

Projektna dokumentacija

Završni rad iz predmeta Distribuirani računarski sistemi

Student : Aleksandar Tasić

Februar 2023.

Sadržaj

Uvod 3

Implementacija 3

Oracle VM VirtualBox 3

Nextcloud 5

Serverska strana 5

Klijentska strana 11

Funkcionalnosti 14

Poređenje sa drugim platformama 17

Zaključak 18

Literatura 19

Uvod

Nextcloud je klijent-server softver za smeštanje i deljenje fajlova koji funkcioniše na cloud-u. Ovaj softver napravljen je kao open source softver (softver otvorenog koda), koji svaki korisnik može da postavi i koristi na svom ličnom serveru. Zato ću u ovom projektu koristiti Nextcloud kao primer cloud servisa koji će prižati usluge hostinga datoteka na cloud-u.

Možemo reći da nextcloud paket sadrži serverski deo za upravljanje i pamćenje podataka (najčešće se hostuje na platformama baziranim na Linux OS-u) i klijentski deo, koji služi da korisnicima omogući pristup iz najčešće korišćenih pretraživača. Klijentski deo je dostupan za različite platforme, poput GNU / Linux, Android, macOS, iOS i Windows. Funkcionalnost je slična Dropboxu ili Google drive-u, ali ipak postoje neke ključne razlike koje ćemo kasnije detaljnije razmotriti.

Nextcloud nije obična platforma koja samo omogućava pamćenje i manipulaciju podacima. Takođe omogućava šifriranje tokom prenosa podataka, radi veće sigurnosti. Mogu se koristiti i druge dodatne funkcionalnosti, pre svega za stvaranje grupa korisnika s sopstvenim pristupom, upravljanje rasporedima i upravljanje pojedničanim datotekama (*versioning file system*).

Implementacija

Za realizaciju ovog projekta potrebna je i virtuelna mašina, tj hipervizor koji će služiti za pokretanje linux OS (ubuntu 18.04) na kome će biti instaliran servis Nextcloud.

Oracle VM VirtualBox

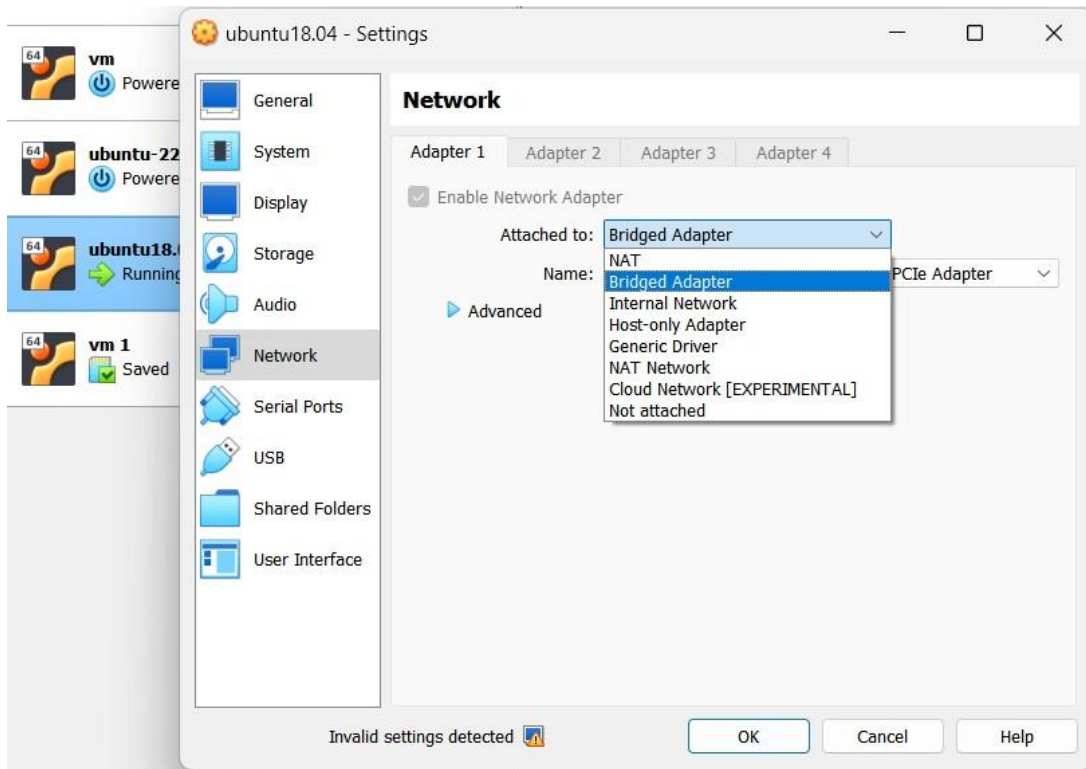
Oracle VM VirtualBox je besplatni softverski paket za virtuelizaciju. To je kros-platformski virtualizacioni softver i omogućava korisnicima da prošire svoj postojeći računar za rad sa višeoperativnih sistema.

Instalira se na već postojeći operativni sistem. VirtualBox se može instalirati na: Linux, Mac OS X, Windows 7,8,10,11 ili Solaris OS. Podržana je virtuelizacija sledećih formata: VDI (engl. Virtual Disk Images), VMDF (engl. Virtual Machine Disk Format) i Microsoft-ove VHD (engl. Virtual Hard Disk) datoteke.

Hipervizor (hypervisor) ili menadžer virtuelnih mašina (VMM) je komponenta koja je ključni element virtualizacije i služi za kreiranje i izvršavanje virtuelnih mašina. Hipervizor omogućava korisnicima da kreiraju i izvrše deployment virtuelne mašine praktično sa bilo kojeg računara, kao i da pristupe podacima na cloudu.

Tokom instalacije ubuntu 18.04 verzije operativnog Sistema na Oracle VM VirtualBox-u, celokupan postupak može se obaviti po podrazumevanim vrednostima. Ono što je potrebno podesiti da bi se omogućilo izvršavanje serverskih aplikacija na virtuelnoj mašini za potrebe ovog projekta je da se u delu Network podesi Network adapter 1 na vrednost attached to Bridged Adapter.

Postoji šest mrežnih režima podržanih u VirtualBox-u, i to je prikazano na sledećoj slici:

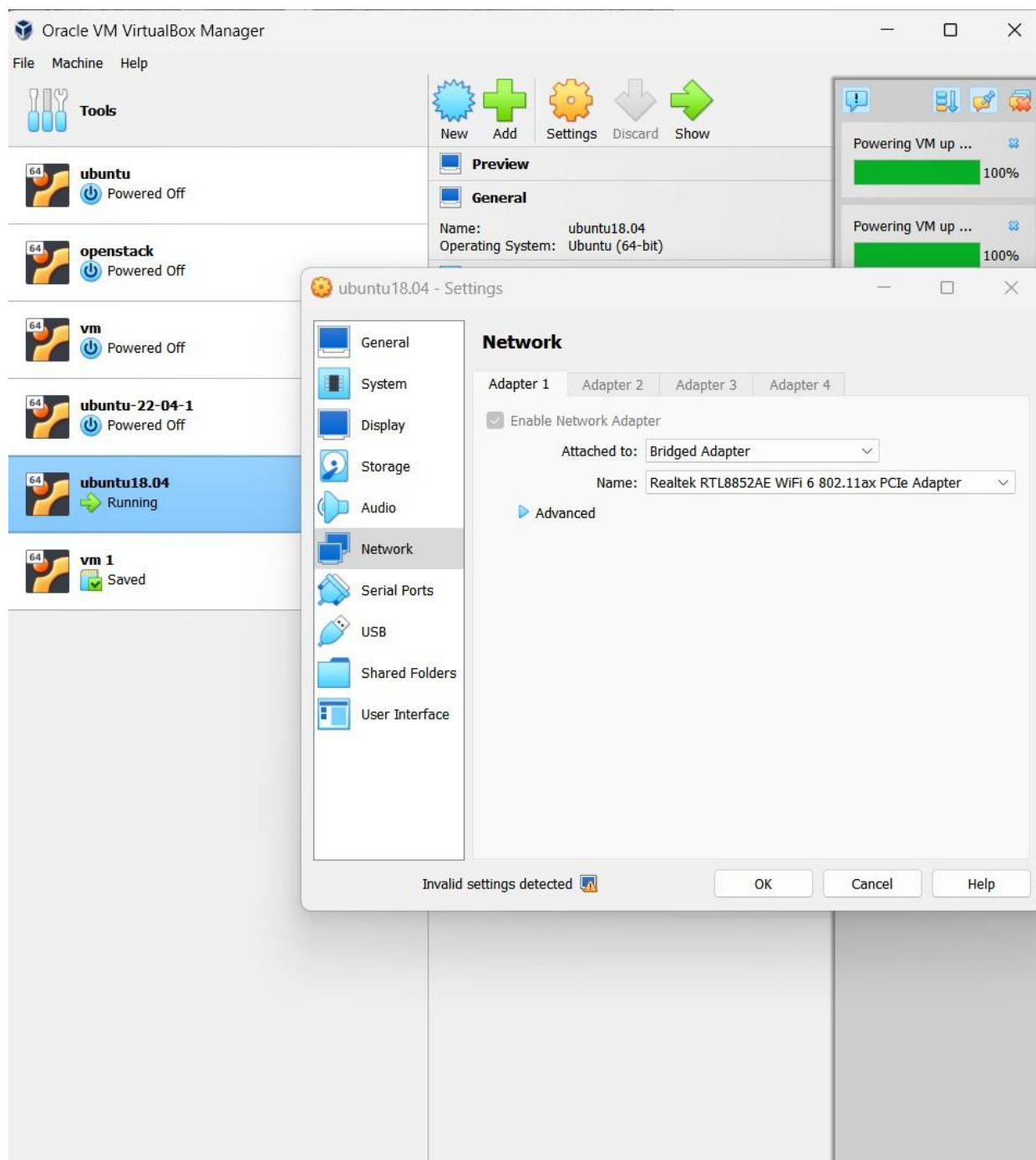


NAT je podrazumevani mrežni režim svakog novog VM-a unutar VirtualBox-a. Nedostatak ovog režima je što drugi uređaji (uključujući Host) i VM-ovi na mreži ne mogu da pristupe virtuelnoj mašini i spoljnom Internetu (a Host može da pristupi odabranim uslugama na VM -u samo pomoć u prosleđivanja portova (port forwarding). Da bi se prevazišlo ovo ograničenje, uveden je režim premoštenog umrežavanja (bridged adapter).

U režimu premoštenog umrežavanja (bridged adapter) VirtualBox-a koristi se drajver uređaja koji se zove „mrežni filter“. Net filter pomaže Virtual Boxu da prenosi podatke iz fizičke mreže i da ih prenese na fizičku mrežu, stvarajući mrežni interfejs. Na ovaj način je premošć ena mreža između virtuelne mašine i mreže na koju je Host mašina povezana.

Svaka mašina povezana na našu LAN mrežu može komunicirati sa virutelnom mašinom kao da je zasebna mašina na lokalnoj mreži. Virtualna mašina tako može koristiti sve servise kao i bilo koji uređaj na LAN-u i podaci se mogu slati sa hosta na virtuelnu mašinu pomoću ovog interfejsa i obrnuto.

Izvor: ¹(<https://linuxhint.com/use-virtualbox-bridged-adapter/>, n.d.)



Nextcloud

Serverska strana

PHP

U nastavku je potrebno instalirati neophodne pakete za rad web servera (LAMP = Linux + Apache + MySQL / MariaDB + PHP) koji će poslužiti kao osnova za izgradnju cloud-a sa Nextcloudom. Neophodna je verzija koja ima potpunu kompatibilnost sa ubuntu verzijom 18.04 , a to je PHP verzije 7.1 ili 7.2. Postoje naravno i novije verzije ali je projekat rađen sa malo starijim verzijama koje su potpuno stabilne i podržane.

Neophodni moduli za pravilno funkcionisanje platforme su: php7.1-fpm php7.1-common php7.1-mbstring php7.1-xmlrpc php7.1-soap php7.1-apcu php7.1-smbclient php7.1-ldap php7.1-redis php7.1-gd php7.1-xml php7.1-intl php7.1-json php7.1-imagick php7.1-mysql php7.1-cli php7.1-mcrypt php7.1-ldap php7.1-zip php7.1-curl

Sledećom komandom je omogućena instalacija PHP-a i svih pratećih modula:

```
sudo apt install php7.1-fpm php7.1-common php7.1-mbstring php7.1-xmlrpc php7.1-soap php7.1-apcu php7.1-smbclient php7.1-ldap php7.1-redis php7.1-gd php7.1-xml php7.1-intl php7.1-json php7.1-imagick php7.1-mysql php7.1-cli php7.1-mcrypt php7.1-ldap php7.1-zip php7.1-curl
```

```
~# apt install php7.1 libapache2-mod-php7.1 php7.1-common libapache2-mod-php7.1 php7.1-mbstring php7.1-xmlrpc php7.1-soap php7.1-apcu p  
p php7.1-redis php7.1-gd php7.1-xml php7.1-intl php7.1-json php7.1-imagick php7.1-mysql php7.1-cli php7.1-mcrypt php7.1-ldap php7.1-zip  
Reading package lists... Done
```

Apache web server

Instalacija Apache web servera obavlja se kucanjem sledeće komande u komandnoj liniji:

```
sudo apt-get install -y apache2 libapache2-mod-php
```

```
Bye  
acat@acat:~$ sudo apt-get install -y apache2 libapache2-mod-php_
```

Na adresi `/etc/php/7.1/apache2/php.ini` potrebno je proveriti kako su su PHP *property*-iji setovani. (`file_uploads = On`, `allow_url_fopen = On`, `memory_limit = 256M`, `upload_max_filesize = 64M`, `max_execution_time = 360`)

Baza podataka

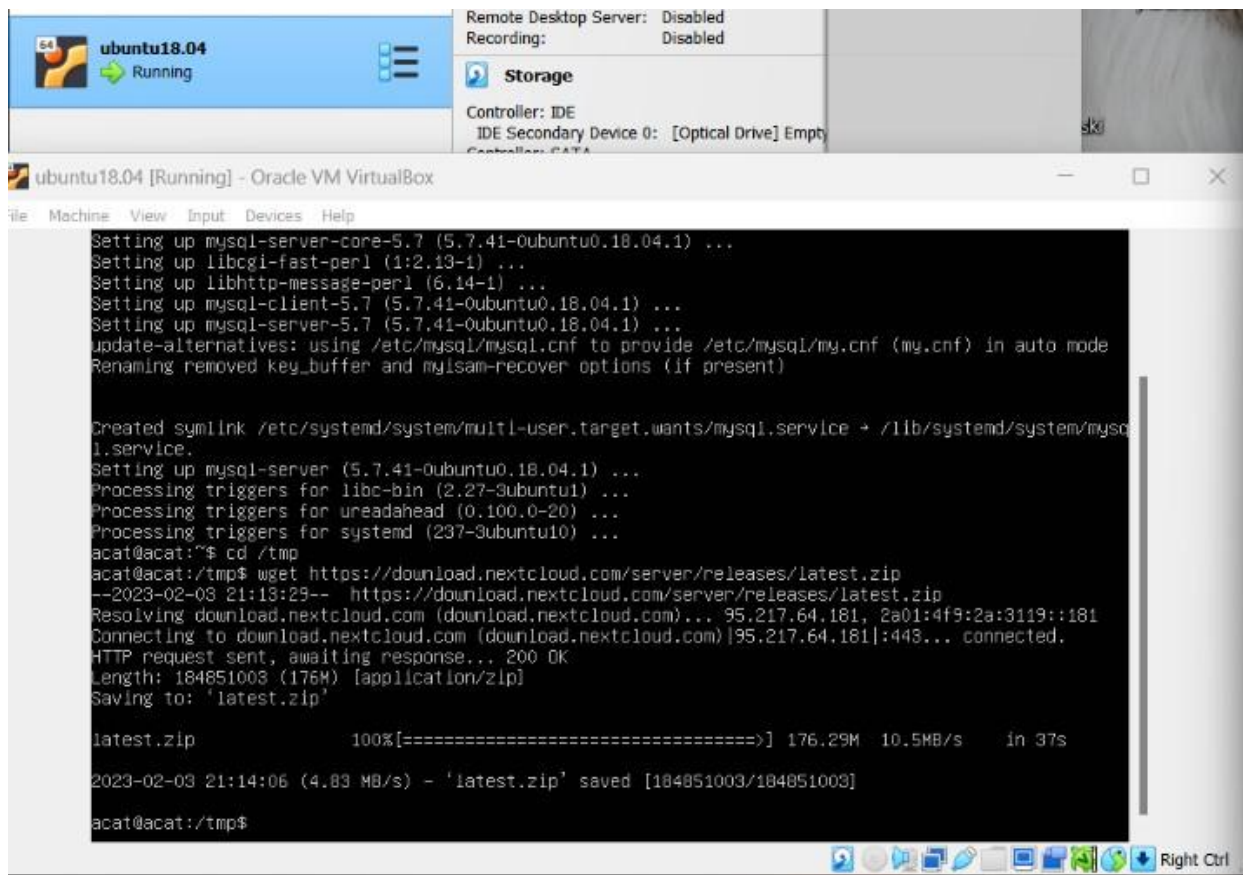
Za ovaj projekat koristi se MySQL Oracle baza podataka. Moguće je koristiti i druge baze podataka, npr MariaDB. MySQL bazu instaliramo sledećom komandom:

```
sudo apt-get install -y mysql-server php-mysql
```

Download Nextcloud servera

Potrebno je preuzeti Nextcloud korišćenjem naredbe `wget` sa lokacije koja je navedena u naredbi.

```
wget https://download.nextcloud.com/server/releases/latest.zip
```

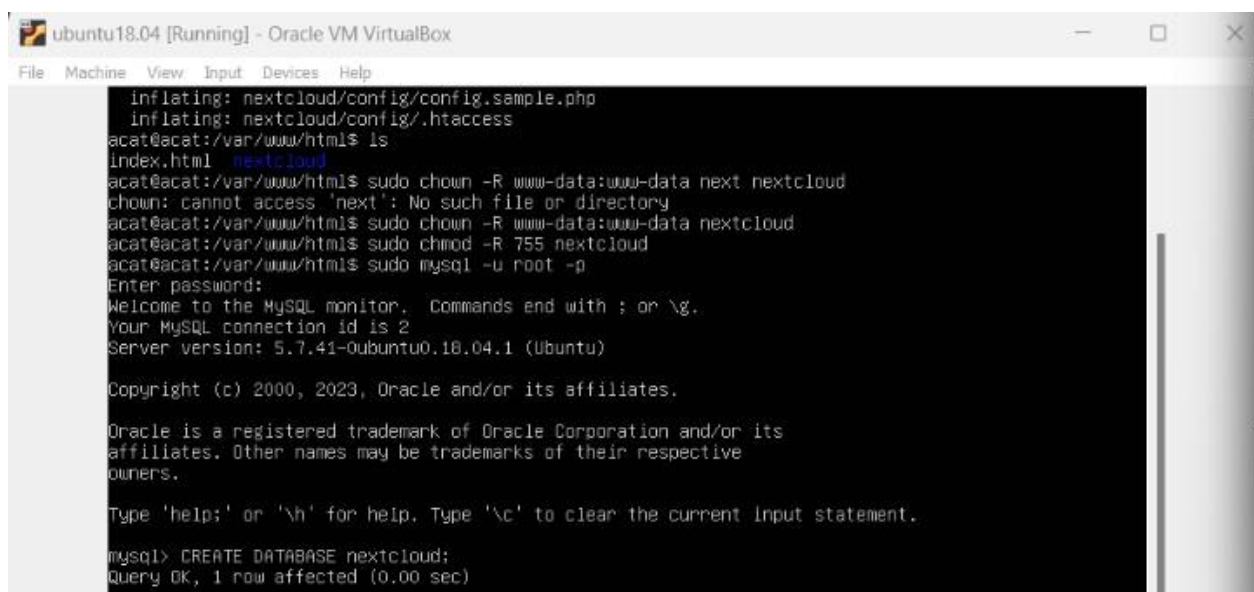


Sledeće što treba učiniti je instaliranje NextCloud-a i konfigurisanje potrebnih dozvola. Potrebno je i setovati prava za čitanje, pisanje, izvršavanje kao i vlasnička prava nad folderom, kao na sledećoj slici i kao u sledećem isečku koda.

```

$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/nextcloud/   root korisnik kao vlasnik prava
$ sudo chmod -R -R 755 /var/www/nextcloud/             755 mod nad celim direktorijumom

Ili ako smo već pozicionirani u /var/www/nextcloud/
$ sudo chown -R www-data:www-data nextcloud            root korisnik kao vlasnik prava
$ sudo chmod -R -R 755 nextcloud                      755 mod nad celim direktorijumom
  
```

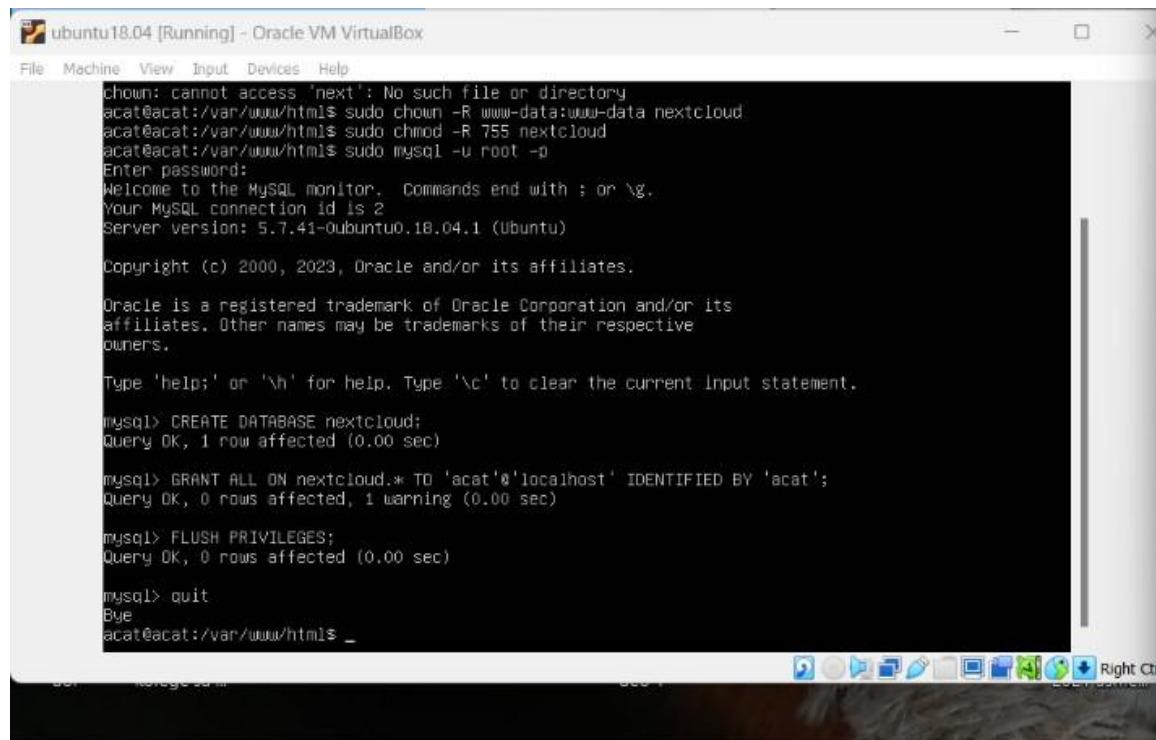


Sledi kreiranje neophodne baze podataka za korisnika servisa. Da bismo to učinili, moramo preko konzole pokrenuti MySQL. Alternativa je MariaDB, ali je postupak isti u oba slučaja.

Naredni korak je kreiranje lokalnog korisničkog naloga (usera) Nextcloud-a i baze podataka. Komanda služi za konektovanje na bazu, a potrebno je uneti šifru root korisnika koju smo setovali uprethodnom koraku

```
sudo mysql -u root -p
CREATE USER 'nc_user'@'localhost' IDENTIFIED BY 'password';
```

Ovaj username i password će nam služiti za pristup Nextcloudu kasnije prilikom pristupa nakorisničkoj strani.



```
ubuntu18.04 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
acat@acat:/var/www/html$ sudo chown -R www-data:www-data nextcloud
acat@acat:/var/www/html$ sudo chmod -R 755 nextcloud
acat@acat:/var/www/html$ sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 2
Server version: 5.7.41-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2023, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> CREATE DATABASE nextcloud;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> GRANT ALL ON nextcloud.* TO 'acat'@'localhost' IDENTIFIED BY 'acat';
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.00 sec)

mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> quit
Bye
acat@acat:/var/www/html$ _
```

Kreiranje baze pod imenom nextcloud i dozvola privilegija za upravo napravljen korisnički nalog.

```
CREATE DATABASE nextcloud;
GRANT ALL PRIVILEGES ON nextcloud.* TO 'nc_user'@'localhost' IDENTIFIED BY
'samepassword';      #novom korisniku dodeljujemo prava nad novokreiranom bazom
FLUSH privileges;    #komanda za resetovanje i primenu novih privilegija
quit
```



```
ubuntu18.04 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

Starting Clean php session files...
[ OK ] Started Clean php session files.
[ OK ] Started Daily apt upgrade and clean activities.

acat@acat:~$ sudo mysql -u root --skip-password
[sudo] password for acat:
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be insecure.
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 3
Server version: 5.7.41-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2023, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> CREATE USER 'nc_user'@'localhost' IDENTIFIED BY 'aleksandartasic2810';
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)

mysql> CREATE DATABASE nextcloud;
ERROR 1007 (HY000): Can't create database 'nextcloud': database exists
mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON nextcloud.* to 'nc_user'@'localhost' IDENTIFIED BY 'aleksandartasic2810';flush privileges; quit
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.01 sec)

Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

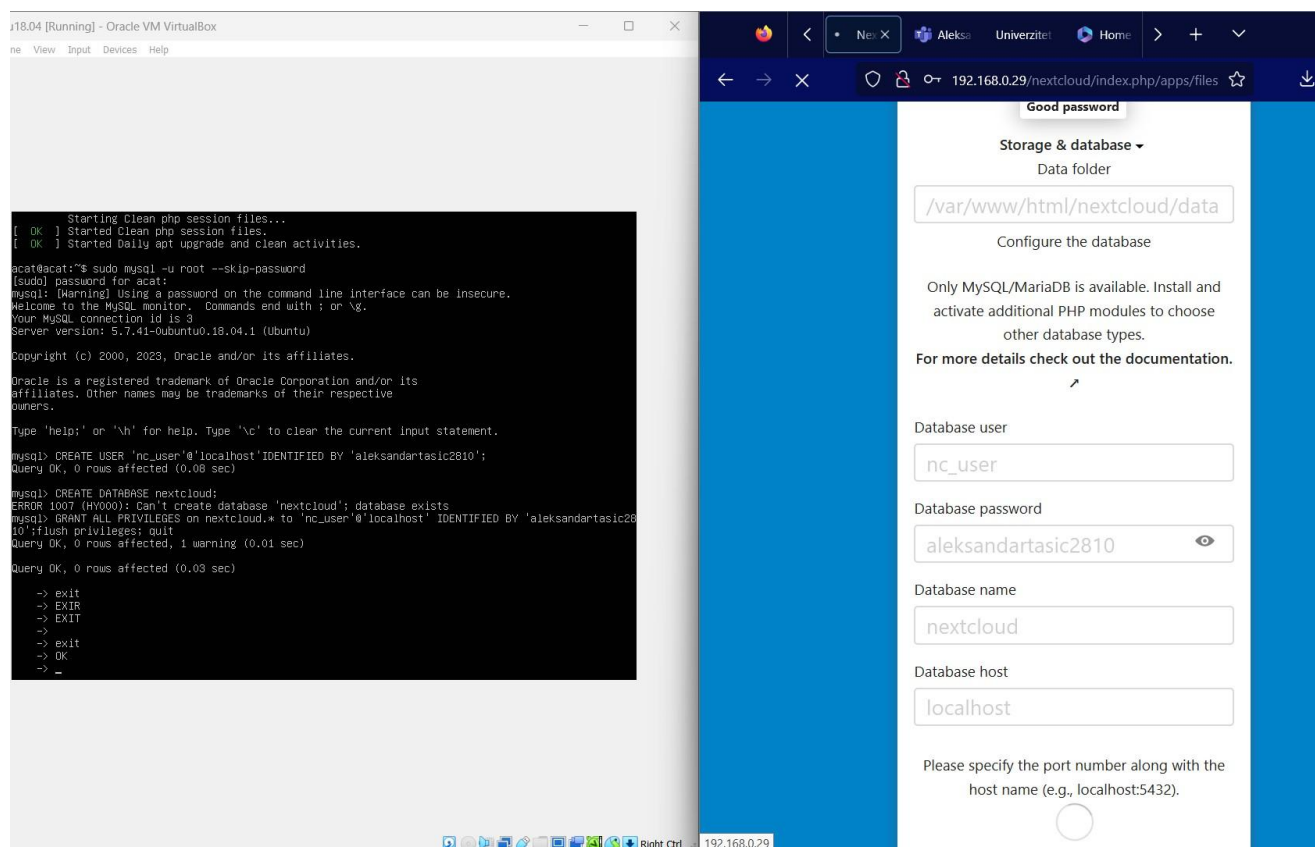
-> exit
-> EXIR
-> EXIT
->
-> exit
-> OK
-> _
```

Nakon podešavanja baze podataka, restartovaćemo apache2 web server naredbom

```
sudo systemctl restart apache2
```

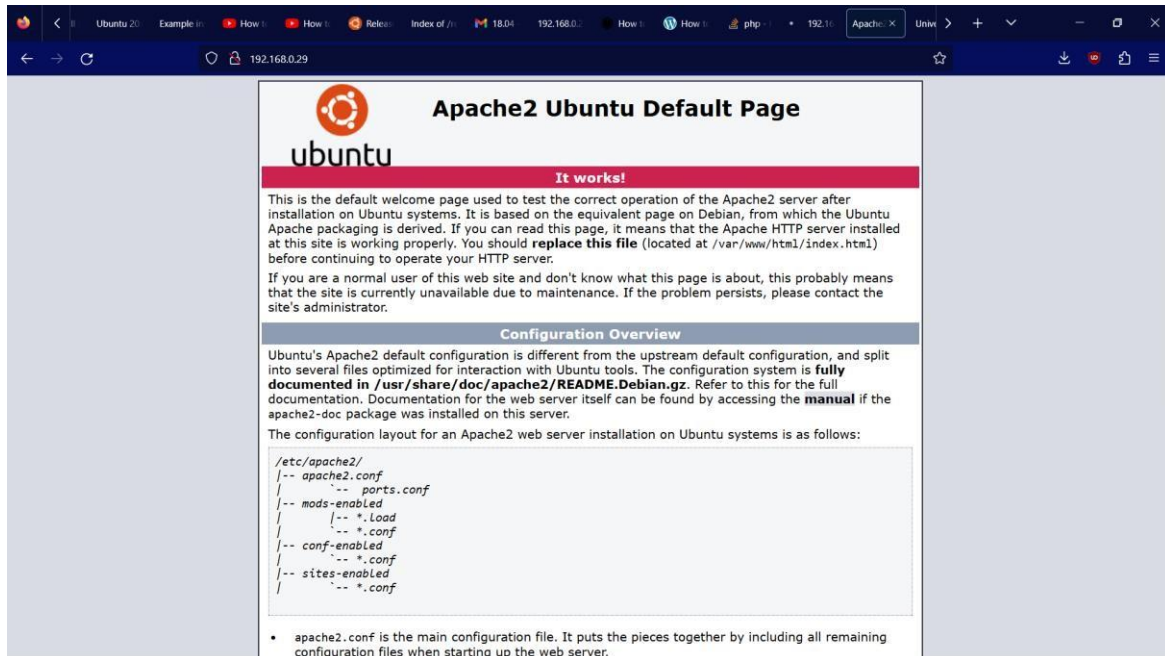
```
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:18:98:08 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.29/24 brd 192.168.0.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 3172sec preferred_lft 3172sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe18:9808/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
acat@acat:/var$ cd /www/html
-bash: cd: /www/html: No such file or directory
acat@acat:/var$ cd /html
-bash: cd: /html: No such file or directory
acat@acat:/var$ cd ..
acat@acat:/var$ cd /var/www/html
acat@acat:/var/www/html$ sudo systemctl restart apache2
acat@acat:/var/www/html$
```

Sada možemo pokrenuti i klijentsku stranu u pretraživaču kao na narednoj slici.

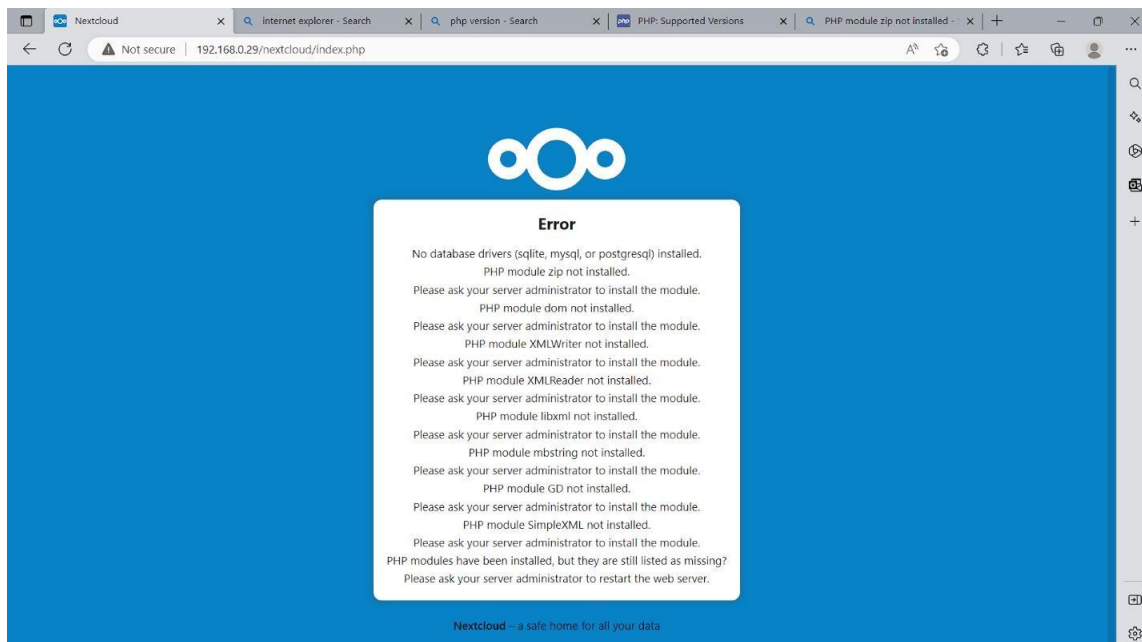


Klijentska strana

Kada otvorimo web pregledač, tamo ćemo uneti URL, i to onaj koji nam se prikazao na serverskoj strani. Ovaj deo pristupa ćemo obaviti sa lokalnog operativnog sistema na kome je hostovana virtualna mašina. Ukoliko na primer unesemo 192.168.0.29, što je adresa servera, dobićemo prikaz koji pokazuje da je aktivan Apache2 server. Za pristup Nextcloud servisu potrebno nam je da unesemo <http://192.168.0.29/nextcloud/index.php/>. Ip adresa se može dobiti tako što u konzoli servera unesemo ip a. Adresa <http://192.168.0.29/> trenutno nije konstantna, tj može se promeniti pri ponovnom pokretanju servera.

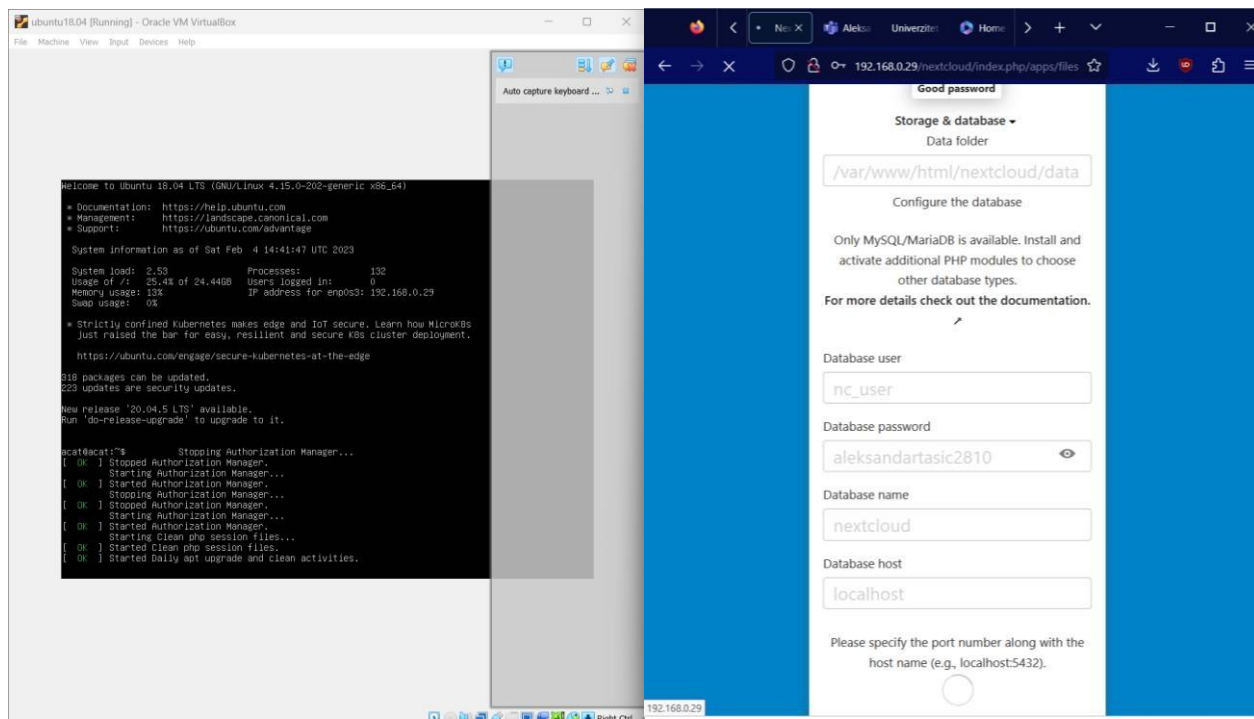


Ukoliko imamo problem sa php verzijama ili bilo koji problem na serverskoj strani vezan za bazu podataka, prikaz će biti kao na sledećoj slici:

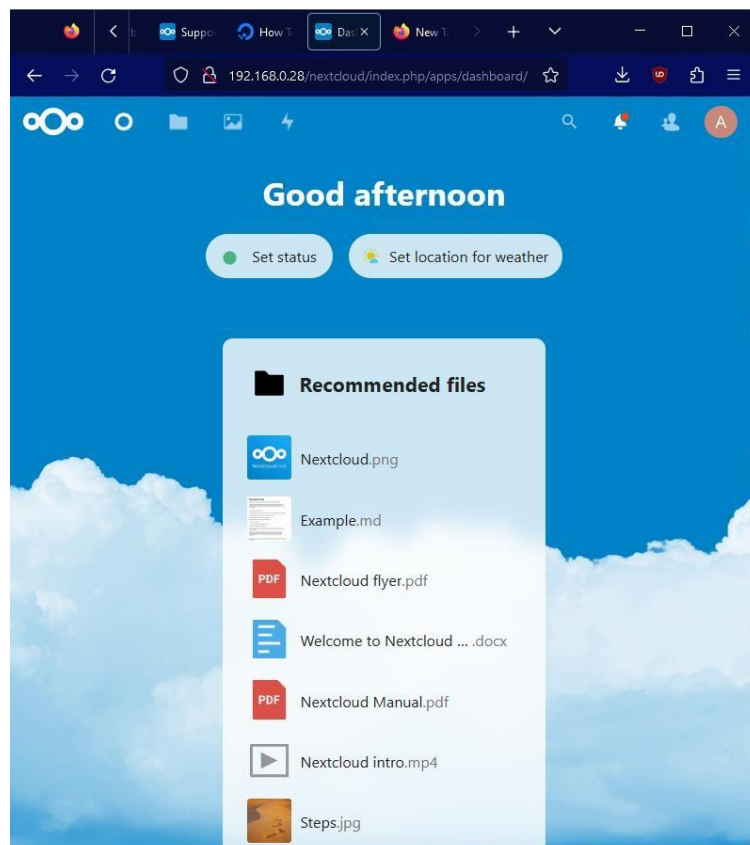
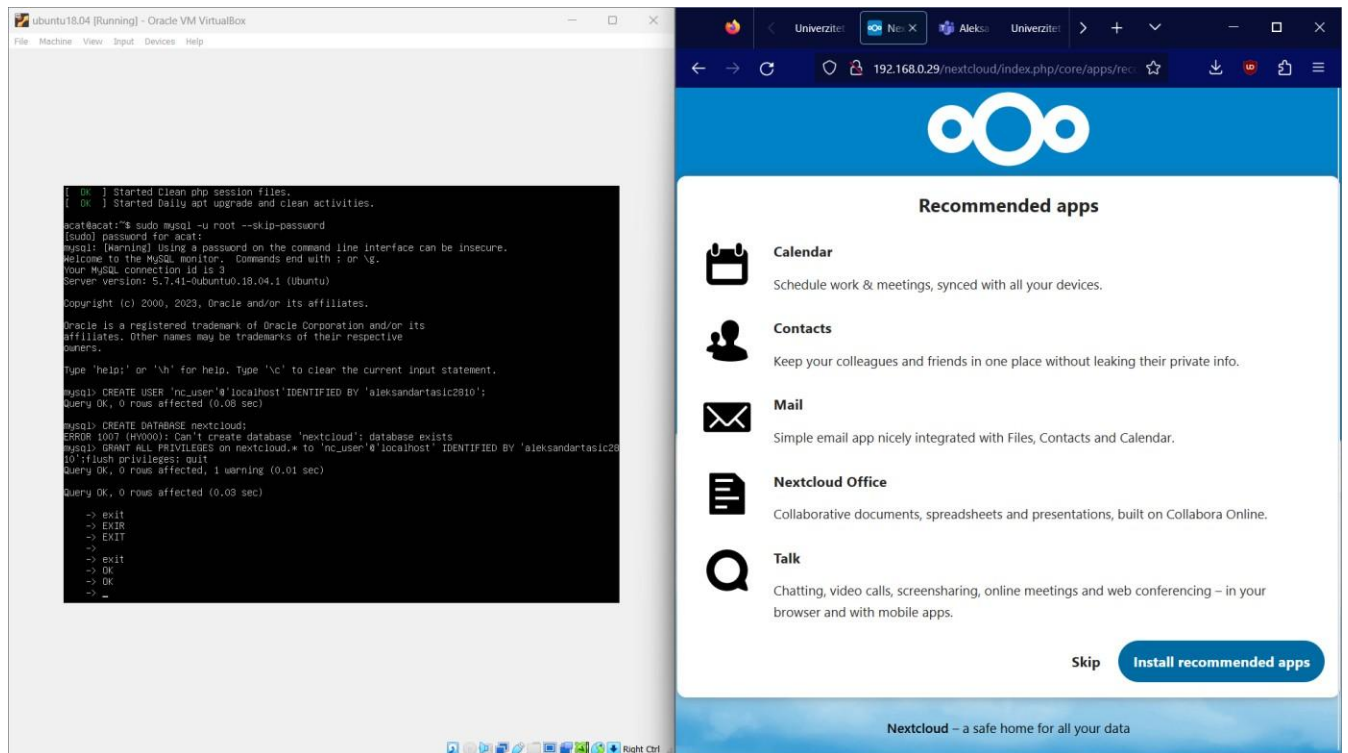


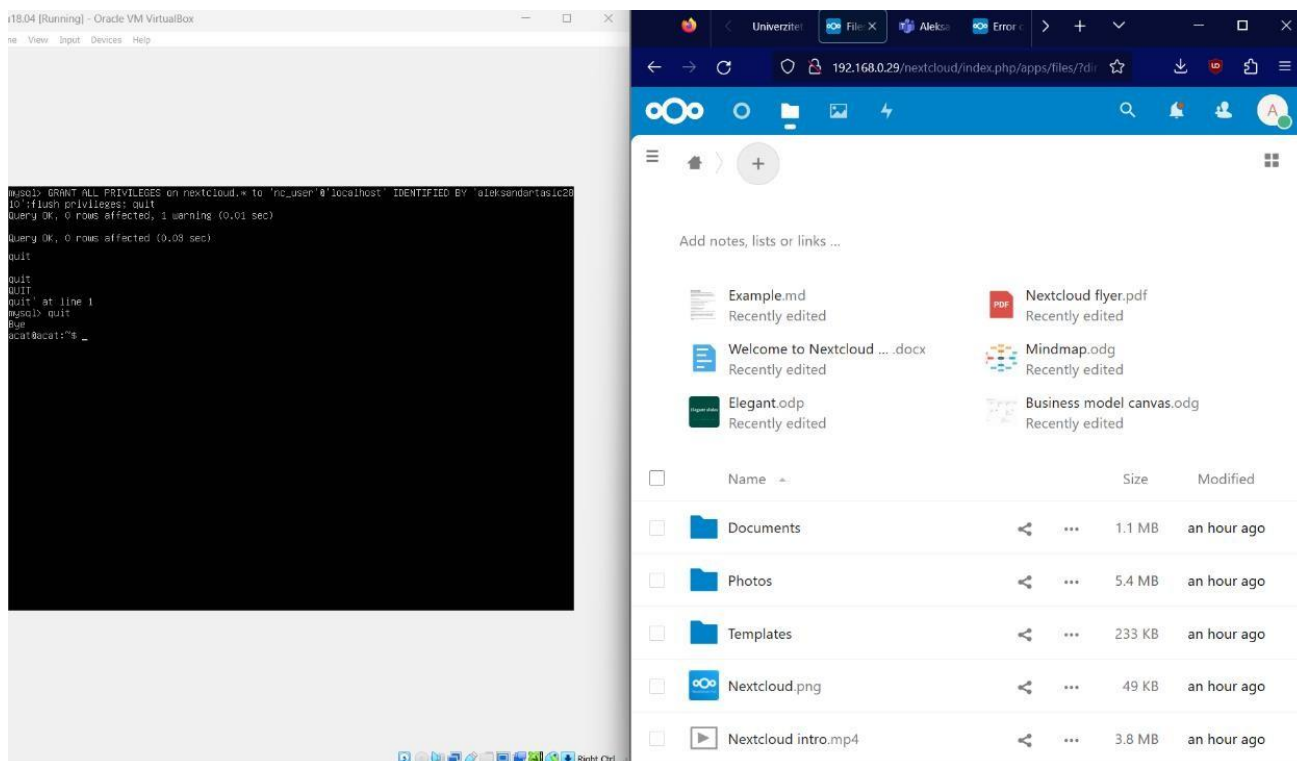
Ako je sve ispravno podešeno na serverskoj strani, možemo da popunimo polja na sledećem prikazu odgovarajućim podacima.

database user: nc_user (the user we created above - NOT ROOT) database password: the strong password you set for nc_user database name: nextcloud database host: localhost



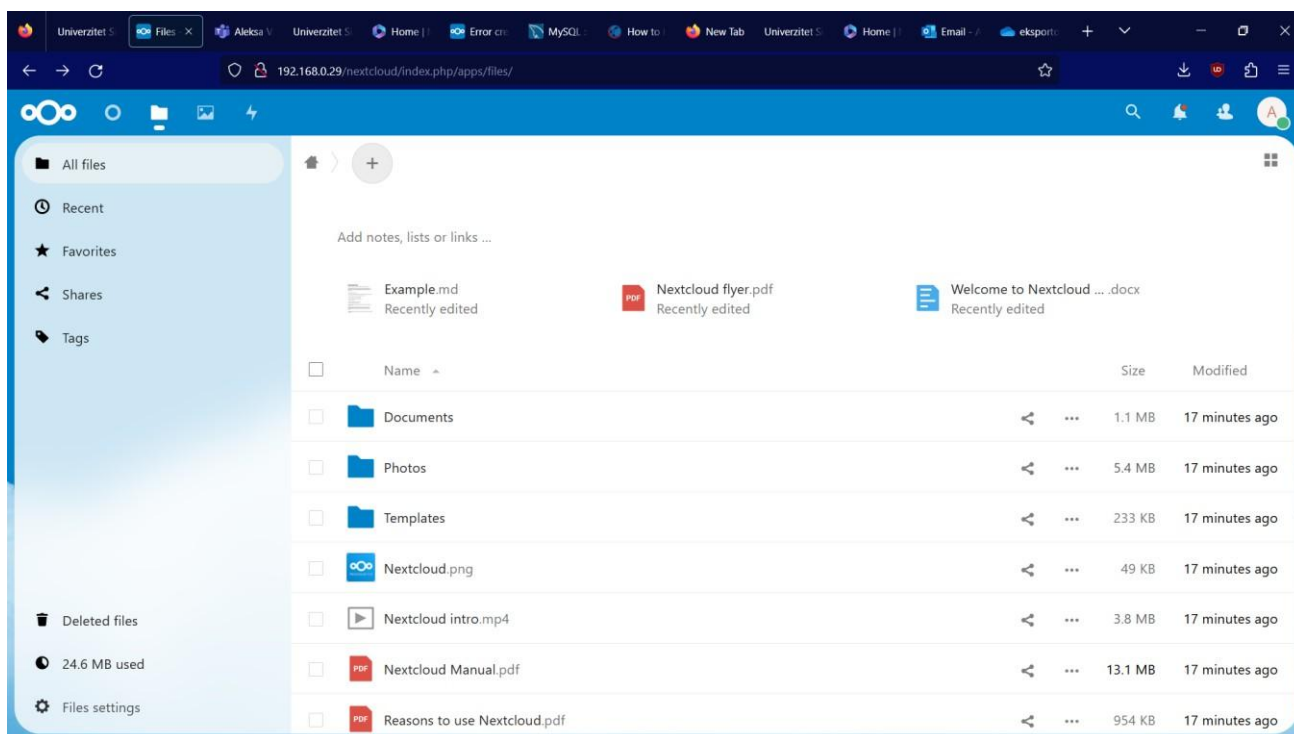
Nakon unosa ispravne lozinke i ostalih podataka, imaćemo prikaz kao na desnoj strani slike.

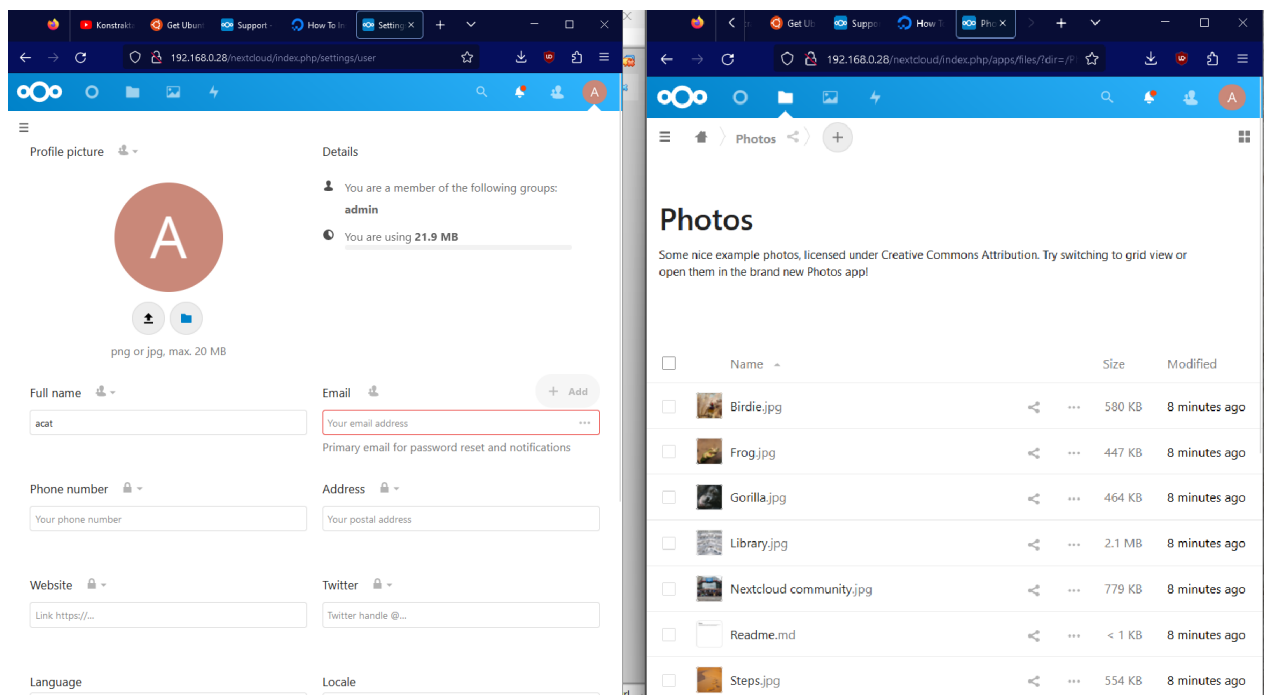
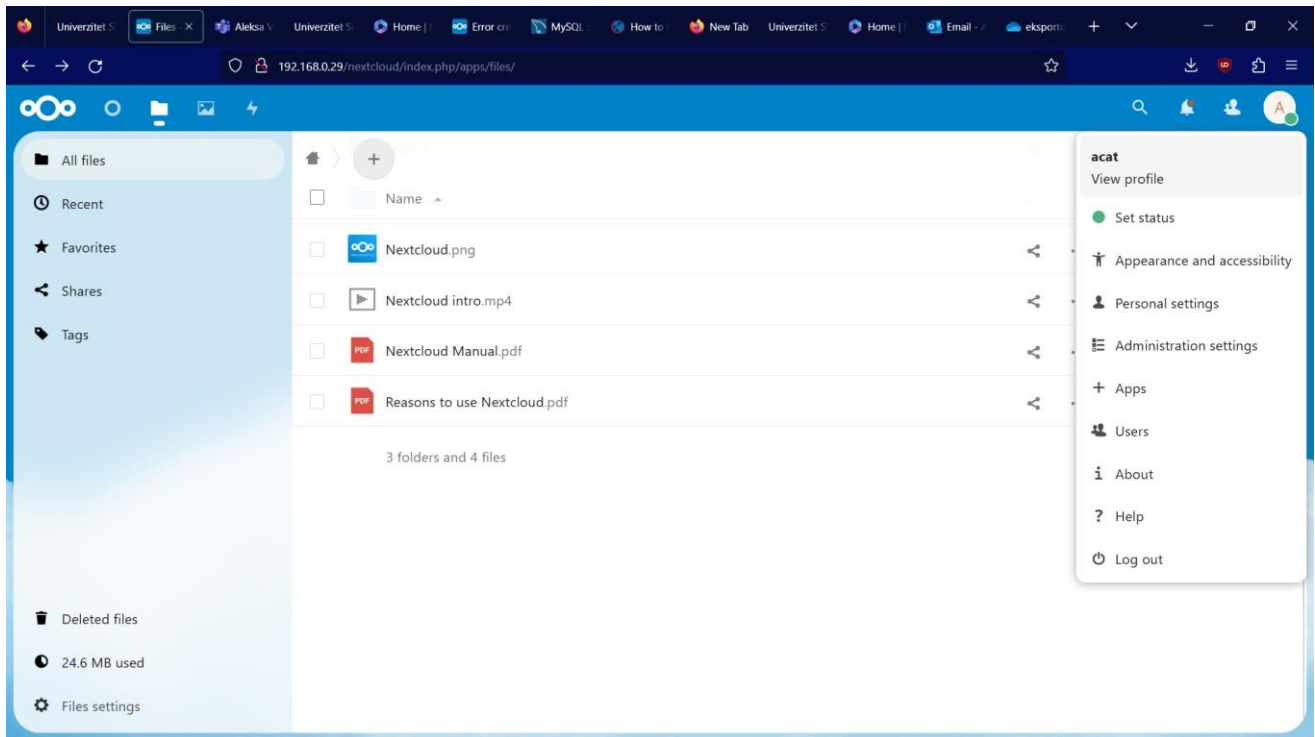


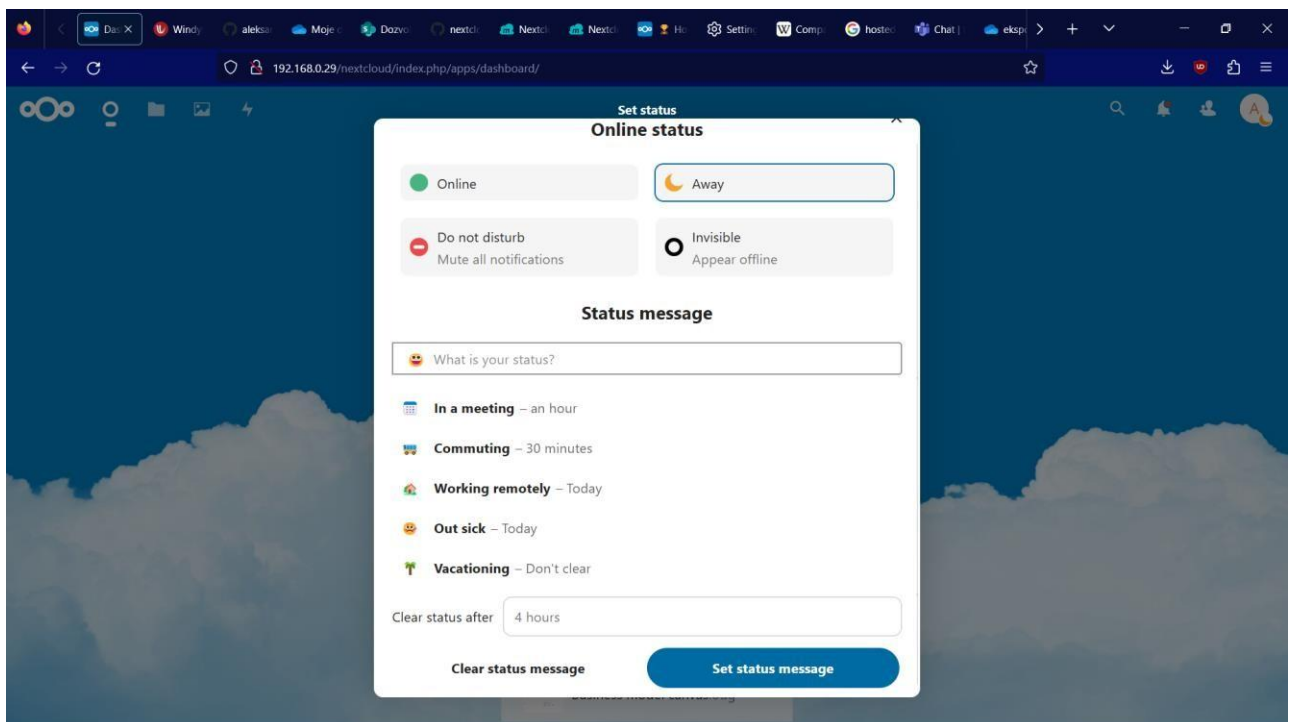
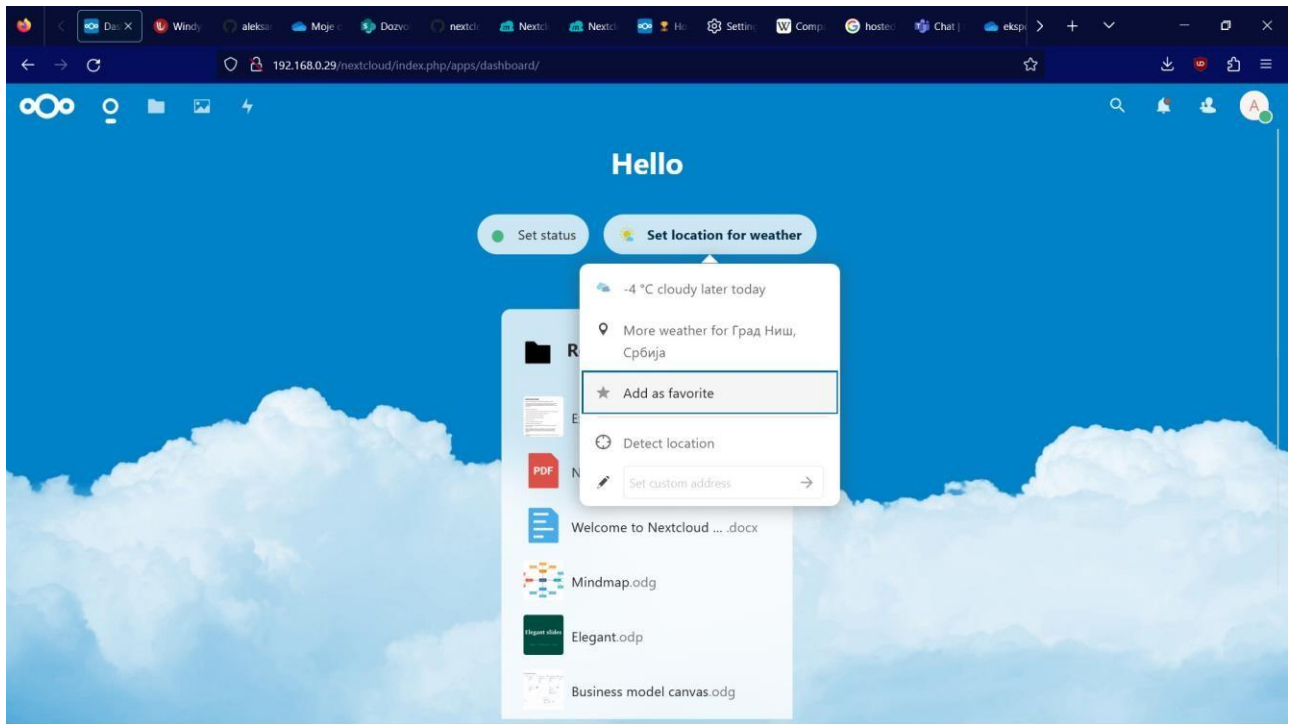


Funkcionalnosti

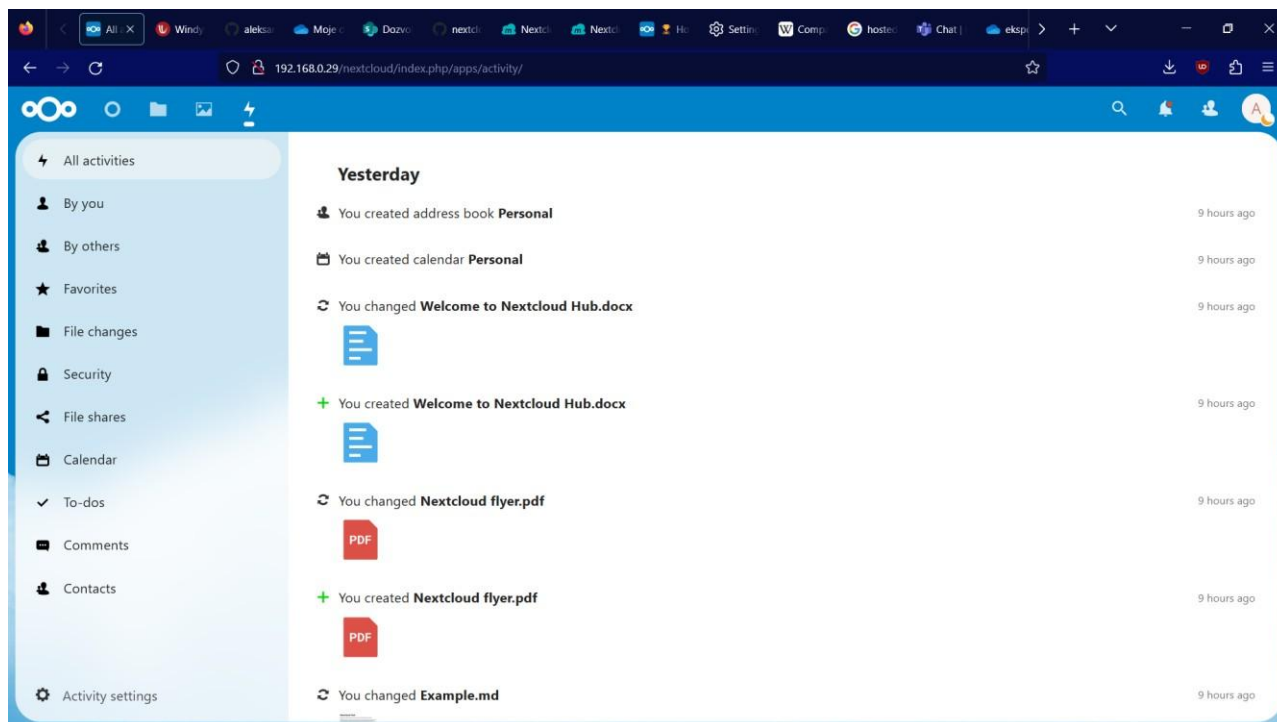
Slike korisničkog interfejsa iz same platforme, gde se vide osnovne funkcionalnosti, date su na sledećim slikama. Aplikacija je pre svega namenjena skladištenju, deljenju, praćenju izmena i organizovanju podataka.







Na meniju u vrhu korisničkog ekrana imamo mogućnost brzog pristupa opcijama vezanim za naše datoteke, slike i aktivnosti. Meni tab All activities, pored naših aktivnosti pokazuje i koje aktivnosti su imali korisnici kojima smo dodelili pristup aplikaciji i fajlovima. Takođe mogu se videti i izmene nad fajlovima i informacije o tome koji podaci su sa kim podeljeni.



Korisnicima je omogućeno da upravljaju kalendarima, kontaktima i planiranim zadacima (scheduled tasks) unutar same platforme. Takođe podržava i praćenje verzija pojedinih datoteka (*versioning file system, slično github-u*). Iz ugla administratora Nextcloud dozvoljava administraciju na nivou korisnika i grupa (kroz OpenID ili LDAP) ⁱⁱ (Nextcloud.com, n.d.).

Definisanjem dozvola za čitanje i pisanje između korisnika i članova grupa moguće je deliti sadržaj u okviru Nextcloud platforme. Takođe, kao na primer kod platforma poput Google Drive-a, moguće je kreiranje javne URL adrese koja se može podeliti sa bilo kojim korisnikom na internetu. Slično drugim platformama, moguće je ograničavanje pristupa tj kasnija zabrana pristupa podeljenog resursa.

Poređenje sa drugim platformama

































Radi se o open source platformi koja pruža veliku sigurnost, 2-faktorsku autentifikaciju i end to end enkripciju. Može biti hostovana na kladu ili na zahtev. To znači da je obezbeđena mnogo veća zaštita podataka bilo koje organizacije koja sa Nextcloud-om može da samostalno hostuje svoje podatke, bez korišćenja udaljenog cloud servera.

Prednosti su i neograničena memorija i broj fajlova, dostupnost za velike fajlove (preko 20GB), mogućnost da sami imamo svoj server kao što smo i pokazali ovim projektom, automatski upload fajlova i mogućnost povezivanja sa drugim aplikacijama (DropBox, Google Disk i Amazon S3).

Glavni nedostatak, na primer, u odnosu na Dropbox je što ne podržava LAN sinhronizaciju. Takođe da bi pružala sve mogućnosti koje priža na primer Dropbox, Office 365 ili Google Drive, potrebna je integracija sa platformama Collabora online ili Only Office.

Svakako nova unapređenja bi trebalo da još više poboljšaju ovu platformu koja ima potencijal da bude jedna od najčešće korišćenih platformi za skladištenje podataka na cloud-u.

Poređenje next clouda sa drugim konkurentskim platformama. Izvor(<https://nextcloud.com/compare/>, n.d.) ⁱⁱⁱ

								
Licensing	Open source	Proprietary	Proprietary	Proprietary	Proprietary	Proprietary	Proprietary	Proprietary
Unlimited storage and amount of files	✓	✓	✓	✓	Varies per plan	✗	Varies per plan	Max 10 TB
Large file support	✓	✓	10GB	✓	5GB	10GB	20GB	25GB
Self hosted / on premises	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗
Global Scalability	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	Unclear
Clients								
Mobile clients								
Auto upload Images/Video/other files								
Desktop clients								
LAN synchronization	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Extensible with Apps	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Server features								
Unified Search	✓	\$	✓	✗	\$	✓	\$	✗
File versioning	✓	limited	limited	✓	limited	✓	limited	limited
File locking/Checkout	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multiple link shares	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗

Zaključak

Nextcloud predstavlja jednu od najboljih open source cloud platformi za organizovanje i upravljanje podacima. Rekao bih da je glavna prednost ove platforme to što on-premise tj. što se može potpuno zasebno implementirati i podržati rad jedne organizacije koja želi da potpuno sama upravlja svojim podacima. Postoji veliki broj kompanija koje ne žele da im podaci budu na udaljenom serveru o kome brine neko drugi i gde potencijalno može doći do problema oko bezbednosti podataka.

Iako se radi o open source platformi, radi se o potpuno stabilnoj i veoma bezbednoj platformi koja predstavlja sve veću konkurenciju vodećim cloud provajderima. Ne bih čak rekao ni da predstavlja alternativnu platformu s obzirom da nudi gotovo sve funkcionalnosti koje imaju cloud platforme najvećih svetskih IT kompanija.

Ostaje da se vidi kako će se ova platforma u budućnosti razvijati, koliko će njena popularnost rasti, koliko će rasti broj funkcionalnosti i mogućnost integracija sa drugim online platformama.

Literatura

<https://nextcloud.com>
https://docs.nextcloud.com/server/25/admin_manual/installation/command_line_installation.html
<https://help.nextcloud.com/t/error-creating-admin-user/23943/9>
<https://www.virtualbox.org/manual/ch02.html>
Oracle VM VirtualBox – Viser <https://www.viser.edu.rs>
<https://www.pardispars.com/dl/ownCloud.pdf>
<https://www.mcloud.rs/blog/nextcloud-servis/>
<https://www.viser.edu.rs/download/454>
<https://www.canatlantic.com/nextcloud-idealna-server-za-deljenje-podataka/>
https://megatrend.edu.rs/student/wp-content/uploads/2019/10/uvod_u_racunarske_sisteme_p05.pdf
<https://www.connex-it.net/2022/07/04/sta-je-nextcloud/>
<https://geek-university.com/configure-bridged-networks/>

ⁱ <https://linuxhint.com/use-virtualbox-bridged-adapter/>

ⁱⁱ https://docs.nextcloud.com/server/22/admin_manual/configuration_user/user_auth_ldap.html

ⁱⁱⁱ <https://nextcloud.com/compare/>