```
hosts.tpl x
terraform > assets > templates > hosts.tpl
1 [cassandra_nodes]
2 ${cassandra_node1}
3 ${cassandra_node2}
4
5 [cassandra_main_node]
6 ${cassandra_node1}
7
8 [cassandra_secondary_node]
9 ${cassandra_node2}
10
```

- Iekš Terraform moduļa definējam lokālā faila resursu kurā tiek norādīts lai izvada publiskos dns vārdus
- Publiskie dns vārdi tiek padoti uz `hosts.tpl` un pēc tā satura tiek izveidots fails – `hosts.cfg`

* Iespējams arī ģenerēt *template*, lai tiek aizsūtītas visas moduļu instanču adreses izmantojot “for loop”, automatizētai *inventory* izveidei

```
hosts.cfg x
terraform > assets > inventory > hosts.cfg
1 [cassandra_nodes]
2 ec2-52-53-129-125.us-west-1.compute.amazonaws.com
3 ec2-50-18-23-222.us-west-1.compute.amazonaws.com
4
5 [cassandra_main_node]
6 ec2-52-53-129-125.us-west-1.compute.amazonaws.com
7
8 [cassandra_secondary_node]
9 ec2-50-18-23-222.us-west-1.compute.amazonaws.com
10
```

Ansible uzstādīšana caur Terraform

(ansible master konfigurēšana)

1

Provisioner File caur ssh nosūta privāto atslēgu uz ansible master, node pārvaldīšanai un ģenerēto ansible inventory — hosts.cfg

```
provisioner "file" {
  source = "./assets/secrets/secret-key.pem"
  destination = "/home/ubuntu/.ssh/id_rsa"

  connection {
    type = "ssh"
    user = "ubuntu"
    private_key = file("${var.aws_private_key}")
    host = self.public_dns
  }
}

provisioner "file" {
  source = "./assets/inventory/hosts.cfg"
  destination = "/tmp/hosts"

  connection {
    type = "ssh"
    user = "ubuntu"
    private_key = file("${var.aws_private_key}")
    host = self.public_dns
  }
}
```

2

- Uz Ansible Master tiek uzstādītas pareizās tiesības privātajai ssh atslēgai, uzstādīts ansible, pareizi instalēts sagavaotais inventory fails.
- Tad tiek klonēts repozitorijs un startēti sagatavotie playbooki

```
provisioner "remote-exec" {
  inline = [
    "sudo chmod 400 ~/.ssh/id_rsa",
    "sudo apt-add-repository ppa:ansible/ansible -y",
    "sudo apt update -y",
    "sudo apt install ansible -y",
    "sudo mv /etc/ansible/hosts /etc/ansible/hosts.bak",
    "sudo mv /tmp/hosts /etc/ansible/hosts",
    "mkdir ~/ansible-codes",
    "git clone -b development https://github.com/DitaGabalina/devops_db_group.git ~/ansible-codes/devops_db_group",
    "ansible-playbook ~/ansible-codes/devops_db_group/ansible/apache_server-setup.yaml --ssh-common-args='-o StrictHostKeyChecking=accept-new'",
    "ansible-playbook ~/ansible-codes/devops_db_group/ansible/cassandra_node-setup.yaml --ssh-common-args='-o StrictHostKeyChecking=accept-new'",
    "ansible-playbook ~/ansible-codes/devops_db_group/ansible/cassandra_main_node-data_load.yaml"
  ]

  connection {
    type = "ssh"
    user = "ubuntu"
    private_key = file("${var.aws_private_key}")
    host = self.public_dns
  }
}
```


Ansible uzstādīšana caur Terraform

(ansible host konfigurēšana)

- Izmantojot remote-exec inline komandu ielasa ssh public key un ievada to iekš authorized keys ansible hostos

```
provisioner "remote-exec" {  
  inline = [  
    "sudo echo \"${file(\"./assets/secrets/public-key.pub\")}\" >> .ssh/authorized_keys"  
  ]  
  
  connection {  
    type      = "ssh"  
    user      = "ubuntu"  
    private_key = file("${var.aws_private_key}")  
    host      = self.public_dns  
  }  
}
```

Instanču uzstādīšana un konfigurēšana caur Ansible

(ansible master Apache2 un php uzstādīšana)

- Norādīts hosts – localhost, lai izpildītos uz ansible master
- Uzstāda apache2 un php uz master node

```
---
- hosts: localhost
  become: true
  tasks:
    - name: Update and upgrade apt packages
      apt:
        upgrade: yes
        update_cache: yes
    - name: Install Apache
      package:
        name: apache2
        state: latest
    - name: Start theApache service
      service:
        name: apache2
        state: started
    - name: Install Php
      package:
        name: php
        state: present
```

Instanču uzstādīšana un konfigurēšana caur Ansible

(ansible node Apache Cassandra uzstādīšana ar dependencies un java test)

- uzstāda nepieciešamās apt pakas
- instalē php atslēgas priekš Cassandra repozitorija
- uzstāda Cassandra
- iestata env mainīgo JAVA_HOME un to pārbauda

```
---
- hosts:
  - cassandra_nodes
  become: true
  tasks:
    - name: Update and upgrade apt packages
      apt:
        upgrade: yes
        update_cache: yes
    - name: Install MC
      package:
        name: mc
        state: latest

    - name: Install openjdk-11-jre-headless
      package:
        name: openjdk-11-jre-headless
        state: present

    - name: Install apt-transport-https
      package:
        name: apt-transport-https
        state: present

    - name: Add Key for cassandra repo
      apt_key:
        url: https://www.apache.org/dist/cassandra/KEYS
        state: present

    - name: Add cassandra debian repository
```

```
- name: Add cassandra debian repository
  apt_repository: repo='deb http://www.apache.org/dist/cassandra/debian 40x main'

- name: Install cassandra
  package:
    name: cassandra
    state: present

- name: make sure cassandra is started
  service: name=cassandra state=restarted

- name: Set JAVA_HOME
  lineinfile:
    dest: /etc/environment
    state: present
    regexp: '^JAVA_HOME'
    line: 'JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64'

- name: JAVA_HOME ielasisana
  shell: printf $JAVA_HOME
  register: output

- name: JAVA_HOME Parbaude
  debug:
    msg: "JAVA_HOME Veiksmīgi registrets"
  when: output.stdout is match ("/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64")
```

Instanču uzstādīšana un konfigurēšana caur Ansible

(ansible datu lejupielāde un imports iekš main node)

- Izveido directory datu saglabāšanai
- Lejupielādē Github repo uz cassandra nodes
- No lejupielādētajiem datiem palaiž sagatavotos skriptus datu lejupielādei un importēšanai

```
---
- hosts:
  - cassandra_main_node
  tasks:
    - name: Create External_data dir
      file:
        path: ~/external_data
        state: directory
    - name: Download devops_db_group from the GitRepo
      git:
        repo: 'https://github.com/DitaGabalina/devops_db_group.git'
        dest: "~/devops_db_group/"
        version: development
        force: yes

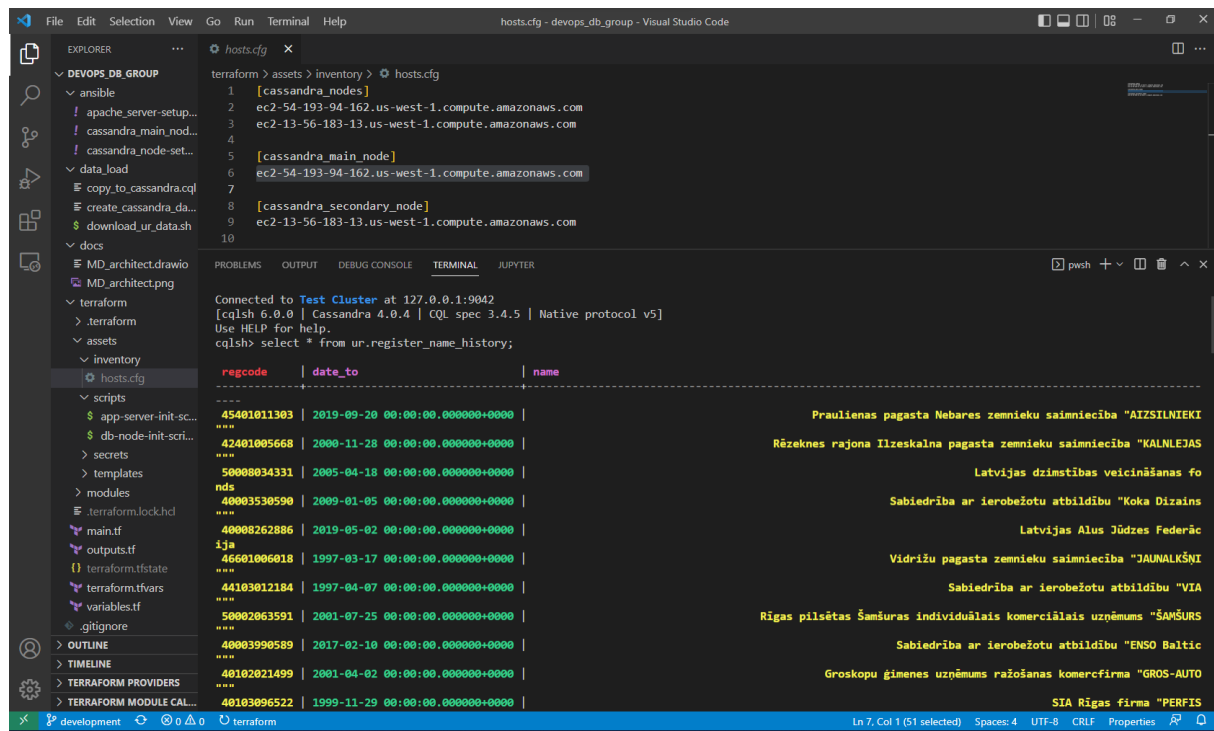
    - name: Download UR Data
      shell: chmod +x ~/devops_db_group/data_load/download_ur_data.sh && ~/devops_db_group/data_load/download_ur_data.sh

    - name: Create Data Model
      shell: cqlsh -f ~/devops_db_group/data_load/create_cassandra_data_model.cql
      args:
        chdir: ~/external_data

    - name: Copy to cassandra
      shell: cqlsh -f ~/devops_db_group/data_load/copy_to_cassandra.cql
      ignore_errors: yes
      args:
        chdir: ~/external_data
```

Rezultāts pēc Terraform apply

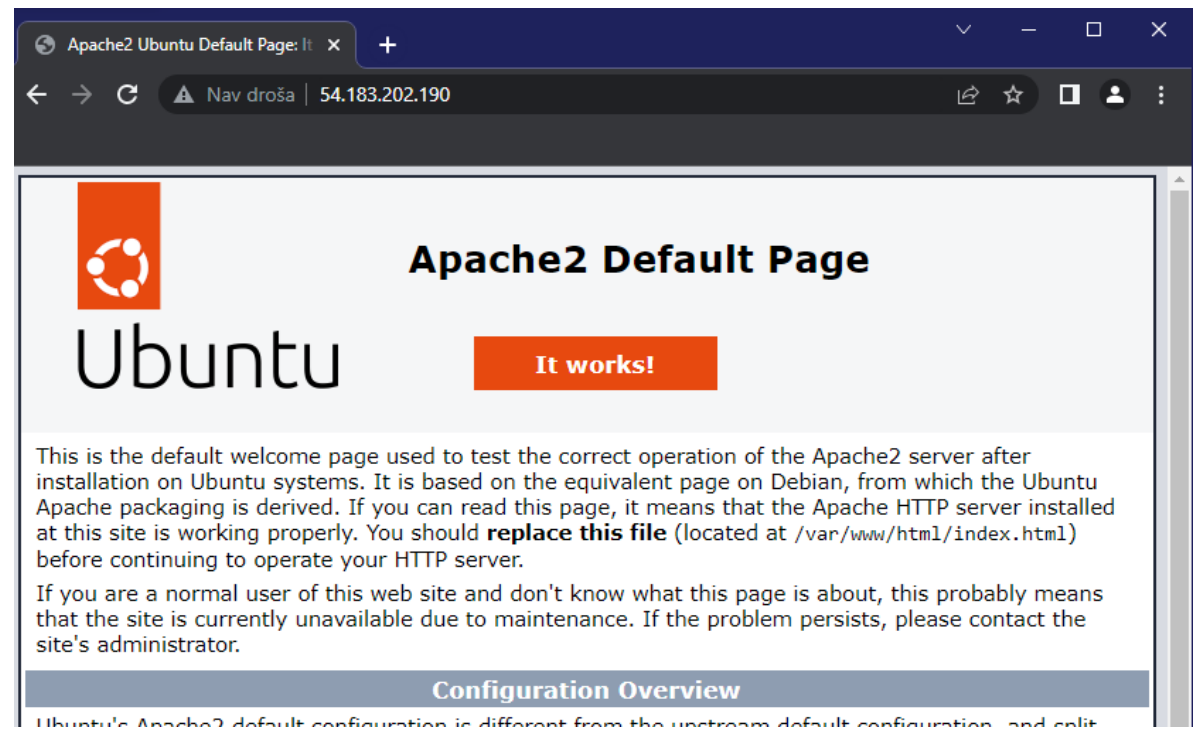
- Pilns Terraform apply aizņem 10 min un 3 sek, no kurām 5 min ir datu lejupielāde no UR
- Terraform automatizēti uzstāda ansible struktūru un apmaina ssh keys starp hostiem
- Terraform/ansible rezultātā tiek uzstādītas 3 instances – 2 Cassandra node un 1 Apache node
- Ansible uzstāda Apache server, Cassandra un tās dependencies un ielādē datus no atvērtiem datiem

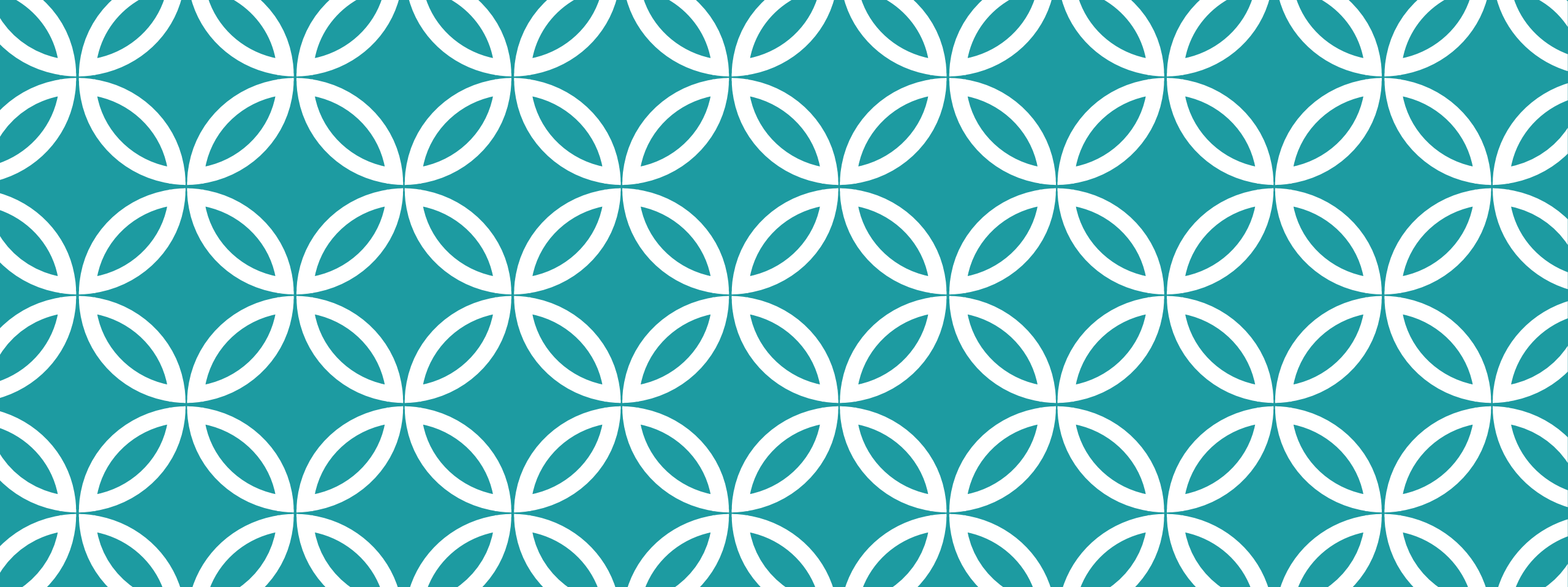


The screenshot shows the Visual Studio Code interface with a Terraform configuration file open. The configuration defines three hosts: two Cassandra nodes and one Apache node. The terminal output shows the results of a Terraform apply command, displaying a table of resources and their status.

```
terraform > assets > inventory > hosts.cfg
1 [cassandra_nodes]
2 ec2-54-193-94-162.us-west-1.compute.amazonaws.com
3 ec2-13-56-183-13.us-west-1.compute.amazonaws.com
4
5 [cassandra_main_node]
6 ec2-54-193-94-162.us-west-1.compute.amazonaws.com
7
8 [cassandra_secondary_node]
9 ec2-13-56-183-13.us-west-1.compute.amazonaws.com
10
```

regcode	date_to	name
45401011303	2019-09-20 00:00:00.000000+0000	Praulienas pagasta Nebares zemnieku saimniecība "AIZSILNIEKI
42401005668	2000-11-28 00:00:00.000000+0000	Rēzeknes rajona Ilzeskalna pagasta zemnieku saimniecība "KALNLEJAS
50000034331	2005-04-18 00:00:00.000000+0000	Latvijas dzimstības veicināšanas fo
40003530590	2009-01-05 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Koka Dizains
40008262886	2019-05-02 00:00:00.000000+0000	Latvijas Alus Jūdzes Federāc
46601006018	1997-03-17 00:00:00.000000+0000	Vidriņu pagasta zemnieku saimniecība "JAUNALKŠŅI
44103012184	1997-04-07 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "VIA
50002063591	2001-07-25 00:00:00.000000+0000	Rīgas pilsētas Šamšūras individuālais komerciālais uzņēmums "ŠAMŠŪRS
40003990589	2017-02-10 00:00:00.000000+0000	Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "ENSO Baltic
40102021499	2001-04-02 00:00:00.000000+0000	Groskopu ģimenes uzņēmums ražošanas komercfirma "GROS-AUTO
40103096522	1999-11-29 00:00:00.000000+0000	SIA Rīgas firma "PERFIS





PALDIES PAR UZMANĪBU!

