

VISOKO UČILIŠTE ALGEBRA

PROJEKTNI ZADATAK

**Implementacija računarstva u oblaku -
OpenStack**

Antonio Janach

Zagreb, lipanj 2021.

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Zahtjevi infrastrukture	2
3. Topologija infrastrukture	3
4. Razrada projekta - projektno rješenje.....	4
4.1. Instalacija DevStack-a	4
4.2. Kreiranje projekta unutar OpenStack sučelja.....	6
4.3. Konfiguracija mreže unutar OpenStack rješenja	7
4.4. Podizanje Centos instance unutar kreiranih projekata	8
4.4.1. Kreiranje Ubuntu image-a	8
4.4.2. Kreiranje flavor-a	9
4.4.3. Kreiranje instanca	10
Popis slika.....	11
Zaključak	12
Literatura	13

1. Uvod

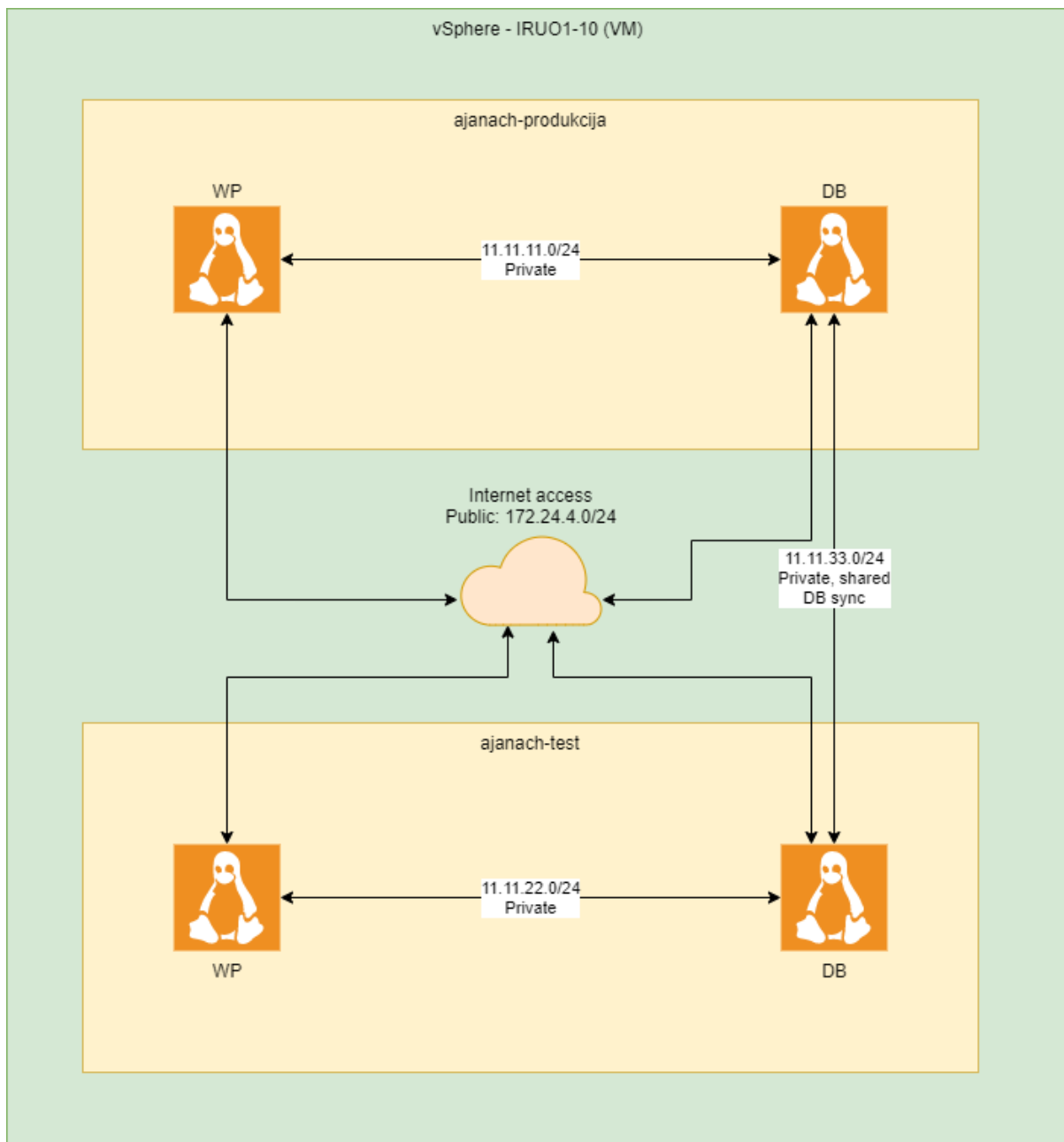
Računarstvo u oblaku jedna je od usluga koja je zabilježila veliki rast u području informacijskih tehnologija posljednjih godina. Zasniva se na principu da korisnik za svoje poslovanje iznajmljuje računarske resurse od pružatelja usluga, umjesto da ih kupuje, Prednost korištenja tih usluga je to što korisnik plaća onoliko resursa koliko ih koristi. Koristeći analize za organizaciju i raspodjelu resursa omogućuje korisniku da pomoću raznih parametara koji utječu na potrošnju odluči isplati li mu se više iznajmiti usluge u oblaku ili kupiti vlastite resurse. Računarstvo u oblaku dosnosi mnogo prednosti kompanijama jer ne moraju graditi internu IT infrastrukturu. Tradicionalan način građenja infrastrukture je previše skup, nefleksibilan i nema mogućnosti korištenja visokih resursa. Kao rezultat upotrebe usluga računarstva u oblaku nastala su brojna komercijalna i open source rješenja za upravljanje računarstva u oblaku. Jedno od tih rješenja je OpenStack, što ga čini atraktivnim rješenjem računarstva u oblaku za tisuće organizacija. OpenStack predstavlja skup softverskih alata za gradnju kao i za upravljanje platformama računarstva u oblaku za javne i privatne oblake. Korisnici koji traže komercijanu podršku mogu odabrati različite proizvode i usluge koje OpenStack-a na tržištu.

OpenStack je klasičan operacijski sustav koji je osmišljen za kontrolu velikih skupina računalnih, podatkovnih i mrežnih resursa u jednom računalnom centru. Interesantno je spomenuti da je OpenStack sustav otvorenog računarskog koda koji je dostupan svima, i kao takav je dobar temelj za edukacijsko-znanstvenu zajednicu i demonstraturu različitih funkcionalnosti koje nudi.

2. Zahtjevi infrastrukture

- a) Vaš zadatak je unutar virtualnog okruženja na cloudu instalirati OpenStack sa all-in-one rješenjem, dakle sve funkcionalnosti će biti na istom nodeu. Za kreiranje okoline iskoristiti sve resurse koji su vam na raspolaganju što uključuje diskove, memoriju i procesore.
- b) OpenStack je moguće instalirati na nekoliko različitih načina od kojih je većina dana u materijalima pod prvim zadatkom. Odaberite jedan od načina instalacije i u projektu obrazložite zašto ste odabrali baš njega.
- c) Unutar vašeg Openstack rješenja napravite dva projekta koristeći vaše ime i prezime: Iprezime – produkcija i Iprezime – test
- d) U svakom od projekata podignite minimalne instalacije bilo kojeg linuxa tako da osigurate jednu instancu koja će biti baza podataka, te jednu instancu koja će posluživati WordPress.
- e) Instance moraju biti povezane između sebe vlastitom mrežom kako bi se osigurao rad wordpresa, te biti vidljive izvana kroz vlastitu vanjsku mrežu koja će omogućiti spajanje samo na wordpress instancu.
- f) I produkcija i test moraju biti dostupne kao siteovi izvana korištenjem vlastitih IP adresa.
- g) Za potrebe sinronizacije povezati produkciju i test putem odvojene mreže koja će osigurati da se sa testne baze može pristupiti samo produkcijskoj bazi, samo u jednom smjeru, te napraviti crontab koji će svaki dan u ponoć prebaciti produkcijsku bazu na testni server.
- h) Sve parametre koji nisu navedeni u ovom dokumentu odaberite proizvoljno i dokumentirajte uz kratko obrazloženje zašto se odlučili za konkretno rješenje.

3. Topologija infrastrukture



Slika 2: prikaz topologije infrastrukture

4. Razrada projekta - projektno rješenje

4.1. Instalacija DevStack-a

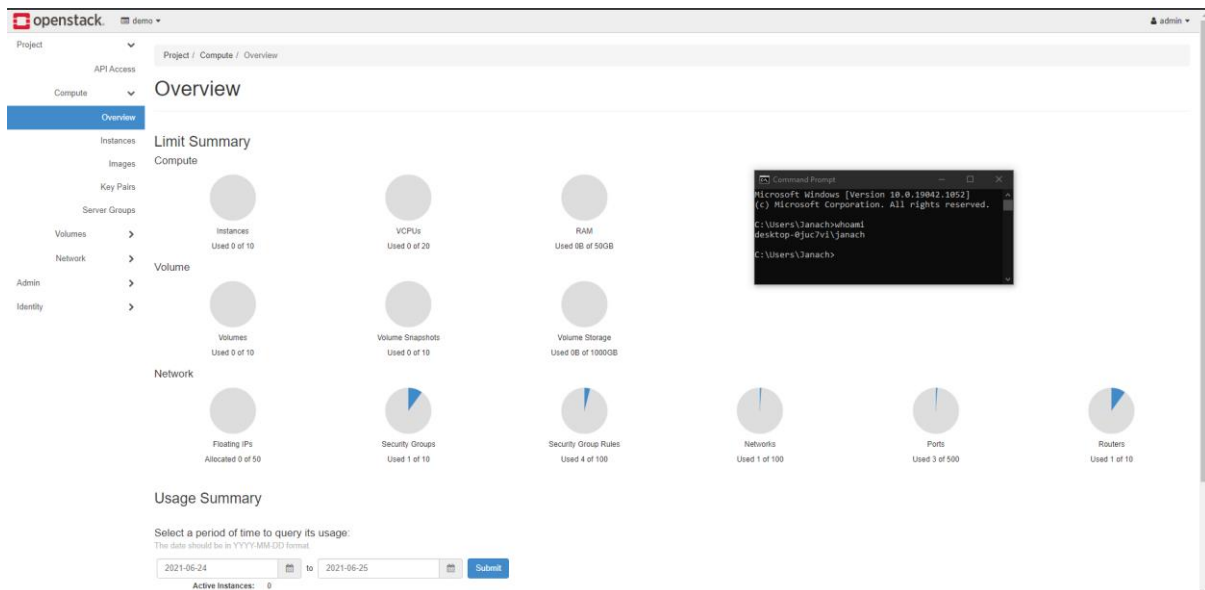
Prema zahtjevu koji je naveden u projektu unutar virtualnog okruženja instaliran je OpenStack sa all-in-one rješenjem. Sve funkcionalnosti OpenStacka nalaze se na istom node-u.

Kao rješenje instaliran je DevStack. DevStack nudi implementaciju OpenStack-a s jednim node-om koja se može izravno pokrenuti na radnoj stanici (u našem slučaju virtualnoj mašini). Iako je DevStack stvoren za izradu prototipa i testiranja, on sadrži sve funkcionalnosti OpenStack-a spakirane u jedan paket koji se može lako instalirati, nadograditi ili ukloniti. DevStack uključuje sve ključne komponente: Keystone, Nova, Neutron, Glance i Cinder.

Instalaciju DevStack-a odabrao sam zbog jednostavnosti i brzine instalacije. DevStack je instaliran sa sljedećim komandama i postavkama:

```
#ažuriranje i nadogradnja sustava:
Sudo apt-get update -y && sudo apt-get upgrade -y
#ponovno pokretanje sustava:
Init 6
#kreiranje korisnika imena "stack" i dodijeljena su mu sudo prava:
sudo useradd -s /bin/bash -d /opt/stack -m stack
echo "stack ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL" | sudo tee /etc/sudoers.d/stack
#prebacivanje na novokreiranog korisnika imena „stack“:
sudo su - stack
#instalacija git paketa:
Apt-get install git -y
#preuzimanje DevStack-a koristeći git:
git clone https://opendev.org/openstack/devstack
#pozicioniranje u devstack direktorij prezetog DevStack-a:
cd devstack
#stvaranje konfiguracijske datoteke za DevStack:
vim local.conf
    #dodan je sljedeći sadržaj:
    ADMIN_PASSWORD=centos
    DATABASE_PASSWORD=$ADMIN_PASSWORD
    RABBIT_PASSWORD=$ADMIN_PASSWORD
    SERVICE_PASSWORD=$ADMIN_PASSWORD
    HOST_IP=172.60.2.115
    #varijabla ADMIN_PASSWORD je lozinka koja će se koristiti za prijavu na OpenStack
    #varijabla HOST_IP je IP adresa sustava koja se dobiva pokretanjem ifconfig naredbom
#pokretanje instalacije OpenStack-a s DevStack-om:
FORCE=yes ./stack.sh
```

DevStack se od sada pa na dalje pokreće na Web adresi <http://172.60.2.115>. Dolaskom na navedeno Web mjesto otvara se sučelje za prijavu u OpenStack okolinu, kako bi se uspješno prijavili potrebno je upisati važeće korisničko ime i lozinku. Korisničko ime je „admin“, ručno postavljena i ona glasi „centos“.



Slika 3: OpenStack sučelje

4.2. Kreiranje projekta unutar OpenStack sučelja

Projekt je zbirka resursa, poput mreža, slika ili primjeraka. Projekti pomažu korisnicima da koriste jedno OpenStack okruženje bez ometanja drugih resursa projekta. Na primjer, slika prenesena u projekt može se označiti kao privatna, tako da korisnici projekta ne mogu pristupiti slici.

Projektu se može dodijeliti jedan ili više korisnika. Korisnik dodijeljen projektu može stvoriti i upravljati virtualnim resursima unutar projekta. Korisnici mogu biti dodijeljeni jednom ili više projekata istovremeno.

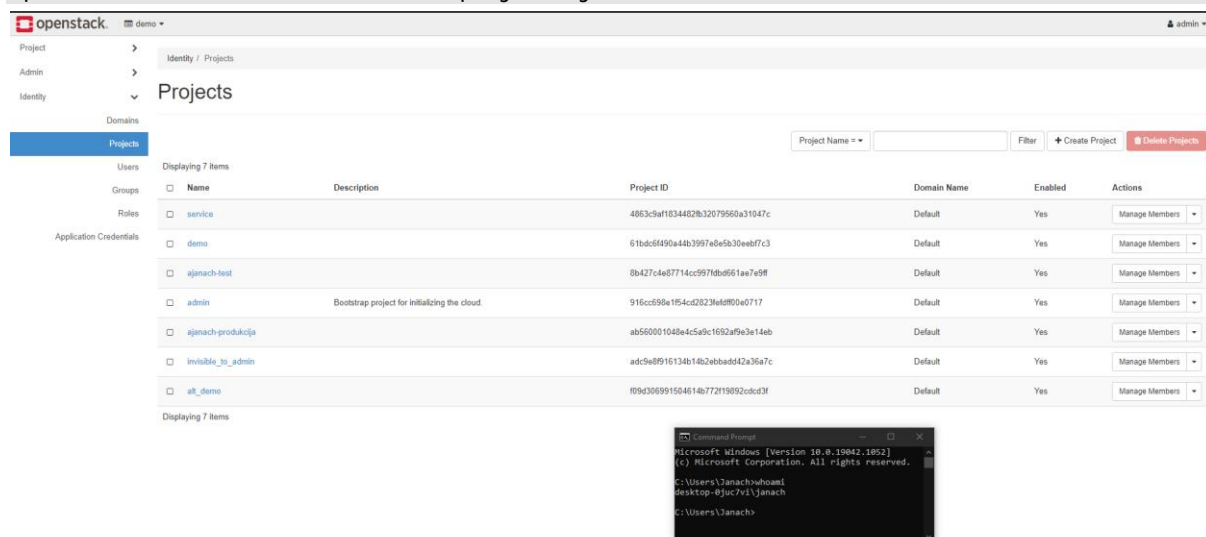
Projekt može kreirati bilo koji korisnik kojem je dodijeljena „admin“ uloga. Projekti su konfigurirani s kvotama resursa koje se mogu uređivati prilikom izrade projekta ili kasnije mijenjati. Sve asocijacije korisnika na projekt i svi resursi projektu uklanjaju se kad se projekt izbriše.

Korisnik može projekt postaviti kao aktivni projekt čiji je samo član. Također je potrebno da korisnik bude član više projekata da bi se omogućila opcija „postavi kao aktivan projekt“. Postavljanje projekta kao aktivnog projekta omogućuje pristup objektima na nadzornoj ploči za aktivan projekt.

Prema zahtjevu projekta potrebno je kreirati dva projekta unutar OpenStack rješenja. Prvi mora nositi naziv ajanach-produkcija, dok drugi ajanach-test. Pomoću GUI sučelja kreirana su dva projekta navedenog naziva. Svakome od projekata dodana je admin rola.

Također projekt je moguće kreirati i pomoću komandne linije unutar Ubuntu operacijskog sustava na kojem je instaliran DevStack:

```
#kreiranje projekata:  
Openstack project create ajanach-produkcija  
Openstack project create ajanach-test  
#dodavanje admin role projektu:  
Openstack role add --user admin --project ajanach-produkcija  
Openstack role add --user admin --project ajanach-test
```



Slika 4: kreiranje projekata unutar OpenStack rješenja

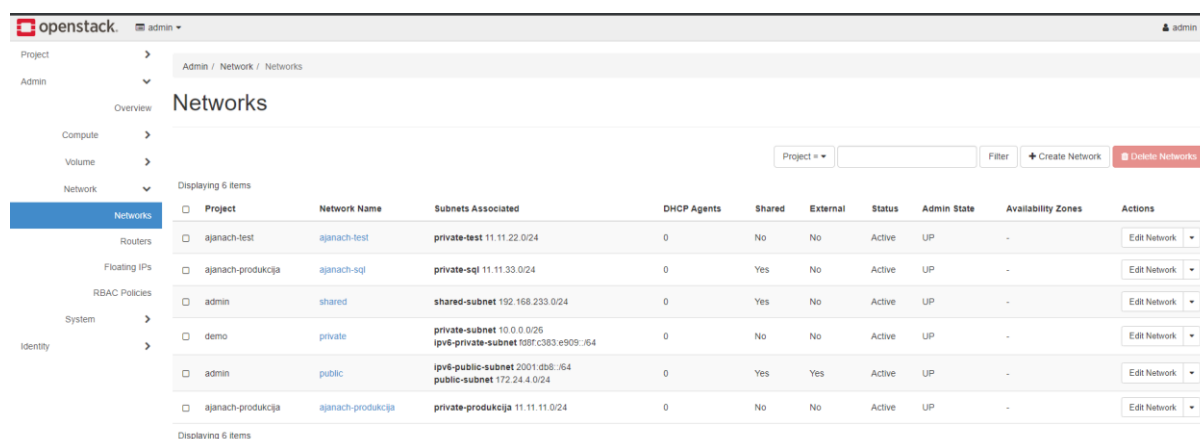
4.3. Konfiguracija mreže unutar OpenStack rješenja

OpenStack Networking (neutron) upravlja svim aspektima umrežavanja za infrastrukturu virtualne mreže (VNI) i aspekte pristupnog sloja fizičke mrežne infrastrukture (PNI). OpenStack mrežom omogućuje se projektima stvaranje naprednih topologija virtualne mreže koje mogu uključivati usluge poput VPN-a, *firewall-a*,

Uz vanjske mreže, bilo koja postavljena mreža ima jednu ili više unutarnjih mreža. Te se softverski definirane mreže izravno povezuju s VM-ovima. Samo VM-ovi na bilo kojoj internoj mreži ili oni na podmrežama koji su povezani sučeljima na sličan način mogu pristupiti VM-ovima povezani tom mrežom.

Da bi vanjska mreža mogla pristupiti VM-ovima i obrnuto, potrebni su usmjerivači između mreža. Svaki usmjerivač ima jedan pristupnik koji je povezan s vanjskom mrežom i jedno ili više sučelja povezanih s unutarnjim mrežama.

Prema zahtjevima projekta instance moraju biti povezane između sebe vlastitom mrežom kako bi se osigurao rad WordPressa, te biti vidljive izvana kroz vlastitu vanjsku mrežu koja će omogućiti spajanje samo na WordPress instancu.



Project	Network Name	Subnets Associated	DHCP Agents	Shared	External	Status	Admin State	Availability Zones	Actions
ajanach-test	ajanach-test	private-test 11.11.22.0/24	0	No	No	Active	UP	-	Edit Network
ajanach-produkcija	ajanach-sqi	private-sqi 11.11.33.0/24	0	Yes	No	Active	UP	-	Edit Network
admin	shared	shared-subnet 192.168.233.0/24	0	Yes	No	Active	UP	-	Edit Network
demo	private	private-subnet 10.0.0.0/26 ipv6-private-subnet fd87:c383:e909::64	0	No	No	Active	UP	-	Edit Network
admin	public	ipv6-public-subnet 2001:db8::64 public-subnet 172.24.4.0/24	0	Yes	Yes	Active	UP	-	Edit Network
ajanach-produkcija	ajanach-produkcija	private-produkcija 11.11.11.0/24	0	No	No	Active	UP	-	Edit Network

Slika 5: prikaz kreiranih mrežnih adaptera

4.4. Podizanje Centos instance unutar kreiranih projekata

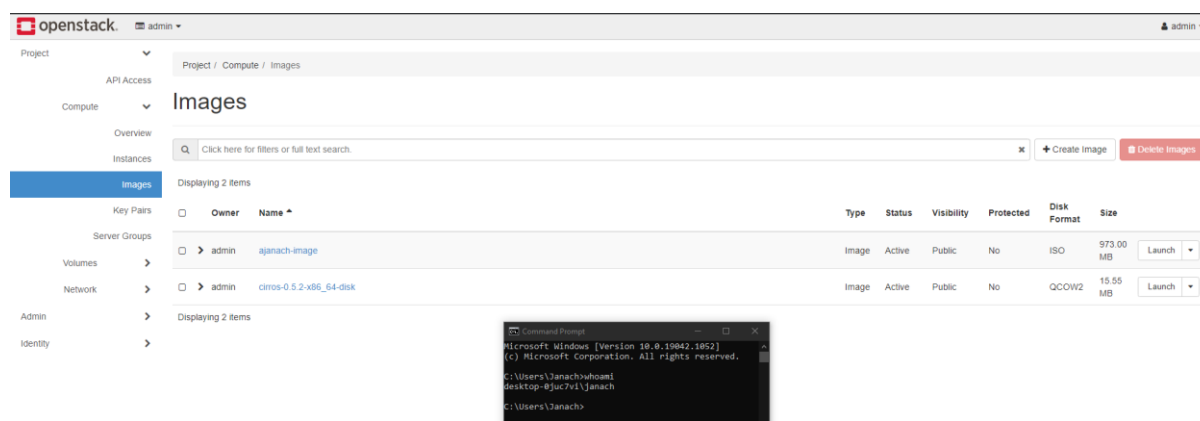
Kako je navedeno u zahtjevu projekta potrebno je podignuti minimalnu instalaciju bilo kojeg Linux operacijskog sustava. Za minimalnu instalaciju Linux operacijskog sustava odabrao sam Ubuntu verzije 20.04.

4.4.1. Kreiranje Ubuntu image-a

Svaka instanca zahtijeva *image* za stvaranje svog virtualnog diska. Svaki *image* minimalno sadrži softver, uključujući OS za pokretanje. Ovisno o atributima koji se mogu konfigurirati, *image-i* su dostupne nekim ili svim korisnicima za stvaranje i primjenu novih primjeraka u okruženju Red Hat OpenStack platformi.

Uloga *image-s* obično se postavlja na node kontrolera zajedno s ostalim uslugama Red Hat OpenStack platformi, odvojeno od računalskih *node-ova*. Skladište *image-a* može se nalaziti na disku čvora kontrolera u malim instalacijama OpenStack-a. Prijeno velikih slika s *node-a* kontrolera na računalske *node-ove* može utjecati na *performance node* kontrolera. Iz tog razloga proizvodne instalacije ili konfiguriraju predmemoriju slika računarskog *node-a* kao zajedničku pohranu na svim računalima *node-a* ili konfiguriraju Red Hat Ceph Storage, skalabilni I distribuirani sustav za pohranu, kao zadanu pohranu slika.

Kreirani image upload-ao sam na OpenStack infrastrukturu kroz moje lokalno računalo i za format sam odabrao ISO - Optical Disk Image.



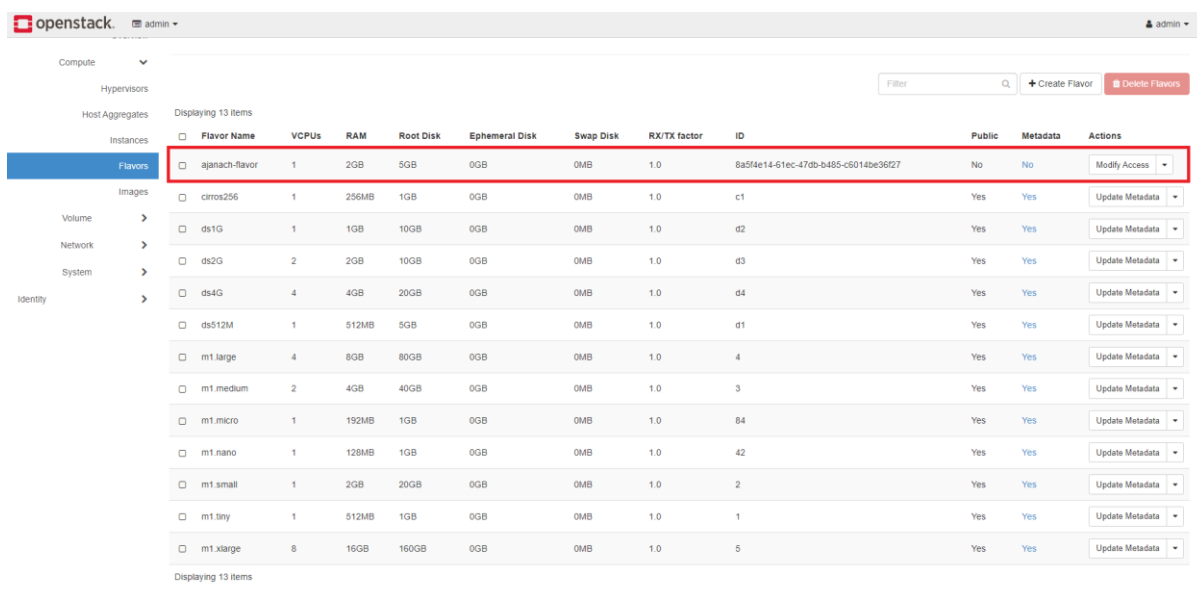
Slika 6: prikaz dodanog image-a u OpenStack infrastrukturu

4.4.2. Kreiranje flavor-a

Flavor su hardverski profili za postavljanje instanci. Te specifikacije uključuju veličinu diska i memorije te broj jezgri koje će se koristiti za svaku instaliranu instancu. *Flavor* također može određivati veličine za dodatnu pohranu ili zamjenski disk, plus metapodatke za ograničavanje upotrebe ili za pružanje posebnog pristupa projektu.

Flavor se mogu prilagoditi tako da hardverski zahtjevi udovoljavaju potrebama korisnika. Pored veličine sistemskog diska i memorije te broja VCPU-a, mogu se definirati i drugi parametri, poput dodavanja zamjenskog ili dodatnog diska.

Kreirao sam flavor prema sljedećim specifikacijama: 1VCPU, 2GB rama, 5GB diska i dozvolio da navedeni projekti imaju pristup: „admin“, „ajanach-produkcija“ i „ajanach-test“.



The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. The 'Flavors' section is active, displaying a table of 13 flavors. The first row, 'ajanach-flavor', is highlighted with a red border. The table columns are: Flavor Name, VCPUs, RAM, Root Disk, Ephemeral Disk, Swap Disk, RX/TX factor, ID, Public, Metadata, and Actions.

Flavor Name	VCPUs	RAM	Root Disk	Ephemeral Disk	Swap Disk	RX/TX factor	ID	Public	Metadata	Actions
ajanach-flavor	1	2GB	5GB	0GB	0MB	1.0	8a5fae14-61ec-470b-b485-c6014be36f27	No	No	Modify Access
ciros256	1	256MB	1GB	0GB	0MB	1.0	c1	Yes	Yes	Update Metadata
ds1G	1	1GB	10GB	0GB	0MB	1.0	d2	Yes	Yes	Update Metadata
ds2G	2	2GB	10GB	0GB	0MB	1.0	d3	Yes	Yes	Update Metadata
ds4G	4	4GB	20GB	0GB	0MB	1.0	d4	Yes	Yes	Update Metadata
ds512M	1	512MB	5GB	0GB	0MB	1.0	d1	Yes	Yes	Update Metadata
m1.large	4	8GB	80GB	0GB	0MB	1.0	4	Yes	Yes	Update Metadata
m1.medium	2	4GB	40GB	0GB	0MB	1.0	3	Yes	Yes	Update Metadata
m1.micro	1	192MB	1GB	0GB	0MB	1.0	84	Yes	Yes	Update Metadata
m1.nano	1	128MB	1GB	0GB	0MB	1.0	42	Yes	Yes	Update Metadata
m1.small	1	2GB	20GB	0GB	0MB	1.0	2	Yes	Yes	Update Metadata
m1.tiny	1	512MB	1GB	0GB	0MB	1.0	1	Yes	Yes	Update Metadata
m1.xlarge	8	16GB	160GB	0GB	0MB	1.0	5	Yes	Yes	Update Metadata

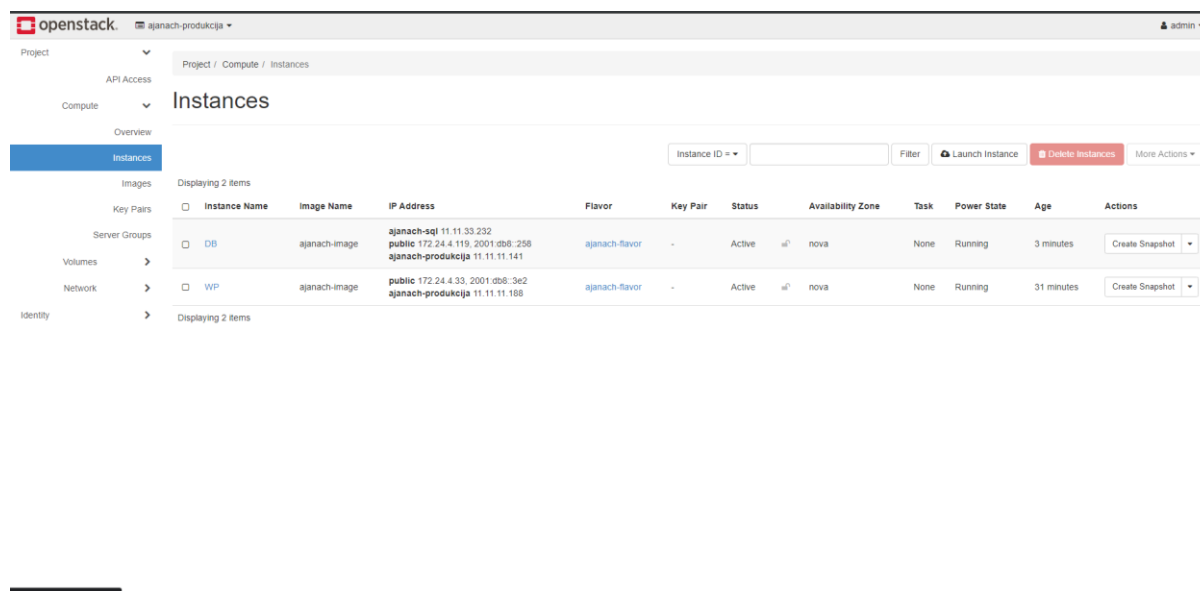
Slika 7: prikaz kreiranog flavor-a imena „ajanach-flavor“

4.4.3. Kreiranje instanca

Što se tiče upravljanja instancama, svaka instanca zahtijeva image za stvaranje svog virtualnog diska. Ovisno o atributima koji se mogu konfigurirati, image-i su dostupni nekim ili svim korisnicima za stvaranje i primjenu novih primjeraka u okruženju RedHat OpenStack platforme.

Prilikom stvaranja slika važno je da budu male i generičke. Prilagodbe vremena implementacije izvode se pomoću cloud-init ili alata za upravljanje konfiguracijom, kao što je objašnjeno u kasnijem poglavlju. Ograničavanje veličine image-a smanjuje vrijeme kopiranja mreže na računarski čvor i rezultira početnim implementacijama.

Prema zahtjevima projekta, u svakom od kreiranih projekata unutar OpenStack platforme podignute su minimalne instalacije CentOS operacijskog sustava. Točnije dvije virtualne mašine podignute su u projektu ajanach-produkcija i dvije u projektu ajanach-test. U svakome od projekata jedna mašina ima ulogu Web poslužitelja(WordPress), dok druga virtualna mašina ima ulogu baze podataka koju koristi WordPress.



Slika 8: prikaz kreiranih instana na projektu imena "ajanach-produkcija"

Na isti princip kao što prikazuje slika 8. kreirane su instance na projektu imena „ajanach-test“. Kroz sučelje koje prikazuje instance moguće je vidjeti koje adrese su im dodijeljene. Prvoj instanci imena „DB“ dodijeljena je privatna adresa imena „ajanach-sql“ koja služi za sinkronizaciju baze podataka na način da baza podataka na projektu imena „ajanach-produkcija“ može pristupiti bazi podataka u projektu imena „ajanach-tes“ i za mreža je shared.. Druga imena „public“ koja služi za spajanje na Internet kako bi se mogli instalirati svi potrebni paketi. I treća imena „ajanach-produkcija“ koja služi za komunikaciju između virtualnih mašina koje su kreirane unutar projekta. Što se tiče druge mašine dodana joj je „public“ mreža koja služi za pristup internetu i dodana je „ajanach-produkcija“ koja služi za komunikaciju između kreiranih virtualnih mašina u projektu.

Popis slika

Slika 1: prikaz opisa infrastrukture kroz umnu mapu	3
Slika 2: prikaz topologije infrastrukture	4
Slika 3: OpenStack sučelje	6
Slika 4: kreiranje projekata unutar OpenStack rješenja	7
Slika 5: prikaz kreiranih mrežnih adaptera	8
Slika 6: prikaz dodanog image-a u OpenStack infrastrukturu	9
Slika 7: prikaz kreiranog flavor-a imena „ajanach-flavor“	10
Slika 8: prikaz kreiranih instana na projektu imena "ajanach-produkcija"	11

Zaključak

Tokom rješavanja ovog projekta susreo sam se sa velikim brojem problema, od instalacije OpenStack-a sa all-in-one rješenjem, pa sve do kreiranja projekta, instanci i mreža. OpenStack kao cloud sustav pruža open-source rješenje za implementaciju cloud sustava za samostalno upravljanje korisnika virtualnom infrastrukturom. Sama instalacija je komplicirana, dugotrajna i opsežna radi potrebe za konfiguracijom i prilagođavanjem svake pojedine komponente sustava.

Kao najveću manu OpenStacka bi naveo to što ne nudi kvalitetan supporte, zatim kao drugi nedostatak bih naveo politiku promjene verzije svakih šest mjeseci. Svakih šest mjeseci OpenStack izbacuje novu verziju, a postojeći prima podršku od ukupno 18 mjeseci. Ovdje dolazi do problema jer ozbiljne kompanije traže stabilno i dugoročno rješenje, poput Ubuntu LTS-a.

Iskustvo oko instalacije OpenStacka u labaratorijskom okruženju dovodi do zaključka da tvrtka koja kreće u implementaciju OpenStacka mora zaposliti tim inženjera školovanih samo za OpenStack. OpenStack je cjelovito cloud okruženje s velikim mogućnostima podrške raznih sustava, proširenja pluginovima, jednostavnim upravljanjem softverskih definiranim mrežama, ali primjerice, u Hrvatskoj s ograničenim ljudskih resursima zaključio bih da će tvrtke radije krenuti u implementaciju popularnih sustava poput „VMware vRealize Automation“ *clouda*, najviše zbog stabilnosti, podrške i jasne vizije kompanije u budućnosti sustava, bez obzira na cijenu investicije.

Literatura

- [1.] <https://wiki.openstack.org/wiki/Packstack#:~:text=Packstack%20is%20a%20utility%20that,d%20derivatives%20of%20both%20are%20supported>
- [2.] <https://docs.openstack.org/devstack/latest/>
- [3.] <https://docs.openstack.org/kolla-ansible/latest/>
- [4.] <https://docs.openstack.org/tripleo-ansible/latest/>
- [5.] <https://rha.ole.redhat.com/rha/app/summary>
- [6.] <https://www.rdoproject.org/networking/difference-between-floating-ip-and-private-ip/>
- [7.] <https://docs.openstack.org/nova/rocky/admin/networking-nova.html>
- [8.] <https://help.dreamhost.com/hc/en-us/articles/215912768-Managing-floating-IP-addresses-using-the-OpenStack-CLI>
- [9.] <https://www.mirantis.com/blog/configuring-floating-ip-addresses-networking-openstack-public-private-clouds/>