

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
DATORIKAS FAKULTĀTE

**VIRTUALIZĀCIJAS IESPĒJAS DATORKLASES  
IERĪKOŠANĀ SKOLĀ**

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autors: **Edgars Oļehnovičs**

Studenta apliecības Nr.: eo10027

Darba vadītājs: Dr. Dat. Leo Trukšāns

Rīga 2017

# SATURS

ANOTĀCIJA .....	3
ABSTRACT .....	4
1. VIRTUALIZĀCIJAS VEIDI.....	5
1.1. Kas ir virtualizācija .....	5
1.2. Pilnā virtualizācija .....	5
1.3. Paravirtualizācija .....	5
1.4. Konteinerizācija .....	6
1.5. Aparatūras atbalstītā virtualizācija.....	6
1.6. Cita veida virtualizācija.....	6
1.7. Komerciālie (maksas) virtualizācijas rīki.....	7
1.8. Bez maksas (zemas maksas) virtualizācijas rīki .....	7
1.9. Darbstacijas virtualizācija .....	8
2. VIRTUALIZĀCIJAS IEVIEŠANA, IZMANTOJOT KVM .....	9
2.1. KVM hipervizors (KVM hypervisor) .....	9
2.2. Izmantotā dokumentācija .....	9
2.3. Linux servera instalēšana .....	10
2.4. Datubāzes instalēšana.....	10
2.5. Vadības paneļa instalēšana .....	11
2.6. Hipervizora instalēšana .....	12
2.7. Virtuālo mašīnu pieslēguma nodrošināšana .....	15
2.8. Sagatavošanās virtuālo mašīnu instalēšanai .....	17
2.9. Virtuālo mašīnu instalēšana .....	19
2.10. Klienta konfigurēšana.....	20
PATEICĪBAS (CREDITS) .....	22
IZMANTOTĀ LITERATŪRA.....	23
1.pielikums Servera instalēšana .....	26
2.pielikums Datubāzes instalēšana .....	29
3.pielikums Vadības paneļa uzstādīšana .....	31
4.pielikums Hipervizora instalēšana.....	35
5.pielikums Virtuālo mašīnu pieslēguma nodrošināšana.....	41
6.pielikums Sagatavošanās virtuālo mašīnu instalēšanai.....	43
7.pielikums Virtuālo mašīnu instalēšana.....	49
8.pielikums Klienta konfigurēšana .....	52

## ANOTĀCIJA

Darbā tiek apskatīta virtualizācijas priekšrocības un salīdzinātas virtualizācijas iespējas.. Teorētiski tiek izpētīta darbstacijas virtualizācija un nepieciešamie elementi, lai tā sekmīgi varētu notikt. Īpaši tiek meklēti risinājumi, kas varētu tikt izmantoti datorklases ierīkošanai skolā, un būtu salīdzinoši lēti. Praktiskajā daļā tiek ieviesta sistēma, izmantojot brīvpieejas programmatūru Linux Ubuntu 16.04.2 serveri, KVM virtualizāciju rīkus, kas apkalpo virtuālās mašīnas un savienojumu starp klientu un serveri.

Atslēgvārdi: Virtualizācija, datorklase, Linux, Ubuntu, KVM.

## **ABSTRACT**

### **Virtualization possibilities for the classroom in the school**

This work looks at virtualization gains and technological possibilities. In the theoretical part, the author is researching desktop virtualization and looking at elements, which are needed for successful virtualization. The author is searching for a practical and cheap solution to make virtual workplaces in the computer room in the school. For the practical part, there is used Linux Ubuntu 16.04.2 server and KVM virtualization as well as all needed software to manage virtual machines and connection from client to virtual machines.

Key words: Virtualization, computer room, Linux, Ubuntu, KVM.

# 1. VIRTUALIZĀCIJAS VEIDI

## 1.1. Kas ir virtualizācija

Ilgu laiku viens serveris darbināja vienu servisu. Attīstoties tehnoloģijām, serveris veica maz derīgu darbu. 1970-tajos gados virtualizācija ļāva sākt izmantot šo lieko sistēmas jaudu. Pirmo komerciāli izmantojamo virtualizācijas platformu radīja VMware. Atvērtā koda risinājums XEN parādījās 2 gadus vēlāk [2].

Virtualizācija ļauj skatīties uz servisu plašāk, piedāvāt daudzpusīgus servissus izmantojot vienu un to pašu fizisko iekārtu[2].

## 1.2. Pilnā virtualizācija

Pilnā virtualizācija nozīmē to, ka operētājsistēma pilnībā tiek darbināta ar hipervizora starpniecību. Ierīces tiek emulētas un operētājsistēma nevar konstatēt, ka tiek virtualizēta. [1]. Šis ir visdrošākais virtualizācijas veids, jo visas instrukcijas tiek pāradresētas hipervizoram. [1]. Šīs virtualizācijas piemēri (1.1. attēls) ir: KVM, Microsoft Hyper-V, VMware ESX Server, VirtualBox, VMware Server, VMware Workstation, Microsoft Virtual PC [7].

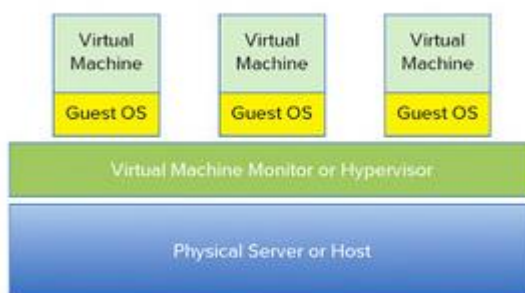


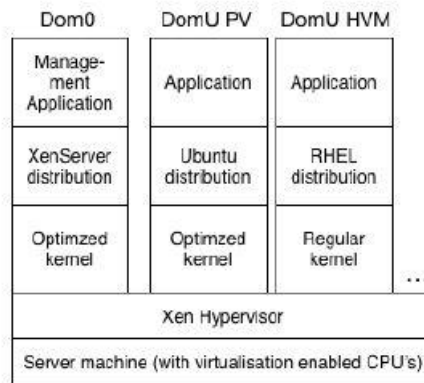
FIGURE 1.1 A basic virtual machine monitor (VMM)

### 1.1. attēls Pilnā virtualizācija [2]

KVM virtualizācija tiek apskatīta 2. nodaļā.

## 1.3. Paravirtualizācija

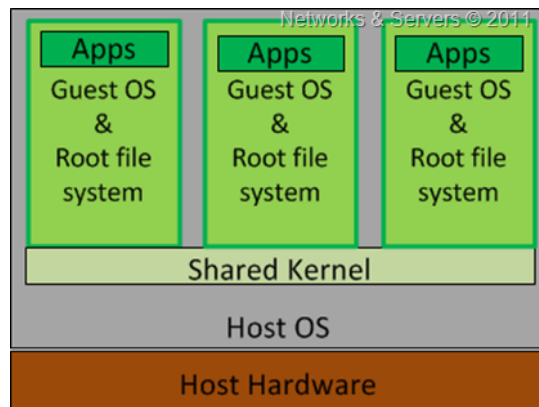
Paravirtualizācija ir virtualizācijas veids, kurš pareizas konfigurācijas ļauj uzlabot ātrdarbību virtualizētajai operētājsistēmai. Pamata operētājsistēmai var tikt veikta speciāla konfigurācija, piemēram, uzstādīti draiveri, kuri ļauj pa tiešo realizēt daļu instrukciju, tādējādi palielinot ātrdarbību (1.2. attēls). Pirmsākumi šim virtualizācijas veidam meklējami 1972. gadā ar IBM VM operētājsistēmu [1, 14]. Šī virtualizācijas veida piemēri ir : XEN, VMWare, Virtual Box, UML u.c. [1, 4, 14].



1.2. attēls Xen paravirtualizācijas piemērs [4]

## 1.4. Konteinerizācija

Konteinerizācija (citreiz dēvēta operētājsistēmas līmeņa virtualizācija) atšķiras no pilnās un paravirtualizācijas. Šajā gadījumā tiek izmantots viens kodols, kuru lieto programmas jeb konteineri (3.attēls) [1]. Daži šī virtualizācijas veida piemēri: LXC, OpenVZ, VServer, Core OS, Docker [4].



1.3. attēls konteinerizācija [7]

## 1.5. Aparatūras atbalstītā virtualizācija

Pirmie mēģinājumi attīstīt aparatūras atbalstītu virtualizāciju radās sākot ar IBM System/370 1972. gadā. Savukārt 2005-2006 gadā Intel, AMD un Oracle attīstīja papildus aparatūras virtualizāciju [11,12].

Lai virtualizācija varētu strādāt neradot papildu skaitļošanas slodzi, tiek izmantotas speciālas tehnoloģijas AMD-V™ un Intel® VT. Tas ir aparatūras un programmatūras kopums, kas atbalsta virtualizācijas ieviešanu.[9,10].

## 1.6. Cita veida virtualizācija

**Tīkla virtualizācija** ir aparatūras un programmatūras apvienošana vienā platformā –virtuālā tīklā. Izdala ārējo un iekšējo tīkla virtualizāciju. Ārējo tīkla virtualizāciju izmanto, lai apvienotu

vairākas fiziskās ierīces vienā loģiskā tīklā, vai arī vienu fizisko tīklu izmantotu, lai izveidotu vairākus loģiskos tīklus. Iekšējā tīkla virtualizācija ļauj realizēt fizisko tīklu ar programmatūras palīdzību [8].

**Slodzes sadalīšana** ir vairāku serveru apvienošana vienā loģiskā un tādējādi ļaut izveidot vairākas virtuālās mašīnas un paaugstināt serveru lietderību [2].

## 1.7. Komerčiālie (maksas) virtualizācijas rīki

Internetā ir pieejama informācija par dažādiem komerciāliem virtualizācijas risinājumiem, piemēram, Microsoft multipoint 2012, 2016. Internetā ir samēra daudz informācijas par multipoint realizāciju [16], 2016 gada servera versijā multipoint serviss ir iekļauts kā loma, kuru var samērā vienkārši ieslēgt. Multipoint var izmantot, piemēram, nulles jeb *zero* klientus informācijas nodošanā lietotājam [15, 17].

Maksa par licencēm ir atsevišķi par serveri vai kopā ar Windows darbstacijām (CAL - *Client Access Licenses*). CAL ir nepieciešama katram lietotājam vai ierīcei, kas slēdzas pie servera. Kā piemērs serverim ar servera tipu Essentials ar 25 lietotājiem 501 dolārs (447 eur) [18, 19].

Userful tiek lietoti virtuālo monitoru uzstādīšanā, kā arī darbstaciju virtualizēšanā. Brazīlijā skolās šo rīku plaši izmantoja 2009. gadā uzstādot 356,800 nulles jeb *zero* klientus. Maksa vienai ierīcei (monitoram) vidēji ~199 eur [20,21].

## 1.8. Bezmaksas (zemas maksas) virtualizācijas rīki

Internetā ir atrodami vairāki risinājumi, kuriem ir samazinātas izmaksas, taču Windows virtualizēšanas gadījumā no licenču maksas nevar izvairīties. Ir jāmaksā par Windows sistēmu lietošanu par lietotāju vai par ierīci RDS CALs [47].

Projektā izmantotais risinājums var tikt uzskatīts par bezmaksas, jo licenču tips, ko izmanto ir GPL tipa licences [35].

Internetā ir atrodami dažādi projekti, liela daļa attīstās universitātēs [48].

**KVM-VDI** (šajā darbā izmantotais) Izmanto qemu-kvm, vart tikt lietots ar SPICE un RDP. Var tikt izmantots ar VMware Horizon VDI pool on vSphere Labas klonēšanas iespējas. Pagaidām nav savietojams ar Nutanix. [52].

**Ravada** ir izstrādāts Spānijā Universitat Politècnica de Catalunya. Projektā tiek izmantots Linux qemu-kvm risinājums ar spice protokolu, kuram vajag virt-viewer [48,51].

**OpenUDS** Spānijas universitāšu un kompānijas Virtualcable atbalstīts atvērtā koda projekts. Atbalstīti tiek XenServer/XCP, KVM, un ESXi hipervizori [48,52].

**Ulteo** lieto Windows RDP protokolu savienošanai. Risinājums paredzēts lokālam tīklam un nav paredzēts ārējai pieslēgšanai [48,51].

**Crossroads** ir tīkla balansēšanas rīks, kuru var mēģināt izmantot virtuālo mašīnu izmantošanai [48].

## 1.9. Darbstacijas virtualizācija

Virtualizācijai ir divas puses virtualizācijas serveris un klients. Virtualizācija var notikt lokāli vai arī attālināti. Parasti virtualizācijas pusi nodrošina hipervizors. Virtualizācija ļauj uzlabot datu atgūšanu, ja klienta ierīce ir bojāta un tas ļauj iegūt arī lielāku datu drošību, taču tad viss ir atkarīgs no datu centra (servera, vai sistēmas) uzbūves [22].

**Attālinātās piekļuves darbstacijas virtualizācija** tiek nodrošināta izmantojot tīkla pakalpojumus. Parasti tas notiek klients-serveris veidā. Savienojumā tiek izmantots speciāls protokols. Visi dati glabājas galvenajā serverī, sūtīta tiek tikai ievadierīču un izvadierīču komunikācija [22].

Klientu pusē tiek izmantotas dažāda veida iekārtas: plānie klienti (thin clients), nulles klienti (zero clients), kā arī planšetdatori un viedtālruni.

**Plānie, klienti (thin clients)** parasti nozīmē, ka tiek izmantota gatava operētājsistēma, dati tiek sūtīti no klienta uz hipervizoru caur šo operētājsistēmu un tiek patērēta lieka enerģija, notiek papildus dzesēšana. Ātrums ir lēnāks, kā nulles klienta gadījumā [23].

**Nulles klienti (zero clients vai ultrathin clients)** nozīmē, ka netiek izmantota papildus operētājsistēma, bet visi dati no ievadierīcēm un izvadierīcēm tiek uzreiz nosūtīti hipervizoram, tādējādi tiek iegūts papildus ātrums. [23]

Nulles klientu ražotāji ir piemēram: Digi International, Pano Logic Inc., Teradici, Via Labs, Wyse Technology [24].

Kā klientus var izmantot arī citas ierīces piemēram mobilos telefonus vai planšetdatorus [22].

## 2. VIRTUALIZĀCIJAS IEVIEŠANA, IZMANTOJOT KVM

### 2.1. KVM hipervizors (KVM hypervisor)

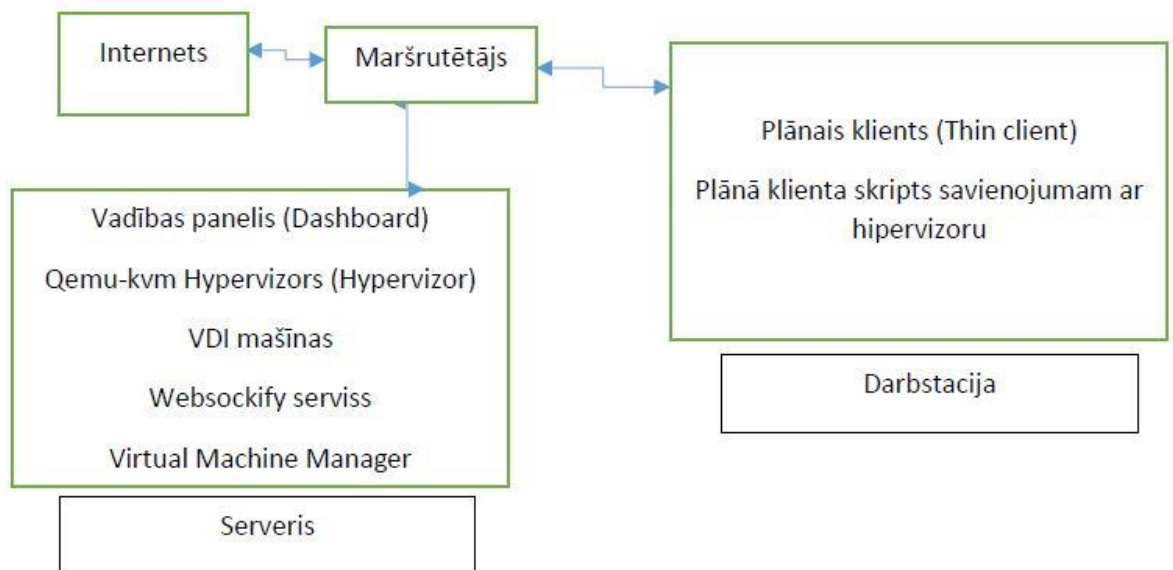
KVM virtualizācija ir atvērta koda pilnās virtualizācijas veids, kurš tiek atbalstīts sākot no Linux 2.6.20 kodola. Šis virtualizācijas veids tiek izmantots arī sākot no QEMU 1.3. Tas izmanto Intel VT un AMD-V virtualizācijas paplašinājumus. Katra virtuālā mašīna ir atsevišķs process Linux sistēmā ar saviem virtuāliem parametriem (tīkla karte, atmiņa, grafiskais adapteris u.c.), kurus var viegli kontrolēt (ieslēgt, izslēgt) [1,5].

### 2.2. Izmantotā dokumentācija

Virtualizācijas ieviešanā tiek izmantots projekts “Linux KVM VDI risinājums”, kurš apvieno dažādus brīvprogrammatūras risinājumus. Skriptus, kuri tiek izmantoti ir izstrādājis Tadas Ustinavičius no Viļņas Universitātes Informācijas tehnoloģiju attīstības centra[35], ir pieejama arī dokumentācijas lapa [36]. Projektam ir arī neliela diskusiju sadaļa [53] Šie avoti tiek izmantoti visā praktiskajā daļā.

Attēli pielikumos ir kā papildus palīdzība, lai secīgi un pilnvērtīgi varētu ieviest KVM-VDI virtualizāciju.

Projekts ir paredzēts vadības paneļa instalēšanai un hipervizoru uzstādīšanai, pieņemot, ka hipervizori un vadības panelis ir uz atsevišķiem fiziskajiem datoriem, taču šis darbs apvieno hipervizorus un vadības paneli vienā fiziskajā datorā (2.1. attēls).



2.1. attēls Sistēmas shēma

### 2.3. Linux servera instalēšana

Lai projektu varētu realizēt ir nepieciešama operētājsistēma, kura darbinās hipervizoru, piemēram CentOS, Debian, vai Ubuntu. Atsevišķas pamācības var atrast katrai no šīm operētājsistēmām. Darbā izmantota Ubuntu 16.04.2 servera operētājsistēma. Lai panāktu pietiekamu ātrdarbību tiek izmantoti divi Kingston SUV200S SSD diski. Viens tiks paredzēts hipervizoram un vadības panelim, otrs būtu jāparedz virtuālo attēlu glabāšanai. Procesora parametri ir: i5 4460 3.2 GHz. Lai uzlabotu sistēmas ātrdarbību netiek izmantota piedāvātā šifrēšana. Instalācijas gaitā var būt atsevišķas modifikācijas atkarībā no konkrētā datora komplektācijas, no disku iepriekšējā stāvokļa. Ieteicams izmantot loģiskos diskus, lai nepieciešamības gadījumā tos varētu pārdalīt (LVM) (1.pielikums). Tiek izmantots instalācijas tips “guided – use entire disk”. Instalācijas gaitā bija nepieciešams lietot “force UEFI” iespēju. Pārinstalēšanas laikā var būt nepieciešams nomontēt iepriekšējo instalāciju (unmount partitions that are in use).

### 2.4. Datubāzes instalēšana

Datubāzes uzstādīšanai izmanto komandu:

```
sudo apt-get install mariadb-server apache2 php git  
libapache2-mod-php php-mbstring php-gettext php-ssh2 php-  
imagick php-mysql php-mail
```

Ar šo komandu tiek uzstādīts MariaDB datubāzes serveris Apache webserveris, php servera puse skriptu pārvaldnieks [26], un ar to saistītie rīki. Datubāzē vēlāk tiek glabāta informācija, ko izmanto vadības panelis: izmantotie hipervizori, izveidotie virtuālo mašīnu tipi, klienti, virtuālo mašīnu un klientu saistība. Automātiski tiek iegūta un atjaunota informācija, kas nepārtraukti mainās, piemēram, mašīnu stāvoklis (ieslēgts/izslēgts).

Lai pilnvērtīgi uzstādītu datubāzi ir jāizveido datubāze, ja nepieciešams jauns lietotājs (varam izmantot arī piemēram pamatsistēmas lietotāju admin1 mūsu gadījumā), un jāgarantē visas tiesības [27]. Lai varētu izveidot datubāzi vispirms jāatver rediģēšanas konsole:

```
sudo mysql -u root -p
```

Tālāk darbība notiek MariaDB konsolē (2.2. attēls) :

```
admin1@kvmtest: ~
Processing triggers for libc-bin (2.23-0ubuntu5) ...
Processing triggers for systemd (229-4ubuntu16) ...
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-19) ...
Processing triggers for ufw (0.35-0ubuntu2) ...
Processing triggers for libapache2-mod-php7.0 (7.0.15-0ubuntu0.16.04.4) ...
admin1@kvmtest:~$ CREATE DATABASE kvmdb;
CREATE: command not found
admin1@kvmtest:~$ mysql -u root -p
Enter password:
ERROR 1698 (28000): Access denied for user 'root'@'localhost'
admin1@kvmtest:~$ sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 43
Server version: 10.0.29-MariaDB-0ubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04

Copyright (c) 2000, 2016, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

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

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE kvmdb;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL ON kvmdb.* TO admin1@localhost IDENTIFIED BY 'XXXXXXXXXX';
```

## 2.2. attēls Datubāzes instalēšana

Tiek realizētas komandas ja lietotājs jau eksistē, datubāze nē:

```
CREATE DATABASE kvmdb;
```

```
GRANT ALL ON kvmdb.* TO admin1@localhost IDENTIFIED BY 'lietotajaparole';
```

Ja veidojam jaunu lietotāju un datubāzi (izvēlamies nosaukumu, piemēram, vdi) [27,28]:

```
CREATE DATABASE vdi;
```

```
CREATE USER 'vdi'@'localhost' IDENTIFIED BY 'vdi';
```

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON * . * TO 'vdi'@'localhost';
```

Ja nepieciešams var instalēt php-myadmin, lai sekotu līdz datubāzes saturam, skatīt 2. pielikumu:

```
sudo apt-get install phpmyadmin php-mbstring php-gettext
```

## 2.5. Vadības paneļa instalēšana

Vadības paneli var klonēt izmantojot Github izvietoto projektu. Projekts izmanto PHP, Javascript, Python valodas [35] Secīgu vadības paneļa uzstādīšanu var apskatīt 3. pielikumā.

Klonēšana [35]:

```
cd /var/www/html/
```

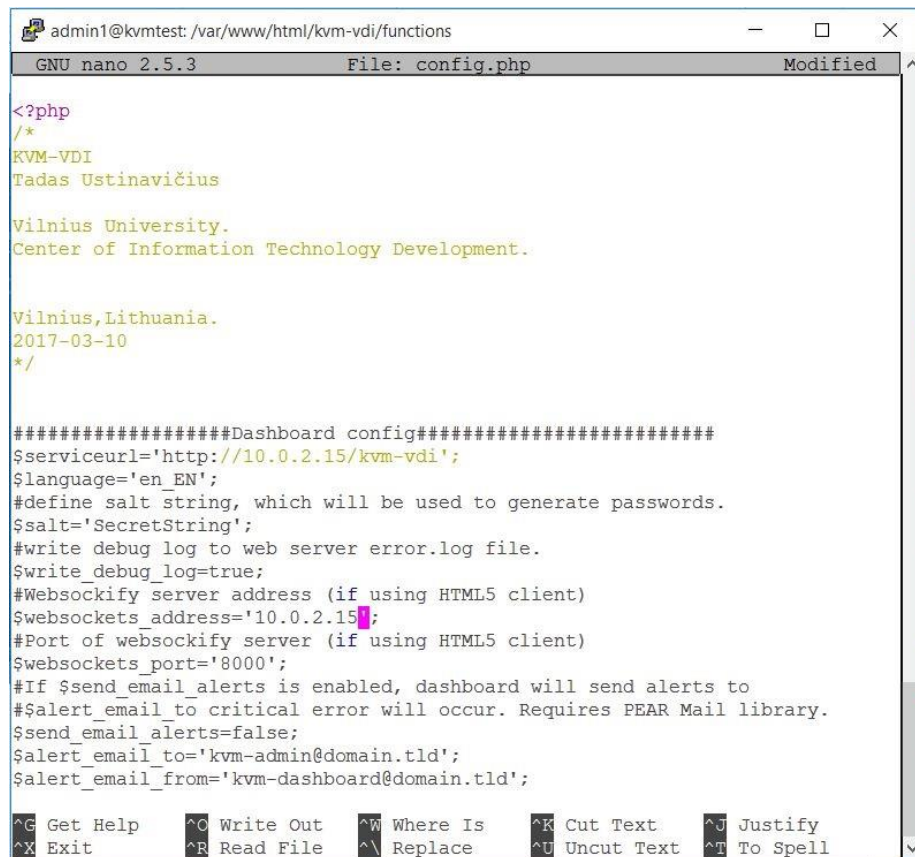
```
sudo git clone https://github.com/Seitanas/kvm-vdi
```

Jāpārsauc config.php\_kvm fails, jo tālākajā konfigurācijā tiks izmantots tikai pārsauktais fails. Otrs fails “config.php\_openstack” tiek izmantots Openstack risinājumam, ko šajā darbā neapskatam. Pārsaukšanai izmantotās komandas:

```
cd /var/www/html/kvm-vdi/functions
```

```
sudo mv config.php_kvm config.php
```

Vadības paneļa konfigurācijai jābūt saskaņotai ar Ubuntu servera eth0 ip adresi. Pirmie divi IP adrešu ieraksti jānomaina uz šo adresi (piemērā 10.0.2.15). Websockets ports jālieto 8000, ja tiek izmantota noklusējuma konfigurācija failā spice\_html5/run.js 214. rindiņā (2.3.attēls).



```
admin1@kvmtest: /var/www/html/kvm-vdi/functions
GNU nano 2.5.3 File: config.php Modified
<?php
/*
KVM-VDI
Tadas Ustinavičius

Vilnius University.
Center of Information Technology Development.

Vilnius, Lithuania.
2017-03-10
*/

#####Dashboard config#####
$serviceurl='http://10.0.2.15/kvm-vdi';
$language='en_EN';
#define salt string, which will be used to generate passwords.
$salt='SecretString';
#write debug log to web server error.log file.
$write_debug_log=true;
#Websockify server address (if using HTML5 client)
$websockets_address='10.0.2.15';
#Port of websockify server (if using HTML5 client)
$websockets_port='8000';
#If $send_email_alerts is enabled, dashboard will send alerts to
#$alert_email to critical error will occur. Requires PEAR Mail library.
$send_email_alerts=false;
$alert_email_to='kvm-admin@domain.tld';
$alert_email_from='kvm-dashboard@domain.tld';

^G Get Help      ^O Write Out    ^W Where Is     ^K Cut Text     ^J Justify
^X Exit          ^R Read File    ^\ Replace      ^U Uncut Text   ^T To Spell
```

### 2.3. attēls functions/config.php faila mainīšana

## 2.6. Hipervizora instalēšana

Pirms virtualizācijas sākšanas var pārbaudīt, vai virtualizācija ir atbalstīta [32]:

```
egrep '(vmx|svm)' --color /proc/cpuinfo
```

Ja parādās ieraksts vmx, varam sākt instalēt hipervizoru.

```
sudo apt-get install qemu-kvm libvirt-bin sudo python
python-requests virtinst socat libxml-xpath-perl
```

Šī komanda instalē hipervizoru (qemu-kvm) visu instalācijas procesu var apskatīt 4. pielikumā, virtuālo mašīnu konfigurēšanas rīku (libvirt-bin) [29], Python valodas ietvaru, virtuālo mašīnu izveidošanas un klonēšanas rīku (virtinst) [30], datu pārsūtīšanas komandrindas rīku (socat) [31] u.c.

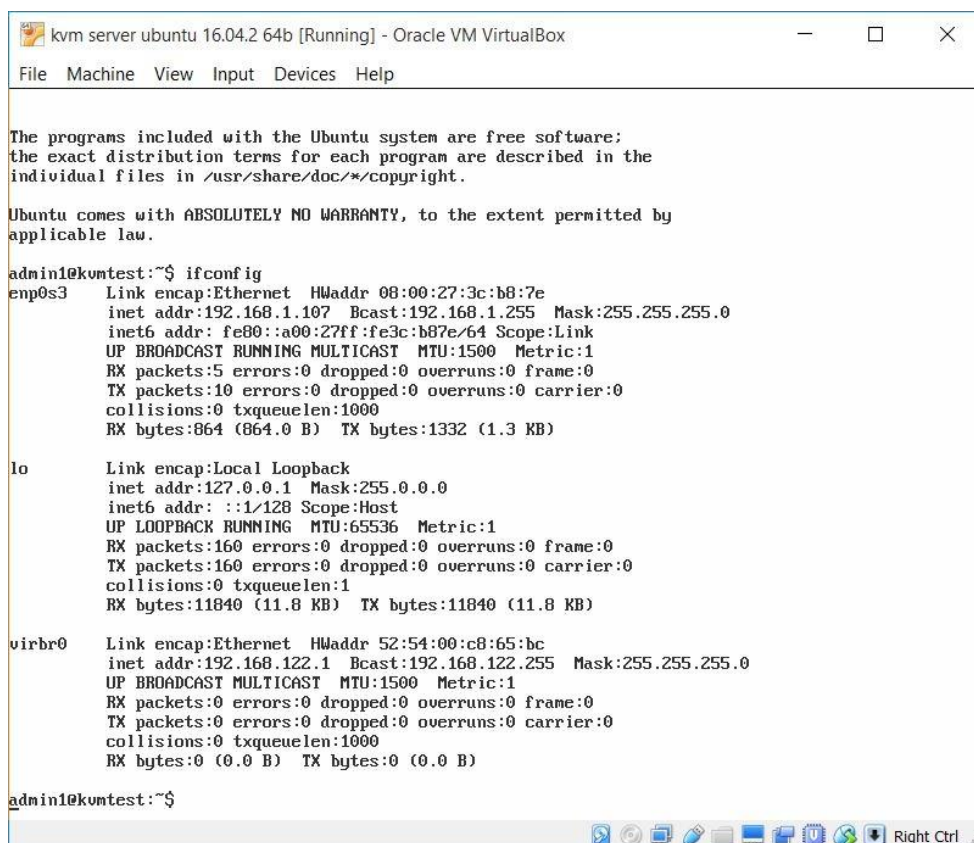
Pēc hipervizora instalēšanas varam pārbaudīt vai tas darbojas[32]:

```
Sudo lsmod | grep kvm
```

Nākamais solis ir noņemt “apparmor” funkciju, ja to nedara, neesot iespējams startēt virtuālās mašīnas un nevarēs izmantot “virtual snapshot” funkciju.

```
sudo service apparmor stop
sudo update-rc.d -f apparmor remove
sudo apt-get remove apparmor apparmor-utils
sudo reboot
```

Kad hipervizors ir instalēts, varam redzēt tīkla izmaiņas (2.4. attēls). Eth0 tīkla vietā ir nācis enp0s3 un hipervizoram ir izveidots tīkls 192.168.122.1



```
kvm server ubuntu 16.04.2 64b [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

admin1@kvmtest:~$ ifconfig
enp0s3  Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:3c:b8:7e
        inet addr:192.168.1.107  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
        inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe3c:b87e/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:5 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:10 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:864 (864.0 B)  TX bytes:1332 (1.3 KB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
        RX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1
        RX bytes:11840 (11.8 KB)  TX bytes:11840 (11.8 KB)

virbr0  Link encap:Ethernet  HWaddr 52:54:00:c8:65:bc
        inet addr:192.168.122.1  Bcast:192.168.122.255  Mask:255.255.255.0
        UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

admin1@kvmtest:~$
```

## 2.4. attēls Tīkls pēc hipervizora instalēšanas

Nākošais solis ir izveidot lietotāju, caur kuru vēlāk varēs piekļūt pie hipervizora ar drošo savienojumu. Lietotājam jābūt /bin/bash palaišanas tiesībām.

```
sudo useradd -s /bin/bash -m VDI
```

Lietotājam piešķiram paroli.

```
sudo passwd VDI
```

Kad lietotājs ir izveidots, to var izmantot lai automātiski savienotu vadības paneli ar hipervizoru. Lai to panāktu, jāizveido publiskās un privātās atslēgas un jānodrošina lasīšanas tiesības.

Vispirms izveido publiskās un privātās atslēgas pāri VDI lietotājam, visās ievades vietās lieto taustiņu “Enter”, ja nepieciešams pārrakstam iepriekšējos sertifikātus[33,34]:

```
su VDI
```

```
cd
ssh-keygen -t rsa
exit
```

Nākamais solis ir veidot `hyper_keys` mapi un kopēt atslēgas

```
sudo mkdir /var/hyper_keys/
```

Nāamos soļu var izpildīt tikai pārejot uz root lietotāju

```
sudo su root
```

```
cp /home/VDI/.ssh/* /var/hyper_keys/
```

```
cp /var/hyper_keys/id_rsa.pub /home/VDI/.ssh/authorized_keys
```

```
chmod 644 /var/hyper_keys/*
```

```
chmod 644 /home/VDI/.ssh/authorized_keys
```

\*\*\*Būtu nepieciešams noskaidrot, kādai grupai pieder vebserveris, kurš izmanto atslēgas un atstāt atļauju tikai šai grupa 640, pašlaik tas nav noskaidrots.

```
exit
```

Atslēgas tests:

```
ssh -i /var/hyper_keys/id_rsa VDI@192.168.122.1
```

```
exit
```

Katrā hipervizorā (ja tādi būtu vairāki) jāizveido mapes un jāpārkopē Python valodas skripti Mūsu gadījumā ir tikai viens hipervizors, kas atrodas uz tās pašas iekārtas, kur vadības panelis:

```
sudo mkdir /usr/local/VDI
```

```
cd /var/www/html/kvm-vdi
```

```
sudo cp -R hypervisors/* /usr/local/VDI/
```

Jāuzstāda vienādas backend paroles (pēc noklusējuma tās ir 12345). Ja vēlamies varam nemainīt. Vadības paneļa konfigurācijas parolei jāatrod ieraksts 4. rindiņā no faila beigām “`backend_pass`”. Šajā pašā failā arī jānorāda vadības paneļa adrese:

```
cd /var/www/html/kvm-vdi/functions
```

```
sudo nano config.php
```

Hipervizoram jānomaina; trešā rindiņa “`password`” un otrā rindiņā vadības paneļa IP adrese. Jāuzstāda pareiza vadības paneļa adrese. Ja serveris saņem mainīgu ip adresi no maršrutētāja, tad jāseko līdzī šai adresei un atbilstoši jāmaina (šajā gadījumā `enp0s3` tīkla adrese). Saglabājam `ctrl+O`.

```
cd /usr/local/VDI
```

```
sudo nano config
```

2.5. attēlā parādīta hipervizora puses adreses un paroles maiņas vietas (uzstādām vadības paneļa IP adresi).



```
admin1@kvmtest: /usr/local/VDI
GNU nano 2.5.3 File: config Modified
[server]
address=http://192.168.0.20/kvm-vdi/
password=12345
[hypervisor]
tmp_snapshots=/tmp
path_to_kvm=/usr/bin/kvm
[agent]
#Guest agent socket timeout in seconds
socket_timeout=60

[loggers]
keys=root

[handlers]
keys=VDIconsoleHandler

[formatters]

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

### 2.5. attēls Hipervizora puses ip adreses maiņa

Kad hipervizors ir uzstādīts nākamais solis ir lietotāja VDI atļauju uzstādīšana.

Apskatamies /usr/local/VDI/sudoers saturu un nokopējam to uz /etc/sudoers.

```
cd /usr/local/VDI/
```

```
cat sudoers
```

Parādās rindiņa ar nepieciešamajām atļaujām, tās nokopējam uz vadības paneļa /etc/sudoers.

```
sudo visudo
```

```
VDI ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL
```

Ja visudo ziņo par kļūdu, var izmantot šo (grupu).

```
%VDI ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL
```

Saglabājam ctrl+O .

### 2.7. Virtuālo mašīnu pieslēguma nodrošināšana

Nākamais solis ir vdi-agent-service sagatavošana darbam (5.pielikums).

a) Nokopējam failu vdi-agent.service.

```
sudo cp /usr/local/VDI/vdi-agent.service
/etc/systemd/system/vdi-agent.service
```

b) Pārstartējam aģentu.

```
sudo systemctl daemon-reload
```

c) Padaram VDI aģentu pieejamu.

```
sudo systemctl enable vdi-agent
```

d) Ieslēdzam VDI aģentu.

```
sudo systemctl start vdi-agent
```

e) Pārbaudām, vai aģents darbojas.

```
sudo systemctl status vdi-agent
```

f) Beidzam pārbaudi.

```
ctrl+Z
```

Jānodrošina spice uzstādīšana uz Dashboard.

**Websockify servisa** uzlikšanu panāk ar projekta klonēšanu. Licence: LGPL version 3

[40].

```
cd /var/www/html/kvm-vdi
```

```
sudo git clone https://github.com/kanaka/websockify
```

Jāieslēdz fona process.

```
cd /var/www/html/kvm-vdi/websockify
```

```
./run --token-plugin TokenFile --token-source /tmp/kvm-vdi
```

```
5959 -daemon
```

Fona procesam darba laikā ports tika mainīts uz 8000, lai saskaņotu to ar /var/www/html/kvm-vdi/spice\_html5/run.js faila uzstādījumiem.

```
./run --token-plugin TokenFile --token-source /tmp/kvm-vdi
```

```
8000 -daemon
```

Ja lietojam nešifrētu savienojumu 215. rindīnā jālieto ws, ja lietojam šifrētu wss (mūsu gadījumā tika nomainīts uz ws).

```
cd /var/www/html/kvm-vdi/spice_html5
```

```
nano run.js
```

Ja nepieciešams jāveic portu atvēršana mūsu gadījumā 8000 ports jāatver[54,55].

```
sudo iptables -I INPUT -p tcp --dport 8000 -j ACCEPT
```

```
sudo iptables -I OUTPUT -p tcp --dport 8000 -j ACCEPT
```

Ja nepieciešams, atvērt portu apgabalū.

```
sudo iptables -I INPUT -p tcp --match multiport --dports  
5900:5999 -j ACCEPT
```

```
sudo iptables -I OUTPUT -p tcp --match multiport --dports  
5900:5999 -j ACCEPT
```

## 2.8. Sagatavošanās virtuālo mašīnu instalēšanai

Servera grafiskās vides un **VirtManager** instalēšana [42].

Ar komandu instalējam minimālu grafiku, lai nodrošinātu VirtManager darbu.

```
sudo apt-get install --no-install-recommends ubuntu-desktop
```

Pēc tam instalējam VirtManager un restartējam sistēmu[43].

```
sudo apt-get install virt-manager
```

```
sudo reboot
```

Atveram konsoli ar **ctrl+alt+t** un lietojam komandu lai atvērtu VirtManager.

```
sudo virt-manager
```

**Virtuālo mašīnu sagataves izveidošana** caur vadības paneli.

Pieslēdzamies vadības panelim un hipervizoram un nomainam ip adresi, ja adrese ir mainījiesies (piemēri iepriekšējos soļos):

```
cd /var/www/html/kvm-vdi/functions
```

```
sudo nano config.php
```

```
cd /usr/local/VDI
```

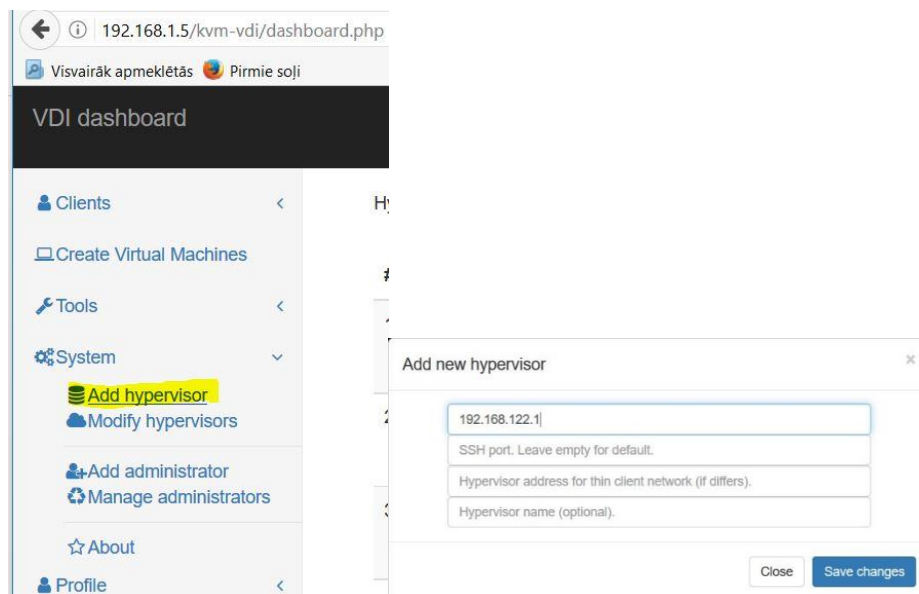
```
sudo nano config
```

```
cd /var/www/html/kvm-vdi/hypervisors
```

```
sudo nano config
```

Atveram vadības paneli ar adresi piemēram: <http://10.0.3.33/kvm-vdi> .

Pēc tam vadības panelī pirmajā reizē ir jānorāda hipervizora adrese, izveidojot jaunu ierakstu, mūsu gadījumā 192.168.22.1 (2.6. attēls).



2.6. attēls Hipervizora adreses pievienošana

Pirms virtuālās mašīnas (VM) var instalēt ir jāgatavo sagataves ar mašīnu, šajā laikā hipervizorā tiek norādīti VM parametri, ar kuriem tiek sagatavota VM vieta.

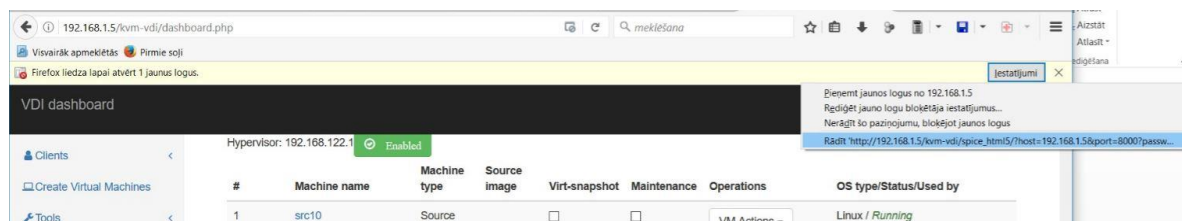
Pirmā sagatave, ko veido ir Source machine. Jāpievērš uzmanība instalācijas faila atrašanās vietai un tīkla veidam. Mūsu gadījumā tīkls ir virbr0 (hipervizora tīkls) (2.7.attēls).

## 2.7. attēls Source machine izveidošana

Nākamajā solī jāizveido klienti, lietotāju grupas (pool) un jāpievieno grupām lietotāji un VM, kuras tiks darbinātas (skatīt 6. pielikumu).

Lai VM varētu sainstalēt, vislabāk izmantot VirtualManager.

Lai VM varētu caur to atvērt vajag paroli, kuru iegūstam no html5 saites. Uz Source mašīnas kolonnā operations startējam Power up, pēc tam to atveram (2.7, 2.8, 2.9, 2.10. attēli).



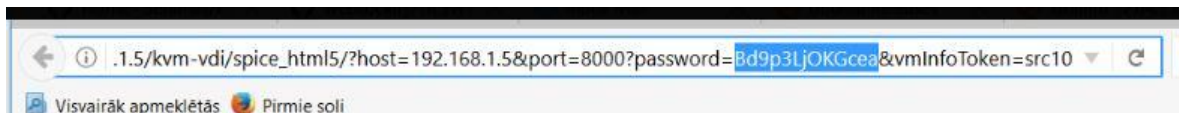
## 2.7. attēls Pop-up loga atļaušana



## 2.8. attēls Saskarnes atvēršana (Open console)

1	src10	Source machine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VM Actions ▾	Linux / <i>Shutoff</i>
					▶ Power up	Nobody
2	src11	Source machine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▾ Delete machine	Linux / <i>Shutoff</i>
						Nobody

## 2.9. attēls VM ieslēgšana



## 2.10. attēls Paroles lauks, kuru pēc tam izmantot VirtualManager

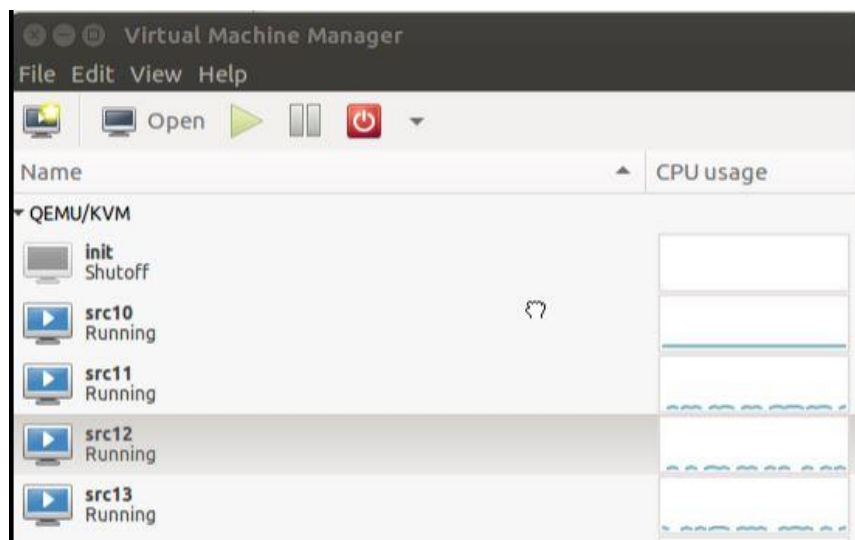
## 2.9. Virtuālo mašīnu instalēšana

Visērtāk mašīnas var instalēt caur VirtManager, kā arī var izmantot HTML5 savienojumu. Ņemot vērā, ka VirtManager darbojās daudz stabilāk, tad pārsvarā tiek izmantots šis variants. Lai varētu izmantot VirtManager ir jāinstalē minimāla grafika uz Ubuntu servera (skatīt 6. pielikumu).

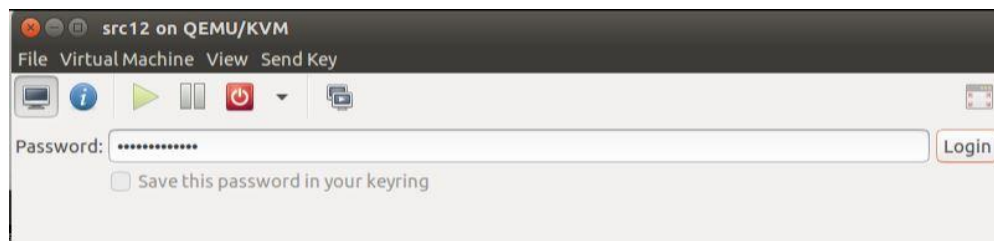
Vispirms atveram VirtManager.

```
sudo virt-manager
```

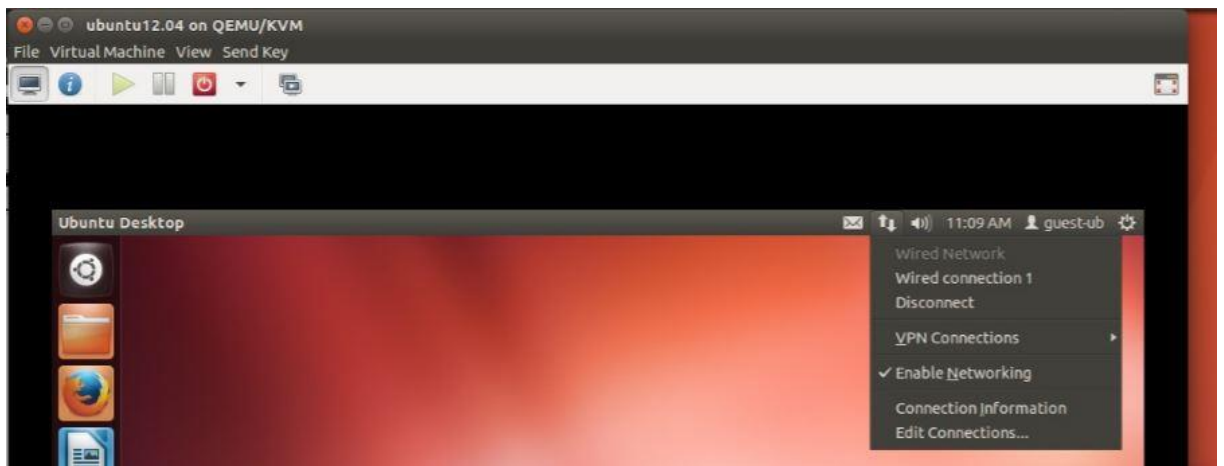
Lai instalētu mašīnu izvēlamies vajadzīgo no saraksta un izmantojam 2.10. attēlā iegūto paroli (skatīt 7. pielikumu). Linux VM instalēšanai vajadzētu notikt bez īpašām problēmām.



## 2.11. attēls VirtManager mašīnu izvēle

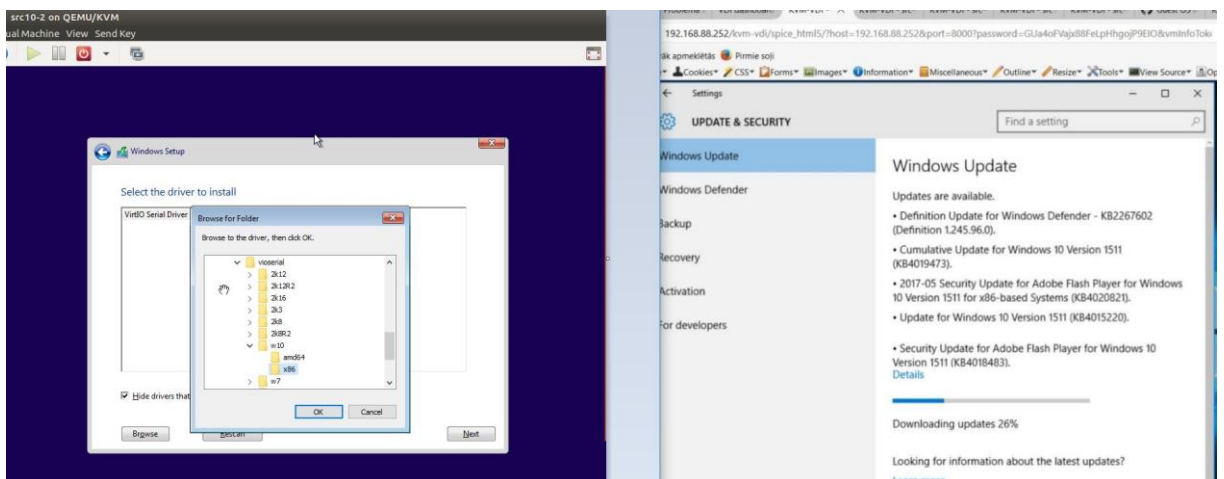


## 2.12. attēls Paroles ievade



### 2.13. attēls Instalēts Linux Ubuntu

Windows VM instalēšanai ir nepieciešami papildu draiveri, tos pēc tam var pievienot ar USB zibatmiņu. Obligāti ir diska un tīkla draiveri, pēc izvēles var pievienot grafikas un citus draiverus. Draiverus var iegūt no Fedora projekta mājaslapas un tiem ir GPLv2 licence: [44, 45, 46]. Windows 10 draiveru pievienošana un pieslēgšanās pabeigtai instalācijai redzama 2.14. attēlā.



### 2.14. Windows 10 instalācija

Pēc tam, kad “source” mašīnas ir sainstalētas, izveidojam init mašīnu, to tad vajag depersonalizēt (noņemt ip vārdu, ja tāds ir). Vienīgais, kas mainās atšķirībā no source machine, ir izmantotais avots (use volume from). Izvēlamies populāras mašīnas un norādām skaitu, cik daudz mašīnas tiks lietotas. Tad izmantojot klientu var pieslēgties atsevišķai VM. Tās tiek dublētās un katru reizi atjaunojas.

## 2.10. Klienta konfigurēšana

Lai varētu pieslēgties no darbstacijas – plānā klienta (thin client), pie izveidotās sistēmas ir jāveic papildus konfigurācija. Pašlaik šis solis nav veiksmīgi realizēts, jo mēģinot pieslēgties savienojumu nevar izveidot. Pašlaik izveidotajām mašīnām var pieslēgties izmantojot pārlūku lokālā tīklā. Pēc dokumentācijas klienta uzstādīšanai būtu veicami šādi nākamie soļi.

Kā plāno klientu var izmantot darbstaciju ar Debian vai Ubuntu vidēm, Tiek izmantota darbstacija Ubuntu 16.04 Desktop no virtuālās mašīnas.

Nepieciešams instalēt programmatūru.

```
sudo apt-get install python python-requests virt-viewer  
python-qt4 python-webkit python-urllib3 python-gtk2
```

Nākamais solis ir lejupielādēt pilno projektu un pārkopēt thin\_clients mapi no <https://github.com/Seitanas/kvm-vdi>.

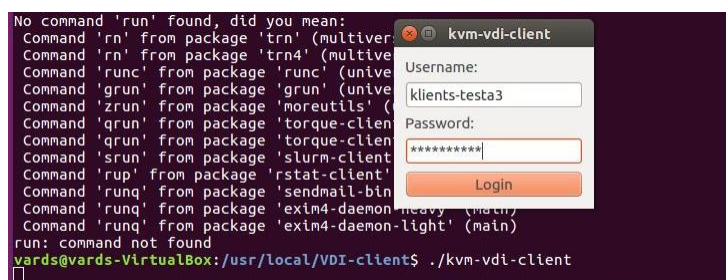
```
cp thin_clients/* /usr/local/VDI-client/config
```

Tad varam uzstādīt vadības paneļa IP adresi, pie kuras notiks pieslēgšanās.

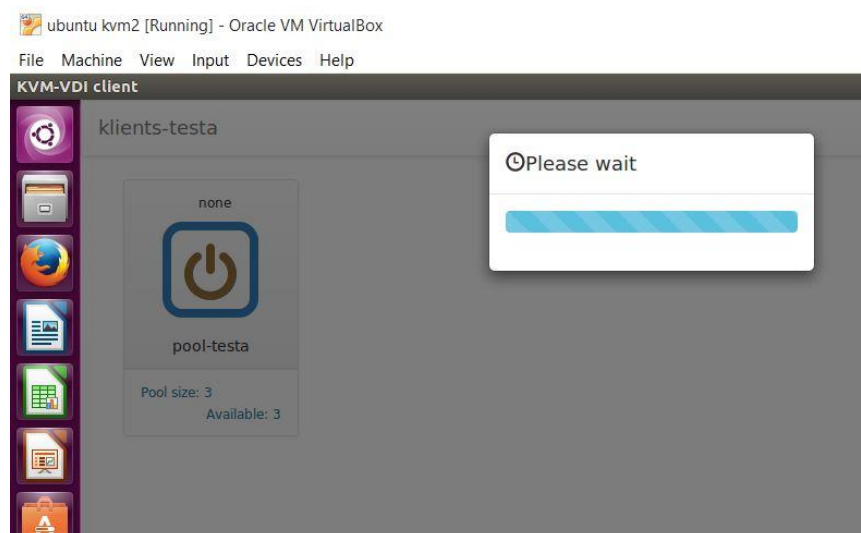
```
sudo nano /usr/local/VDI-client/config
```

Startējam klienta pieslēgšanās skriptu un pieslēdzamies (2.15., 2.16 attēli). Vadības panelī jābūt izslēgtam “Maintenance” un mašīnām jābūt ieslēgtām un pievienotam grupai (pool). Klientam arī jābūt pievienotam tai pašai grupai (pool) (8.pielikums).

```
cd usr/local/VDI-client/  
sudo ./kvm-vdi-client
```



2.15. attēls Klienta skripta startēšana



2.16. attēls Pieslēgšanās mēģinājums

## **PATEICĪBAS (CREDITS)**

**PIKC Rīgas Valsts tehnikumam un īpaši prakses vadītājiem Ilvaram Tauriņam un Edgaram Leitānam.**

Darba vadītājam: **Leo Trukšānam.**

Projekta izstrādātājam (project developer): **Tadas Ustinavičius** Viļņas Universitāte (Vilnius University).

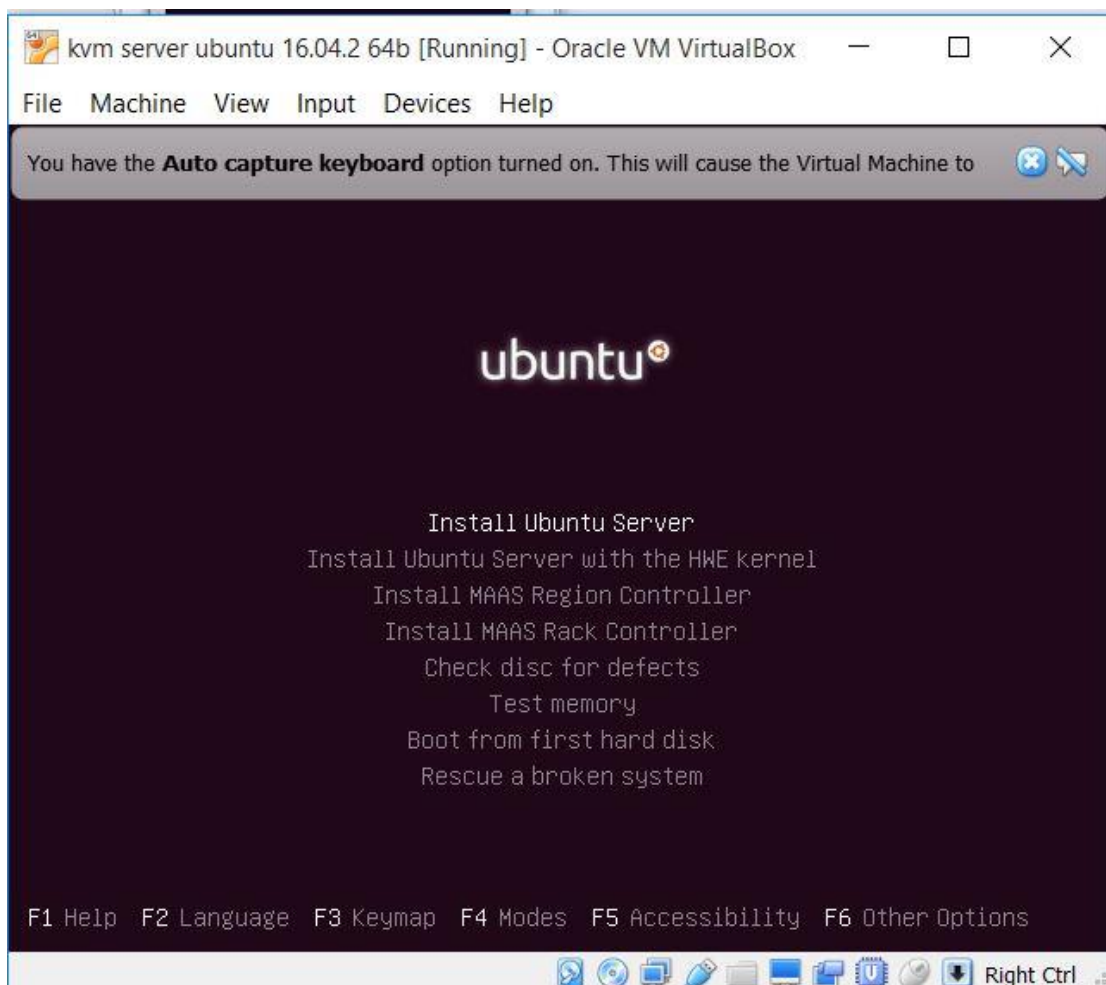
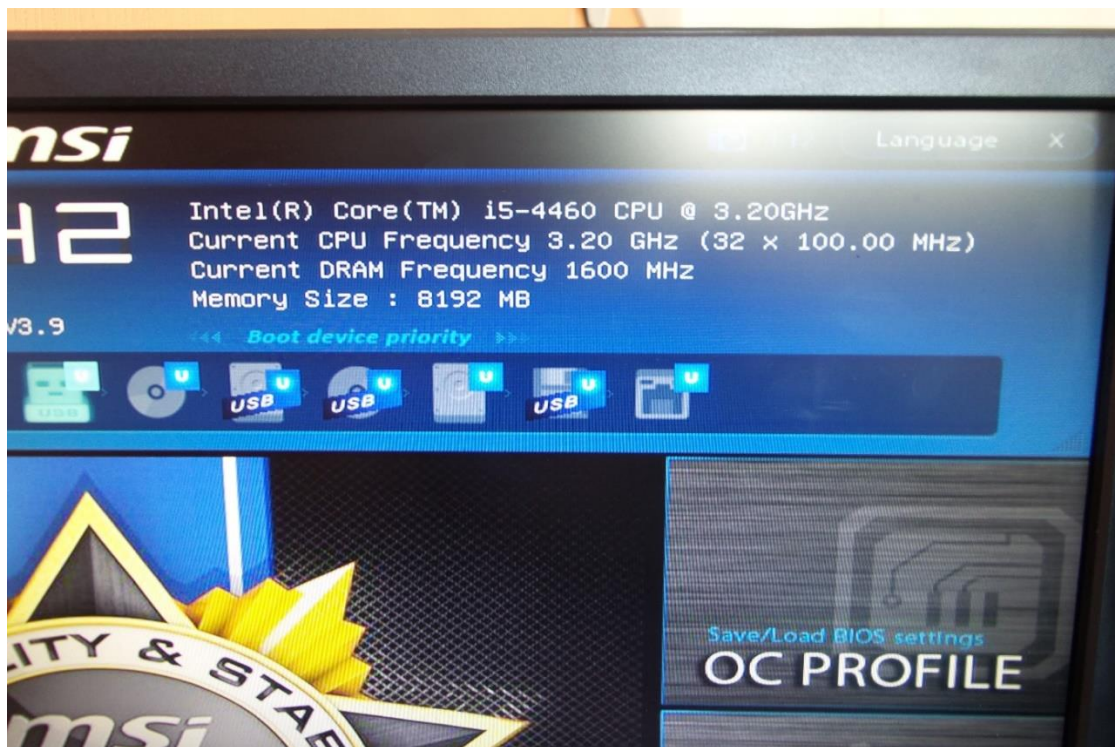
## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

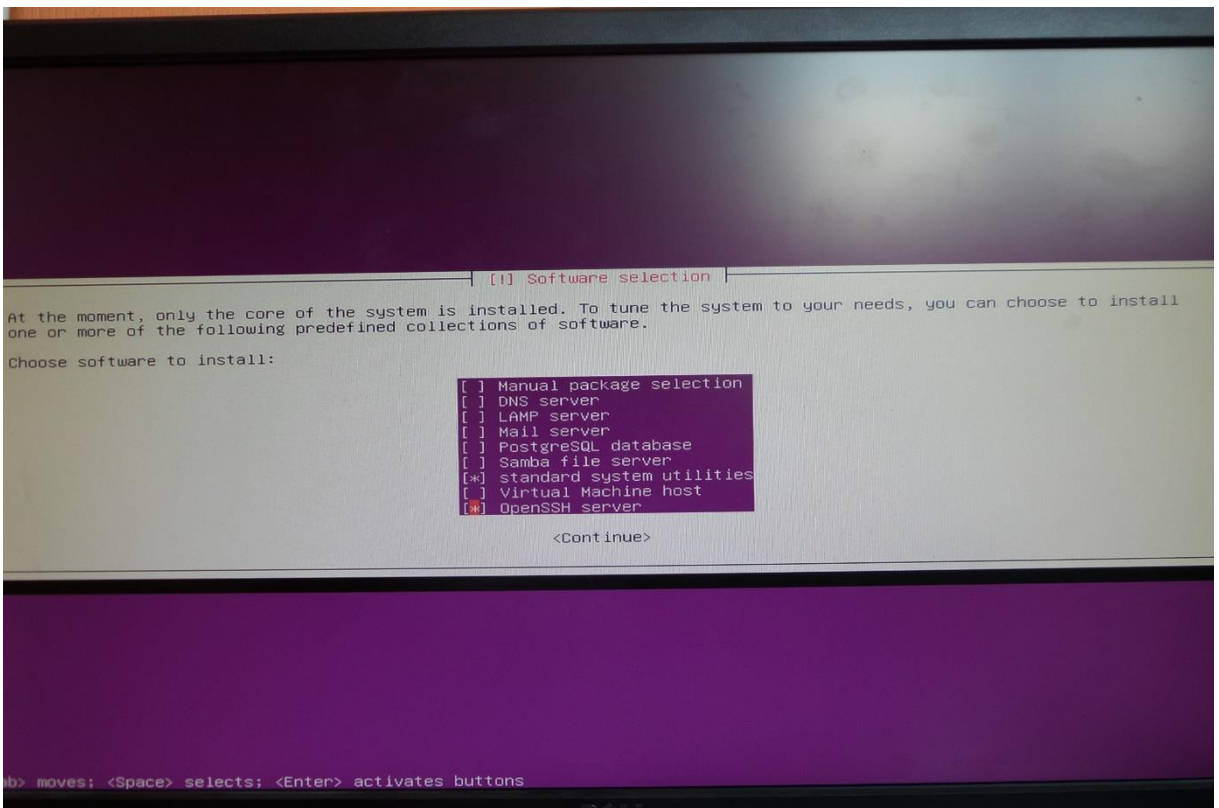
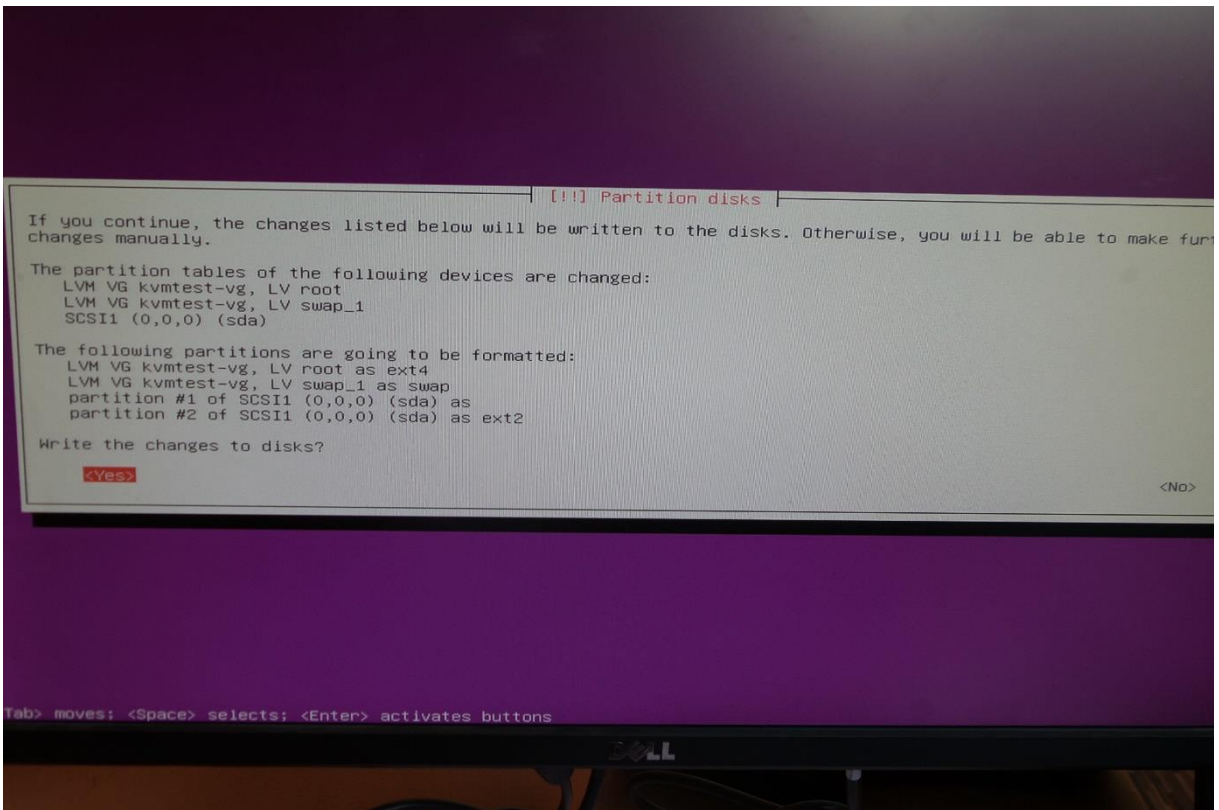
1. Nemeth Evi [et al.] UNIX and Linux system administration handbook, Pearson Education, inc 2011
2. Portnoy Matthew Virtualization essentials, Indianapolis, IN : Wiley, 2012
3. Wolf Chris and Erick M. Halter Virtualization From the Desktop to the Enterprise., Apress, 2005
4. <http://referaat.cs.utwente.nl/conference/21/paper/7449/virtualization-and-containerization-of-application-infrastructure-a-comparison.pdf> (skatīts 9.03.2017)
5. [https://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](https://www.linux-kvm.org/page/Main_Page) (skatīts 02.05.2017)
6. [https://en.wikipedia.org/wiki/Operating-system-level\\_virtualization](https://en.wikipedia.org/wiki/Operating-system-level_virtualization) (skatīts 06.05.2017)
7. <http://networksandservers.blogspot.com/2011/11/this-kind-of-server-virtualization-is.html> (skatīts 06.05.2017)
8. [https://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_virtualization](https://en.wikipedia.org/wiki/Network_virtualization) (skatīts 06.05.2017)
9. <http://www.intel.com/content/www/us/en/virtualization/virtualization-technology/intel-virtualization-technology.html> (skatīts 07.05.2017)
10. <http://www.amd.com/en-us/solutions/servers/virtualization> (skatīts 07.05.2017)
11. [https://en.wikipedia.org/wiki/X86\\_virtualization](https://en.wikipedia.org/wiki/X86_virtualization) (skatīts 07.05.2017)
12. [https://en.wikipedia.org/wiki/Hardware\\_virtualization](https://en.wikipedia.org/wiki/Hardware_virtualization) (skatīts 07.05.2017)
13. <http://networksandservers.blogspot.com/2011/11/full-virtualization-explained.html> (skatīts 08.05.2017)
14. <https://en.wikipedia.org/wiki/Paravirtualization> (skatīts 08.05.2017)
15. <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/remote/multipoint-services/introducing-multipoint-services> (skatīts 21.05.2017)
16. <https://www.youtube.com/watch?v=KSBvL7T6dqk> (skatīts 21.05.2017)
17. <https://www.starwindsoftware.com/blog/how-to-install-microsoft-multipoint-service-on-windows-server-2016>
18. <https://www.microsoft.com/en-us/licensing/product-licensing/virtualization.aspx#tab=1> (skatīts 21.05.2017)
19. [http://download.microsoft.com/download/E/6/4/E64F72BF-55E9-4D85-9EFE-39605D7CE272/WindowsServer2012R2\\_Licensing\\_Guide.pdf](http://download.microsoft.com/download/E/6/4/E64F72BF-55E9-4D85-9EFE-39605D7CE272/WindowsServer2012R2_Licensing_Guide.pdf) (skatīts 21.05.2017)
20. <https://en.wikipedia.org/wiki/Userful> (skatīts 21.05.2017)
21. <https://www.userful.com/video-wall-pricing>
22. [https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop\\_virtualization](https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop_virtualization) (skatīts 21.05.2017)

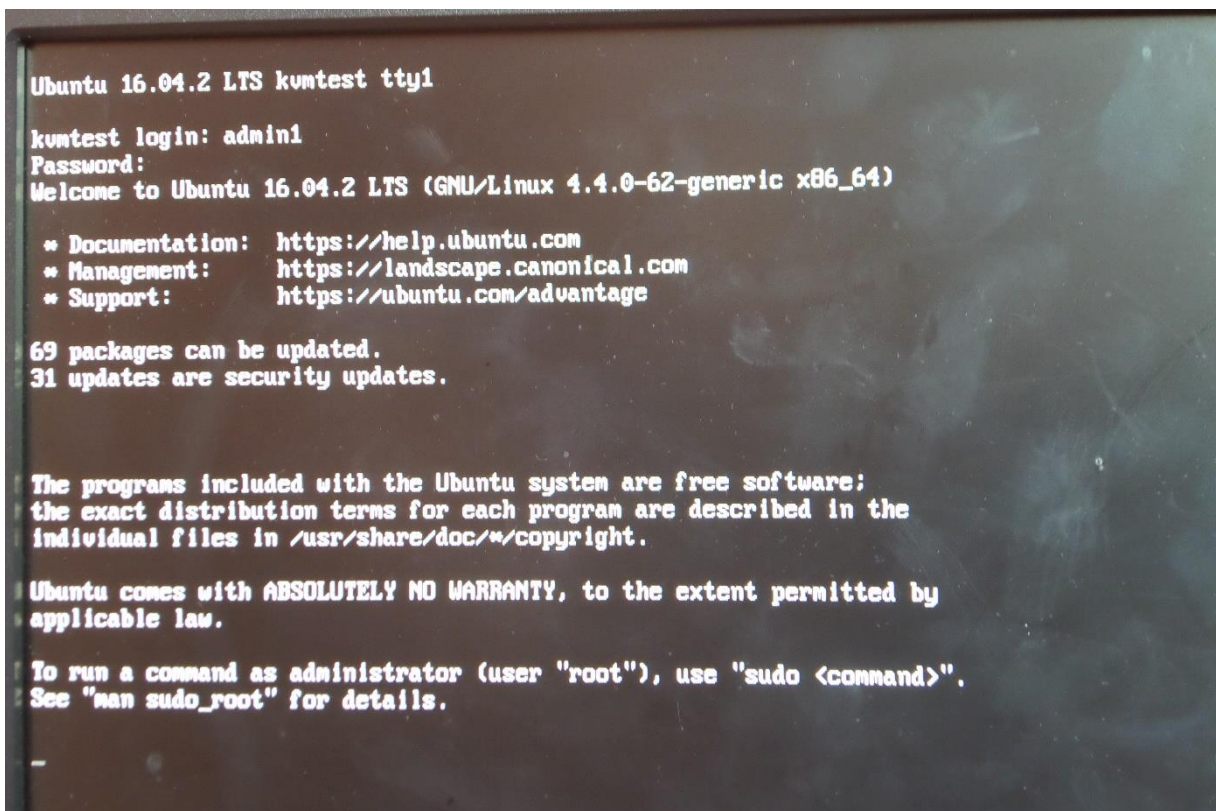
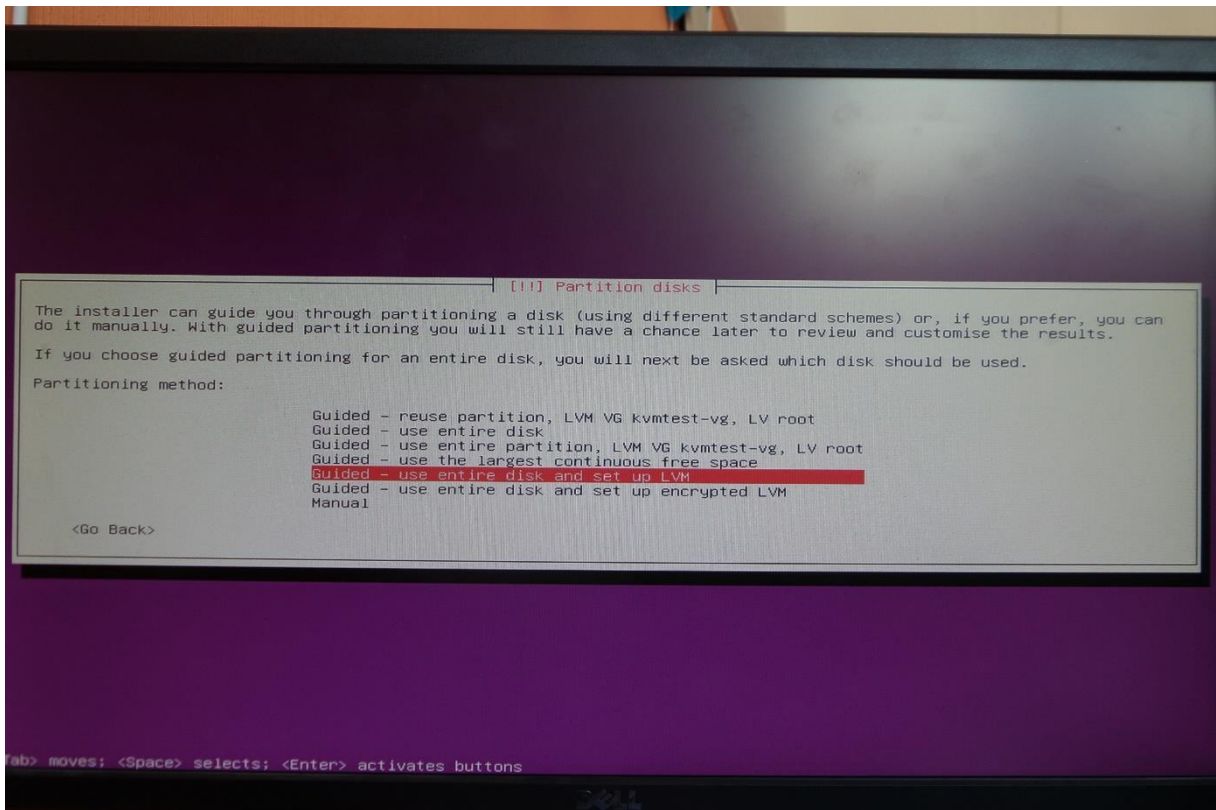
23. <http://www.infoworld.com/article/2627997/vdi/desktop-virtualization-clients--fat--thin--or-zero-.html> (skatīts 23.05.2017)
24. <http://searchvirtualdesktop.techtarget.com/definition/zero-client> (skatīts 23.05.2017)
25. <https://github.com/Seitanas/kvm-vdi> (skatīts 22.05.2017)
26. <https://en.wikipedia.org/wiki/PHP> (skatīts 23.05.2017)
27. <https://www.cyberciti.biz/faq/how-to-install-mariadb-databases-on-a-freebsd-v10-unix-server/mariadb-create-user-database-password/> (skatīts 24.05.2017)
28. <https://stackoverflow.com/questions/5016505/mysql-grant-all-privileges-on-database> (skatīts 24.05.2017)
29. <https://packages.debian.org/jessie/libvirt-bin> (skatīts 25.05.2017)
30. <https://packages.debian.org/sid/virtinst> (skatīts 25.05.2017)
31. <https://linux.die.net/man/1/socat> (skatīts 25.05.2017)
32. <http://xmodulo.com/use-kvm-command-line-debian-ubuntu.html> (skatīts 26.05.2017)
33. [http://www.linuxproblem.org/art\\_9.html](http://www.linuxproblem.org/art_9.html) (skatīts 10.05.2017)
34. <http://www.tecmint.com/ssh-passwordless-login-using-ssh-keygen-in-5-easy-steps/> (skatīts 10.05.2017)
35. <https://github.com/Seitanas/kvm-vdi> (skatīts 27.05.2017)
36. <https://github.com/Seitanas/kvm-vdi/wiki> (skatīts 27.05.2017)
37. <http://releases.ubuntu.com/16.04/> (skatīts 27.05.2017)
38. <http://releases.ubuntu.com/16.04.2/> (skatīts 27.05.2017)
39. <https://www.microsoft.com/en-us/windowsforbusiness/try> (skatīts 27.05.2017)
40. <https://github.com/kanaka/websockify> (skatīts 27.05.2017)
41. <https://releases.ubuntu.com/> (skatīts 27.05.2017)
42. <https://askubuntu.com/questions/53822/how-do-you-run-ubuntu-server-with-a-gui> (skatīts 22.05.2017)
43. <https://help.ubuntu.com/community/KVM/VirtManager> (skatīts 22.05.2017)
44. [https://fedoraproject.org/wiki/Windows\\_Virtio\\_Drivers](https://fedoraproject.org/wiki/Windows_Virtio_Drivers) (skatīts 25.05.2017)
45. <http://bart.vanhauwaert.org/hints/installing-win10-on-KVM.html> (skatīts 25.05.2017)
46. <https://fedorapeople.org/groups/virt/virtio-win/direct-downloads/stable-virtio/virtio-win.iso> (skatīts 25.05.2017)
47. [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc753650\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc753650(v=ws.11).aspx) (skatīts 28.05.2017)
48. [http://myvirtualcloud.net/three-free-vdi-options-for-kvm-hypervisor/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A%20myvirtualcloudnet%20%28myvirtualcloud.net%29](http://myvirtualcloud.net/three-free-vdi-options-for-kvm-hypervisor/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A%20myvirtualcloudnet%20%28myvirtualcloud.net%29) (skatīts 28.05.2017)

49. <http://www.ulteo.com> (skatīts 28.05.2017)
50. <http://www.inuvika.com/> (skatīts 28.05.2017)
51. <https://upc.github.io/ravada/index.html> (skatīts 28.05.2017)
52. <http://myvirtualcloud.net/new-kvm-vdi-open-source-project/> (skatīts 28.05.2017)
53. <http://www.neblogas.lt/2016/06/23/kvm-vdi-common-problems/> (skatīts 28.05.2017)
54. <https://stackoverflow.com/questions/30251889/how-to-open-some-ports-on-ubuntu>  
(skatīts 28.05.2017)
55. <https://serverfault.com/questions/594835/what-is-the-correct-way-to-open-a-range-of-ports-in-iptables> (skatīts 28.05.2017)

1.pielikums  
Servera instalēšana







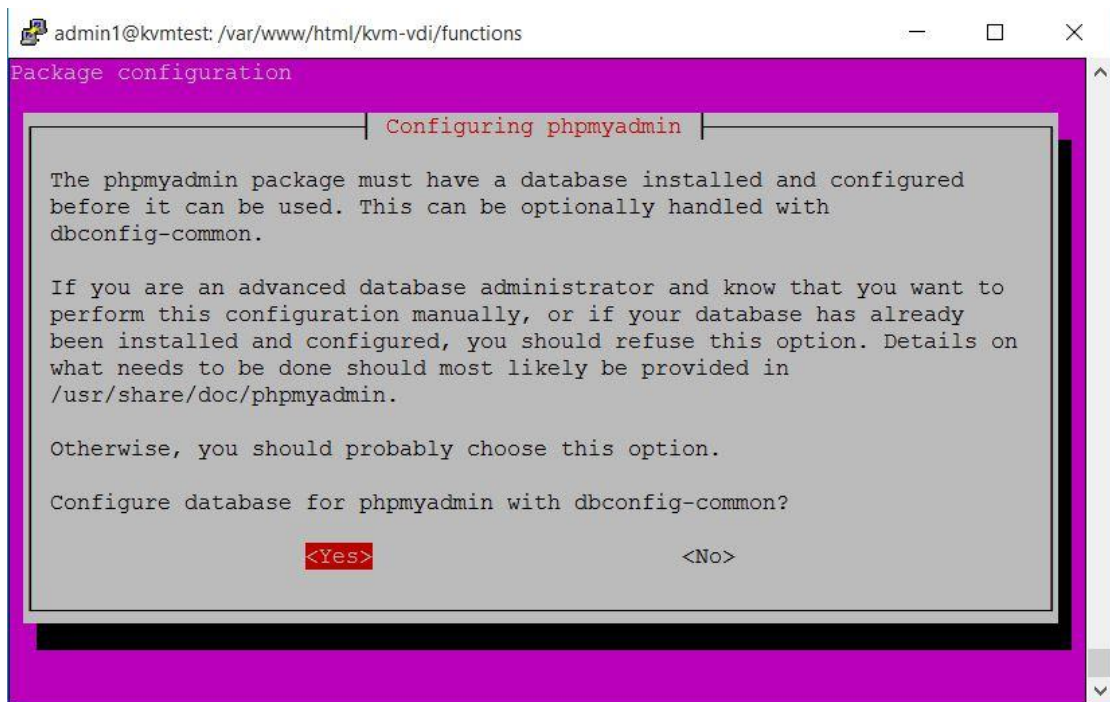
## 2.pielikums Datubāzes instalēšana

```
admin1@kvmtest: ~  
Processing triggers for libc-bin (2.23-0ubuntu5) ...  
Processing triggers for systemd (229-4ubuntu16) ...  
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-19) ...  
Processing triggers for ufw (0.35-0ubuntu2) ...  
Processing triggers for libapache2-mod-php7.0 (7.0.15-0ubuntu0.16.04.4) ...  
admin1@kvmtest:~$ CREATE DATABASE kvmdb;  
CREATE: command not found  
admin1@kvmtest:~$ mysql -u root -p  
Enter password:  
ERROR 1698 (28000): Access denied for user 'root'@'localhost'  
admin1@kvmtest:~$ sudo mysql -u root -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MariaDB connection id is 43  
Server version: 10.0.29-MariaDB-0ubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04  
  
Copyright (c) 2000, 2016, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
  
MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE kvmdb;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)  
  
MariaDB [(none)]> GRANT ALL ON kvmdb.* TO admin1@localhost IDENTIFIED BY ' ';
```

### MariaDB datubāzes uzstādīšana

```
admin1@kvmtest: /var/www/html/kvm-vdi/functions  
Package configuration  
  
Configuring phpmyadmin  
Please choose the web server that should be automatically configured to  
run phpMyAdmin.  
  
Web server to reconfigure automatically:  
  
[*] apache2  
[ ] lighttpd  
  
<OK>
```

### phpMyAdmin instalēšana I



phpMyAdmin instalēšana II

## 3.pielikums Vadības paneļa uzstādīšana

```
kvm server ubuntu 16.04.2 64b [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
* Documentation: https://help.ubuntu.com
* Management: https://landscape.canonical.com
* Support: https://ubuntu.com/advantage

46 packages can be updated.
31 updates are security updates.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

admin1@kvmtest:~$ cd /var/www/html
admin1@kvmtest:/var/www/html$ git clone https://github.com/Seitanas/kvm-udi
fatal: could not create work tree dir 'kvm-udi': Permission denied
admin1@kvmtest:/var/www/html$ sudo git clone https://github.com/Seitanas/kvm-udi
[sudo] password for admin1:
Cloning into 'kvm-udi'...
remote: Counting objects: 2567, done.
remote: Compressing objects: 100% (173/173), done.
remote: Total 2567 (delta 101), reused 0 (delta 0), pack-reused 2394
Receiving objects: 100% (2567/2567), 29.00 MiB | 469.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (1411/1411), done.
Checking connectivity... done.
admin1@kvmtest:/var/www/html$
```

### Vadības paneļa klonēšana

```
kvm server ubuntu 16.04.2 64b [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

Are you sure you want to quit? (y)
Arrow keys: Up and Down to move. Right to follow a link; Left to go back.
admin1@kvmtest:/var/www/html$ ls
index.html  kvm-udi
admin1@kvmtest:/var/www/html$ cd kvm-udi
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-udi$ ls
about.php      dashboard.php      locale           reload_vm_info.php
add_ad_group.php  delete_vm.php      lock_vm.php     screenshot.php
add_credential.php  dhcpconf_gen.php  login.php       snapshot.php
add_hypervisor.php  draw_html5_buttons.php  logout.php     spice_html5
add_pool.php       draw_table.php     maintenance.php  sql
backend.php        functions          manage_clientmaps_do.php  thin_clients
change_password.php  guest_agent       manage_client_pool.php  update_ad_groups.php
client_hb.php       hypervisor.php     manage_vmmaps_do.php   update_hypervisors.php
client_index.php    inc              manage_vm_pool.php    update_password.php
client.php          install           new_vm.php        update_pools.php
client_pools.php   list_credentials.php  OpenStack       vm_info.php
client_power.php   list_hypervisors.php  populate.php     um_screen.php
clients_in_pool.php  list_machines.php  power.php       ums_in_pool.php
copy_disk.php      list_hypervisors.php  progress.php     um_update.php
create_vm.php      list_machines.php  README.md       websocket.php
```

config.php\_kvm pārsaukšana par config.php

```
kvm server ubuntu 16.04.2 64b [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
GNU nano 2.5.3 File: config.php Modified

<?php
/*
KVM-VDI
Tadas Ustinavičius

Vilnius University.
Center of Information Technology Development.

Vilnius, Lithuania.
2017-03-10
*/

#####Dashboard config#####
$serviceurl='http://10.0.2.15/kvm-udi';
$language='en_EN';
#define salt string, which will be used to generate passwords.
$salt='SecretString';
#write debug log to web server error.log file.
$write_debug_log=false;
#Websockify server address (if using HTML5 client)
$websockets_address='10.0.2.15';
#Port of websockify server (if using HTML5 client)
$websockets_port='5959';
#If $send_email_alerts is enabled, dashboard will send alerts to
#$alert_email_to critical error will occur. Requires PEAR Mail library.
$send_email_alerts=false;
$alert_email_to='kvm-admin@domain.tld';
$alert_email_from='kvm-dashboard@domain.tld';
$smtp_server_address='smtp.server.tld';
$smtp_server_port='25';

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos ^V Prev Page
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line ^N Next Page

Right Ctrl
```

Pieejas informācijas maiņa gadījumam, ja serverim ir piešķirta adrese 10.0.2.15. Portam jābūt saskaņotam ar spice\_html5/run.js 214 rindiņu.

```
admin1@kvmtest: /var/www/html/kvm-vdi/functions
GNU nano 2.5.3 File: config.php Modified

<?php
/*
KVM-VDI
Tadas Ustinavičius

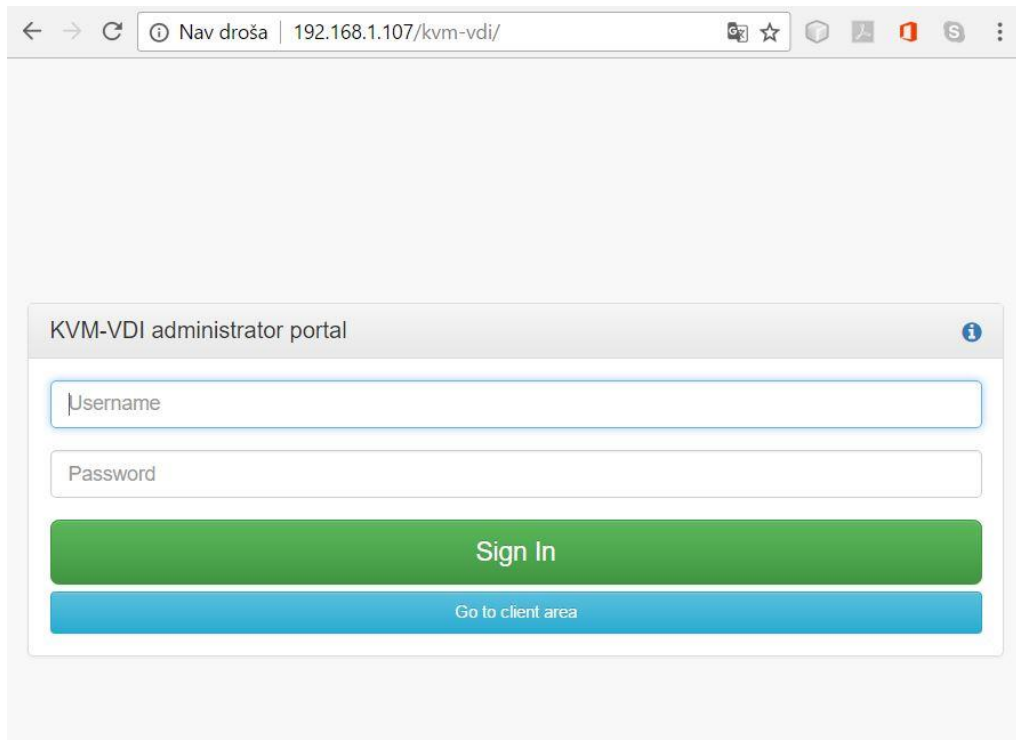
Vilnius University.
Center of Information Technology Development.

Vilnius, Lithuania.
2017-03-10
*/

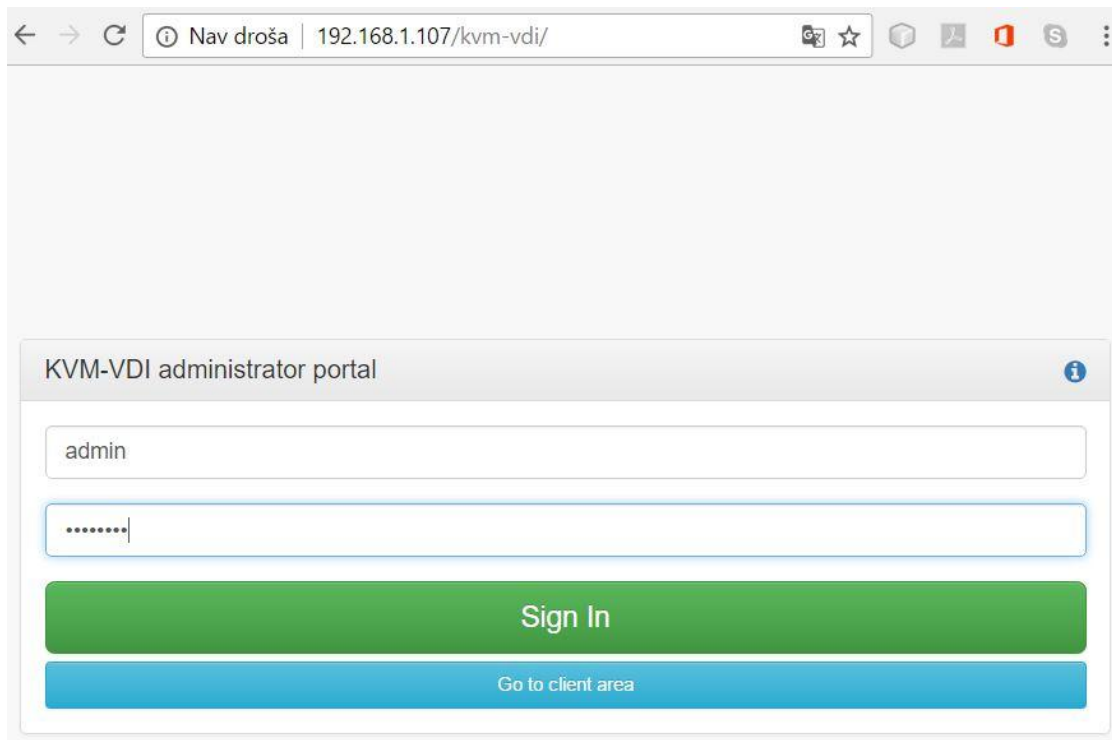
#####Dashboard config#####
$serviceurl='http://10.0.2.15/kvm-vdi';
$language='en_EN';
#define salt string, which will be used to generate passwords.
$salt='SecretString';
#write debug log to web server error.log file.
$write_debug_log=true;
#Websockify server address (if using HTML5 client)
$websockets_address='10.0.2.15';
#Port of websockify server (if using HTML5 client)
$websockets_port='8000';
#If $send_email_alerts is enabled, dashboard will send alerts to
#$alert_email_to critical error will occur. Requires PEAR Mail library.
$send_email_alerts=false;
$alert_email_to='kvm-admin@domain.tld';
$alert_email_from='kvm-dashboard@domain.tld';

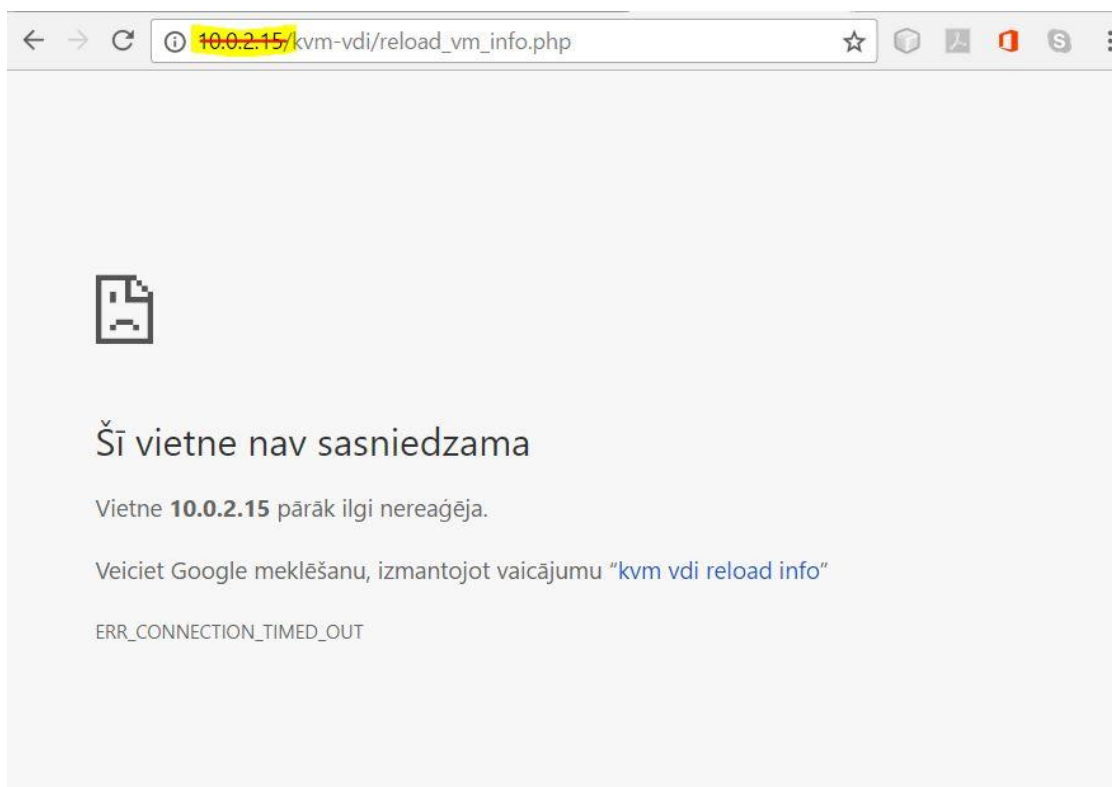
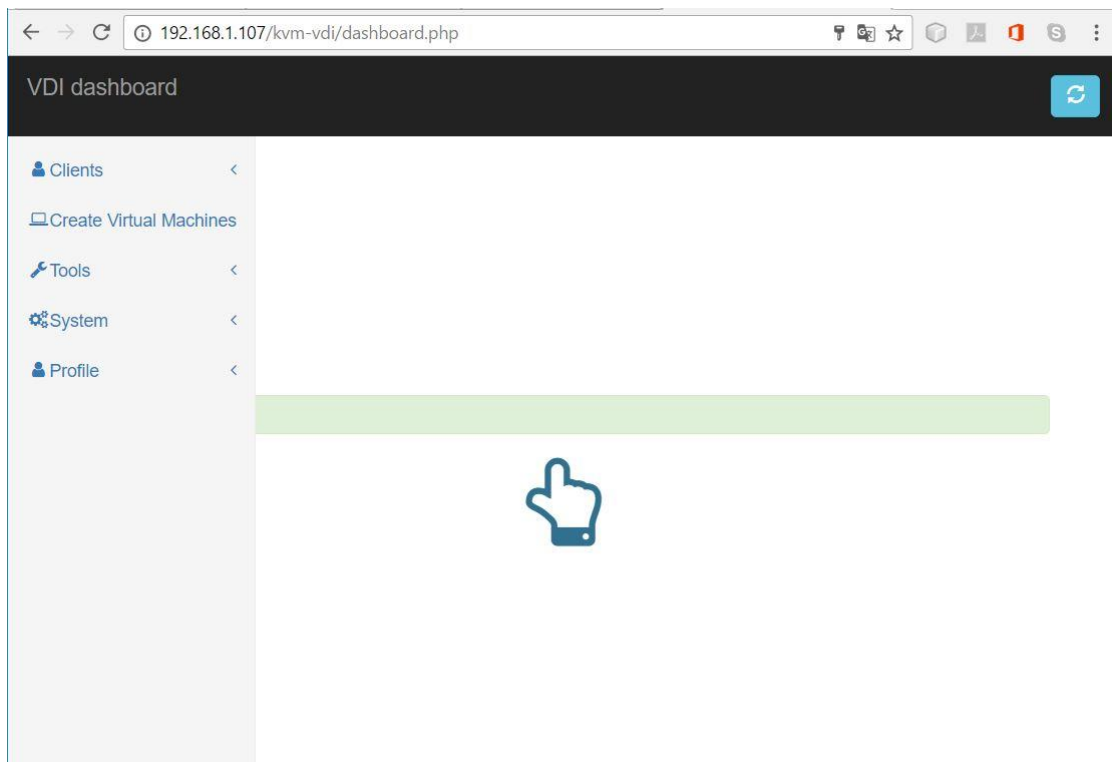
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell
```

Uzstādītajai sistēmai vēlāk ports tika nomainīts uz 8000



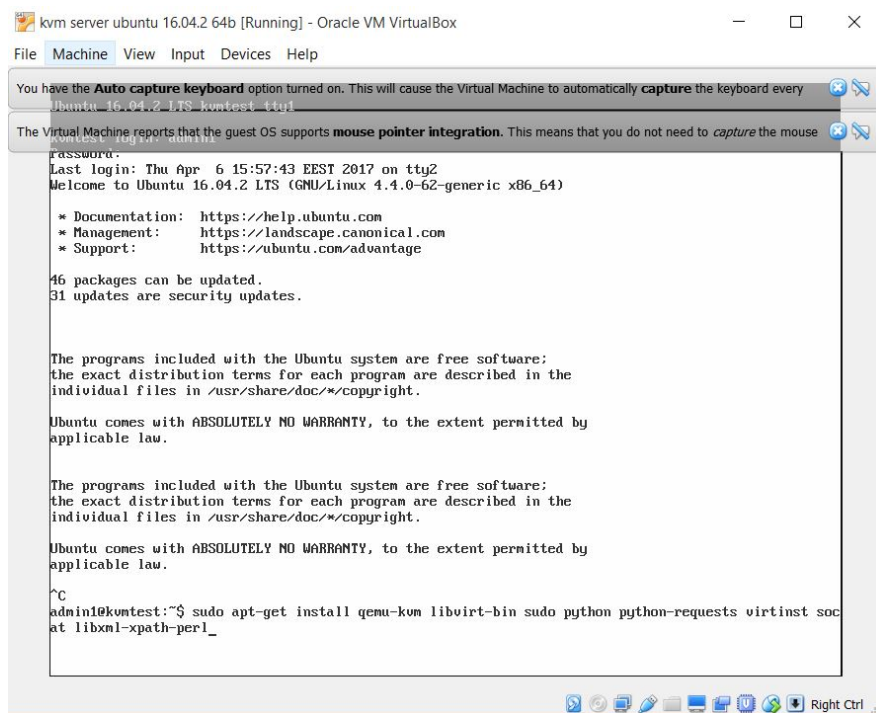
### Pieslēgšanās panelim





Ja adrese norādīta nepareizi, nevar pieslēgties.

## 4.pielikums Hipervizora instalēšana



```
kvm server ubuntu 16.04.2 64b [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
You have the Auto capture keyboard option turned on. This will cause the Virtual Machine to automatically capture the keyboard every time you click on the mouse.
The Virtual Machine reports that the guest OS supports mouse pointer integration. This means that you do not need to capture the mouse pointer.
Last login: Thu Apr 6 15:57:43 EEST 2017 on tty2
Welcome to Ubuntu 16.04.2 LTS (GNU/Linux 4.4.0-62-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

46 packages can be updated.
31 updates are security updates.

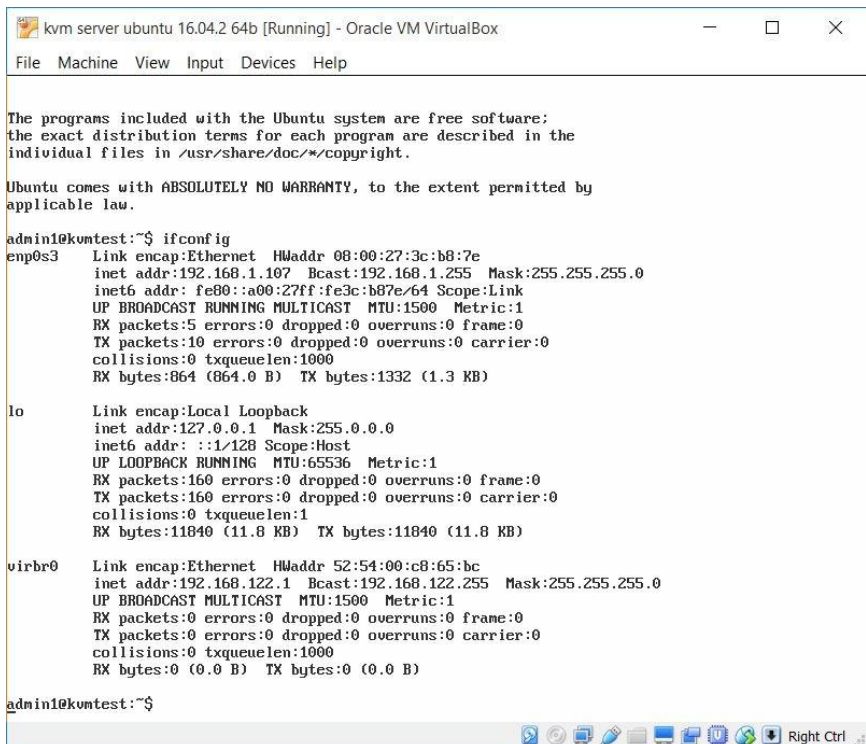
The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

^C
admin1@kumtest:~$ sudo apt-get install qemu-kvm libvirt-bin sudo python python-requests virtinst socat libxsl-xpath-perl_
```



```
kvm server ubuntu 16.04.2 64b [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

admin1@kumtest:~$ ifconfig
enp0s3  Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:3c:b8:7e
        inet addr:192.168.1.107 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
        inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe3c:b87e/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:5 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:10 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:864 (864.0 B)  TX bytes:1332 (1.3 KB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
        RX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1
        RX bytes:11040 (11.0 KB)  TX bytes:11040 (11.0 KB)

virbr0  Link encap:Ethernet  HWaddr 52:54:00:c8:65:bc
        inet addr:192.168.122.1 Bcast:192.168.122.255 Mask:255.255.255.0
        UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

admin1@kumtest:~$
```

Pēc instalācijas izveidojas virbr0 tīkls hipervizoram un enp0s3 tīkls vadības panelim

```

admin1@kvmtest: ~
login as: admin1
admin1@10.0.20.222's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.2 LTS (GNU/Linux 4.4.0-77-generic x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:       https://ubuntu.com/advantage

39 packages can be updated.
23 updates are security updates.

Last login: Sun May 21 19:02:35 2017 from 192.168.1.101
admin1@kvmtest:~$ sudo service apparmor stop
admin1@kvmtest:~$ sudo update-rc.d -f apparmor remove
admin1@kvmtest:~$ sudo apt-get remove apparmor apparmor-utils
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Package 'apparmor' is not installed, so not removed
Package 'apparmor-utils' is not installed, so not removed
0 to upgrade, 0 to newly install, 0 to remove and 52 not to upgrade.
admin1@kvmtest:~$ sudo reboot

```

### Apparmore visas komandas

```

root@kvmtest: /home/admin1
-f: force

The disable|enable API is not stable and might change in the future.
admin1@kvmtest:~$ No command 'uupdate-rc.d' found, did you mean:
Command 'update-rc.d' from package 'init-system-helpers' (main)
uupdate-rc.d: command not found
admin1@kvmtest:~$ insserv: can not remove(./rcS.d/S02apparmor): Permission denied
insserv: fopen(.depend.stop): Permission denied
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.reload-daemon ====
Authentication is required to reload the systemd state.
Authenticating as: admin,,, (admin1)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
admin1@kvmtest:~$ E: Could not open lock file /var/lib/dpkg/lock - open (13: Permission denied)
E: Unable to lock the administration directory (/var/lib/dpkg/), are you root?
admin1@kvmtest:~$ usage: sudo -h | -K | -k | -V
usage: sudo -v [-AknS] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-u user]
usage: sudo -l [-AknS] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-U user] [-u user]
[command]
usage: sudo [-AbEHknPS] [-r role] [-t type] [-C num] [-g group] [-h host] [-p
prompt] [-u user] [VAR=value] [-i|-s] [<command>]
usage: sudo -e [-AknS] [-r role] [-t type] [-C num] [-g group] [-h host] [-p
prompt] [-u user] file ...
admin1@kvmtest:~$ usage: sudo -h | -K | -k | -V
usage: sudo -v [-AknS] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-u user]
usage: sudo -l [-AknS] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-U user] [-u user]
[command]
usage: sudo [-AbEHknPS] [-r role] [-t type] [-C num] [-g group] [-h host] [-p
prompt] [-u user] [VAR=value] [-i|-s] [<command>]
usage: sudo -e [-AknS] [-r role] [-t type] [-C num] [-g group] [-h host] [-p
prompt] [-u user] file ...
admin1@kvmtest:~$ [sudo] password for admin1:
root@kvmtest:/home/admin1# root@kvmtest:/home/admin1# ^C
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Package 'apparmor-utils' is not installed, so not removed
The following packages will be REMOVED
 apparmor liblxc1 lxc-common lxd snap-confine snapd ubuntu-core-launcher
0 to upgrade, 0 to newly install, 7 to remove and 38 not to upgrade.
After this operation, 68.1 MB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n]

```

### Apparmore piemērs ar paku noņemšanu

```
Last login: Thu Apr 6 18:22:50 2017
admin1@kvmtest:~$ sudo useradd -s /bin/bash -m VDI
```

```
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi/functions$ su VDI
Password:
su: Authentication failure
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi/functions$ sudo passwd VDI
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi/functions$
```

## Lietotāja VDI veidošana

```
root@kvmtest:/home/VDI/.ssh# su VDI
VDI@kvmtest:~/.ssh$ cd
VDI@kvmtest:~$ ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/VDI/.ssh/id_rsa): /home/VDI/.ssh/id_rsa
/home/VDI/.ssh/id_rsa already exists.
Overwrite (y/n)? y
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/VDI/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/VDI/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:6alXVDSWgCJFMc2UcOY3A8sd6FlXr9kaHnbaRLtFluY VDI@kvmtest
The key's randomart image is:
+----[RSA 2048]-----+
|      o**=+oo+o.|
|      . .**+.o+.o|
|      . o+o=o B|
|      .o..o X.|
|      S . *.E|
|      . . .o Oo|
|      . . . +..|
|      ..      |
|      ..      |
+-----[SHA256]-----+
VDI@kvmtest:~$
```

## Sertifikātu veidošana

```
admin1@kvmtest: /usr/local/VDI
copy-file vdi-agent vdi-shutdown vdi-xmledit
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ ls -la
total 44
drwxr-xr-x  2 root root 4096 Apr 14 17:53 .
drwxr-xr-x 11 root root 4096 Apr 14 17:43 ..
-rw-r--r--  1 root root  620 Apr 14 17:53 config
-rwxr-xr-x  1 root root 1887 Apr 14 17:53 copy-file
-rw-r--r--  1 root root   36 Apr 14 17:53 sudoers
-rwxr-xr-x  1 root root 6718 Apr 14 17:53 vdi-agent
-rw-r--r--  1 root root  223 Apr 14 17:53 vdi-agent.service
-rwxr-xr-x  1 root root  836 Apr 14 17:53 vdi-shutdown
-rwxr-xr-x  1 root root 2020 Apr 14 17:53 vdi-wrapper
-rwxr-xr-x  1 root root 2226 Apr 14 17:53 vdi-xmledit
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ sudo nano config
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ sudo nano configsudo nano config
Use "fg" to return to nano.

[1]+  Stopped                  sudo nano configsudo nano config
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ sudo nano config
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ ls
config sudoers vdi-agent.service vdi-wrapper
copy-file vdi-agent vdi-shutdown vdi-xmledit
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ sudo nano config
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$
```

Adreses un paroles maiņas vieta hipervizoram

```
admin1@kvmtest: /usr/local/VDI
GNU nano 2.5.3 File: config Modified
[server]
address=http://192.168.0.20/kvm-vdi/
password=12345
[hypervisor]
tmp_snapshots=/tmp
path_to_kvm=/usr/bin/kvm
[agent]
#Guest agent socket timeout in seconds
socket_timeout=60

[loggers]
keys=root

[handlers]
keys=VDIconsoleHandler

[formatters]

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

Hipervizora puses ip adreses maiņas vieta (uzstādam vadības paneļa adresi)

```
admin1@kvmtest: /var/www/html/kvm-vdi/functions
login as: admin1
admin1@192.168.1.109's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.2 LTS (GNU/Linux 4.4.0-72-generic x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:       https://ubuntu.com/advantage

14 packages can be updated.
0 updates are security updates.

Last login: Fri Apr 14 17:36:43 2017 from 192.168.1.2
admin1@kvmtest:~$
admin1@kvmtest:~$ cd /var/www/html/kvm-vdi/functions
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi/functions$ sudo nano config.php
[sudo] password for admin1:
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi/functions$
```

Adreses un paroles faila vieta vadības panelī

```
admin1@kvmtest: /var/www/html/kvm-vdi/functions
GNU nano 2.5.3 File: config.php Modified
#Folder, where screenshots will be stored (on hypervisor side).
#This folder must exist:
$temp_folder='/tmp';
#$backend_pass must match "password" option in [server] section
#in /usr/local/VDI/config file on hypervisor side:
$backend_pass='12345';
$ssh_user='VDI';
$ssh_key_path='/var/hyper_keys/';
$hypervisor_cmdline_path='/usr/local/VDI/';
$default_bridge='br0';
$default_imagepath='/data';
#Path, where ISO install images are located (hypervisor side):
$default_iso_path='/var/lib/libvirt/images';
$libvirt_user='root'; //user, on which libvirtd daemon runs
$libvirt_group='root'; //group, on which libvirtd daemon runs
#####

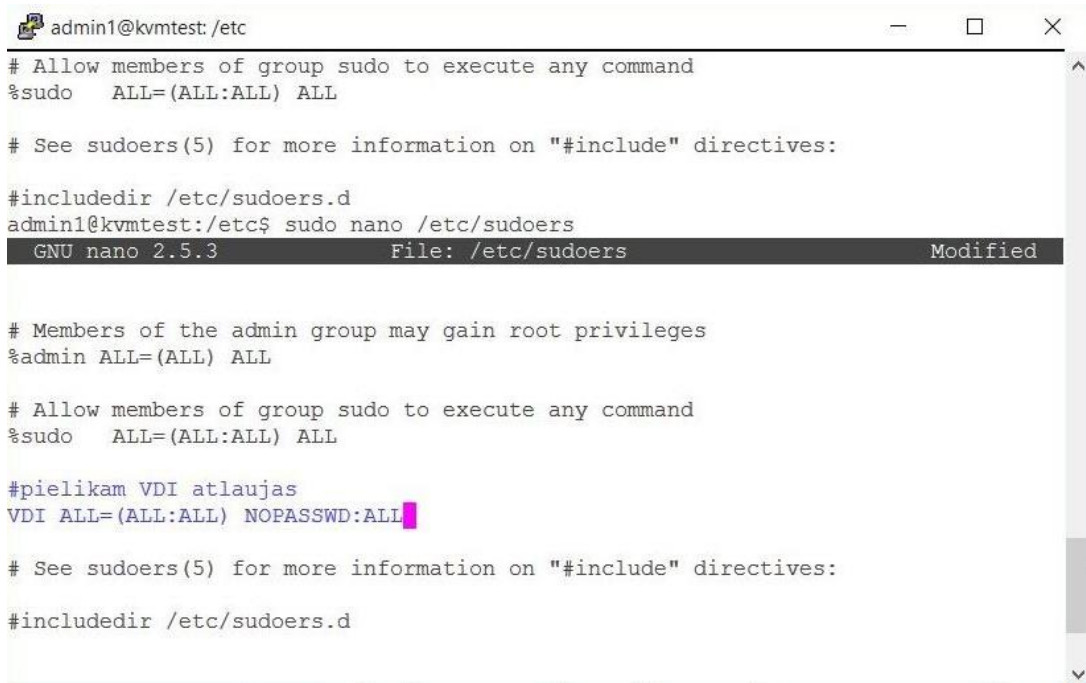
#####Database config#####

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

Savienojuma paroles uzstādīšana vadības panelī

```
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ cat sudoers
VDI ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$
```

### VDI atļauju apskate hipervizora dokumentācijā



```
admin1@kvmtest: /etc
# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo ALL=(ALL:ALL) ALL

# See sudoers(5) for more information on "#include" directives:

#includedir /etc/sudoers.d
admin1@kvmtest:/etc$ sudo nano /etc/sudoers
GNU nano 2.5.3 File: /etc/sudoers Modified

# Members of the admin group may gain root privileges
%admin ALL=(ALL) ALL

# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo ALL=(ALL:ALL) ALL

#pielikam VDI atlaujas
VDI ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL

# See sudoers(5) for more information on "#include" directives:

#includedir /etc/sudoers.d
```

/etc/sudoers faila maiņa (nekorekts variants), pareizi būtu mainīt ar komandu sudo visudo

Ja visudo rodas kļūda var lietot %VDI ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL

## 5.pielikums Virtuālo mašīnu pieslēguma nodrošināšana

```
admin1@kvmtest: /usr/local/VDI
-rw-r--r-- 1 root root 223 Apr 14 17:53 vdi-agent.service
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ sudo cp vdi-agent.service /etc/systemd/system
[sudo] password for admin1:
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ systemctl daemon-reload
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.reload-daemon ====
Authentication is required to reload the systemd state.
Authenticating as: admin,,, (admin1)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ systemctl enable vdi-agent
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.manage-unit-files ====
Authentication is required to manage system service or unit files.
Authenticating as: admin,,, (admin1)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/vdi-agent.servi
ce to /etc/systemd/system/vdi-agent.service.
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.reload-daemon ====
Authentication is required to reload the systemd state.
Authenticating as: admin,,, (admin1)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ systemctl start vdi-agent
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.manage-units ====
Authentication is required to start 'vdi-agent.service'.
Authenticating as: admin,,, (admin1)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
admin1@kvmtest:/usr/local/VDI$ systemctl status vdi-agent
● vdi-agent.service - KZVM-VDI agent
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/vdi-agent.service; enabled; vendor preset
   Active: active (running) since Fri 2017-04-14 20:03:35 EEST; 10s ago
   Main PID: 2323 (python)
     Tasks: 1
    Memory: 9.0M
       CPU: 35ms
   CGroup: /system.slice/vdi-agent.service
           └─2323 python /usr/local/VDI/vdi-agent

Apr 14 20:03:35 kvmtest systemd[1]: Started KZVM-VDI agent.
...skipping...
● vdi-agent.service - KZVM-VDI agent
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/vdi-agent.service; enabled; vendor preset
   Active: active (running) since Fri 2017-04-14 20:03:35 EEST; 10s ago
   Main PID: 2323 (python)
     Tasks: 1
    Memory: 9.0M
       CPU: 35ms
```

Aģenta (vdi-agent.service) kopēšana ieslēgšana un pārbaude

```
admin1@kvmtest: /var/www/html/kvm-vdi/websockify
admin1@kvmtest:~$ cd /var/www/html/kvm-vdi
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi$ git clone https://github.com/kanaka/websockify
fatal: could not create work tree dir 'websockify': Permission denied
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi$ sudo git clone https://github.com/kanaka/websockify
[sudo] password for admin1:
Cloning into 'websockify'...
remote: Counting objects: 3742, done.
remote: Total 3742 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 3742
Receiving objects: 100% (3742/3742), 4.41 MiB | 202.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (2452/2452), done.
Checking connectivity... done.
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi$ cd websockify
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi/websockify$ ./run --token-plugin TokenFile
--token-source /tmp/kvm-vdi 5959 --daemon
/var/www/html/kvm-vdi/websockify/websockify/websocket.py:30: UserWarning: no 'numpy' module, HyBi protocol will be slower
  warnings.warn("no 'numpy' module, HyBi protocol will be slower")
WebSocket server settings:
- Listen on :5959
- No SSL/TLS support (no cert file)
- Backgrounding (daemon)
admin1@kvmtest:/var/www/html/kvm-vdi/websockify$
```

Websocketify klonēšana un porta uzstādīšana, projekta gaitā ports tika nomainīts uz 8000 lai atbilstu run.js uzstādījumiem spice\_html5 mapē.

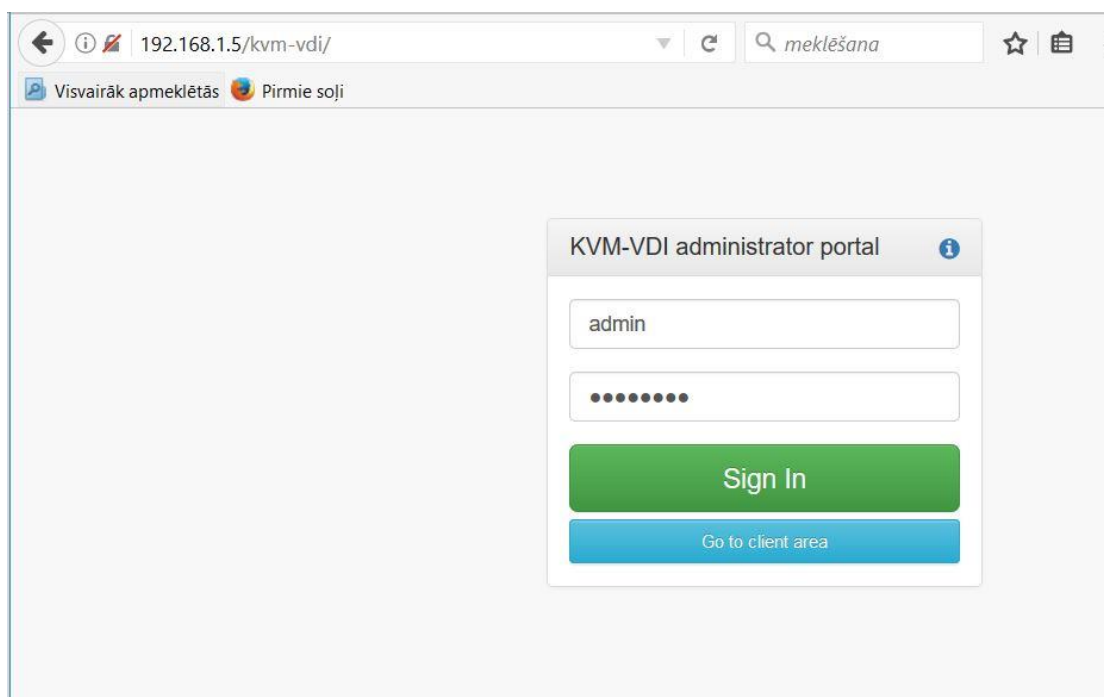
```
admin1@kvmtest: /var/www/html/kvm-vdi/spice_html5
GNU nano 2.5.3 File: run.js

    'callback': f,
    'context': this,
    'host': getURLParameter('host') || '10.11.12.100',
    'port': getURLParameter('port') || 8000,
    'protocol': getURLParameter('protocol') || 'wss',
    'token': getURLParameter('password') || '',
    'vmHost': getURLParameter('vmhost') || false,
    'vmPort': getURLParameter('vmport') || false,
    'useBus': false,
    'busHost': '10.11.12.200',
    'busPort': 61613,
    'busSubscriptions': ['/topic/00000000-0000-0000-0000-000000000000$
    'busUser': '00000000-0000-0000-0000-000000000000',
    'busPass': 'potato',
// Connection Control
    'connectionControl': false,
    'heartbeatToken': 'heartbeat',
    'heartbeatTimeout': 4000, //milliseconds
    'busFileServerBaseUrl': 'https://10.11.12.200/fileserver/',

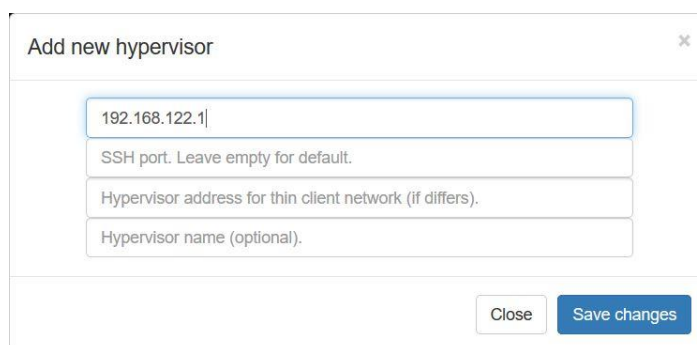
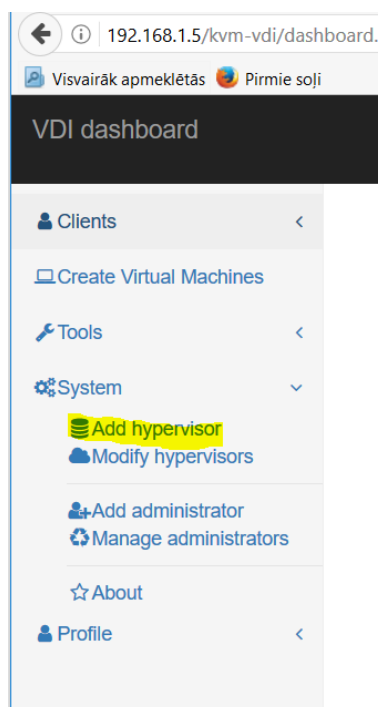
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

Ja nešifrēts savienojums lietojam ws, ja šifrēts wss, šajā gadījumā jānomaina uz ws

## 6.pielikums Sagatavošanās virtuālo mašīnu instalēšanai



Pieslēgšanās vadības panelim



Hipervizora pievienošana

Create virtual machine(s) ✕

---

**Machine type:** Source machine **Target hypervisor:** 192.168.122.1

**Specify disk path:** /data **Disk size:** 10 GB

**Mount CD iso:**  ubuntu-12.04.5-desktop-i386.iso

**Hardware info:**

1	Sockets
1	Cores
1	GB RAM
virbr0	Network

**System info:**

OS type	Linux
Version	Ubuntu 12.04 LTS

---

**Mass deployment**

**Prepend machine name:** src7 **Number of machines to create:** 1

👍 Success
Close
Create VMs

Source machine sagataves pievienošana

Create virtual machine(s) ✕

---

**Machine type:** Initial machine **Target hypervisor:** 192.168.122.1

**Use volume from:** src6 **Specify disk path:** /data

**Disk size:** 10 GB

**Hardware info:**

1	Sockets
1	Cores
1	GB RAM
virbr0	Network

**System info:**

OS type	Linux
Version	Ubuntu 12.04 LTS

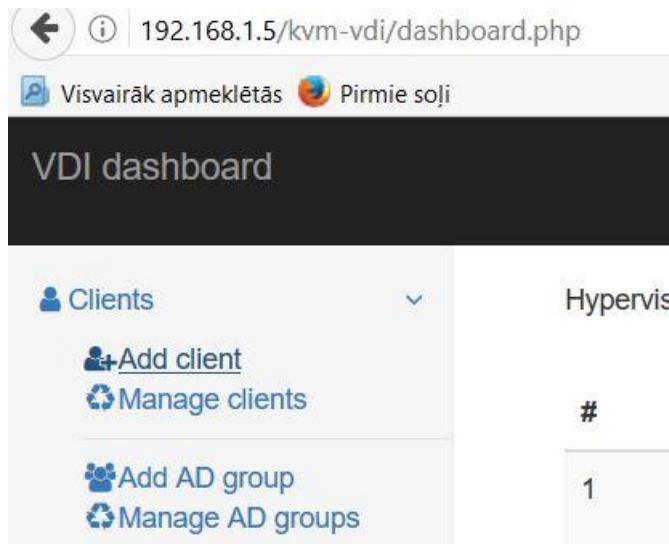
---

**Mass deployment**

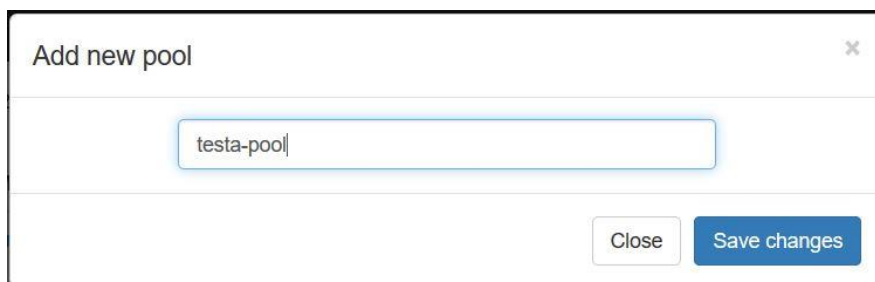
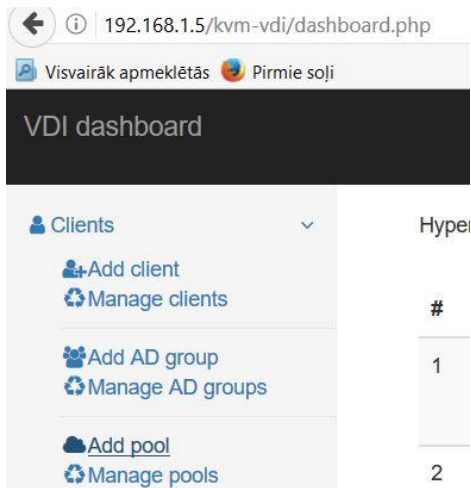
**Prepend machine name:** init **Number of machines to create:** 1

👍 Success
Close
Create VMs

Init sagataves pievienošana



### Klienta pievienošana



### Klientu un VM grupas (pool) pievienošana

### Add clients to pool ✕

**Available clients**

klients-testa2  
 klients-testa3

▶▶

▶

◀

◀◀

**Clients in pool**

klients-testa

**Pool**

testa-pool
▼

Submit

Close

Pievienojam klientus grupai

### Add VMs to pool ✕

**Available Vms**

VDisrcint31  
 vdi61

▶▶

▶

◀

◀◀

**Vms in pool**

src10

**Pool**

testa-pool
▼

Submit

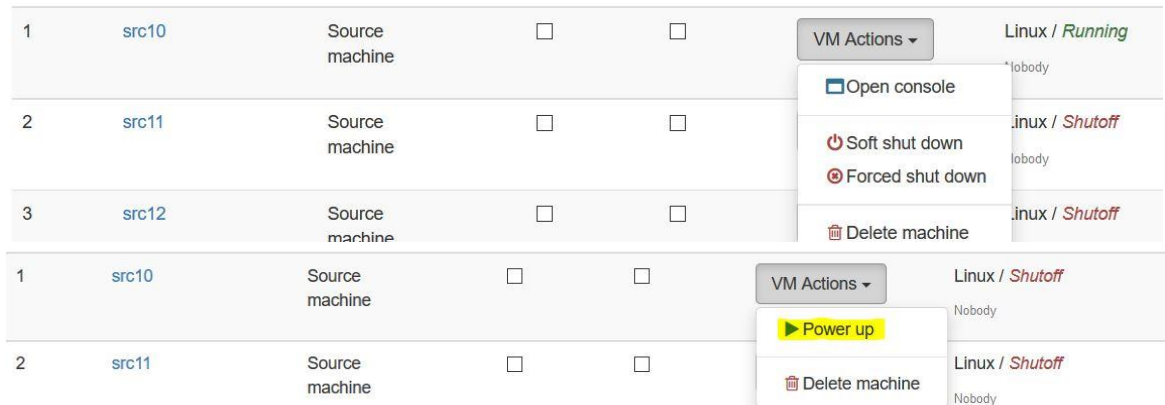
Close

Pievienojam virtuālās mašīnas (VM) grupai

The screenshot shows a web browser window with the URL `192.168.1.5/kvm-vdi/dashboard.php`. The page title is "VDI dashboard". On the left, there is a sidebar with "Clients" selected. The main content area shows the Hypervisor status as "Enabled" and a table of VMs.

#	Machine name	Machine type	Source image	Virt-snapshot	Maintenance	Operations	OS type/Status/Used by
1	src10	Source		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VM Actions	Linux / Running

## Pop-up loga atļaušana



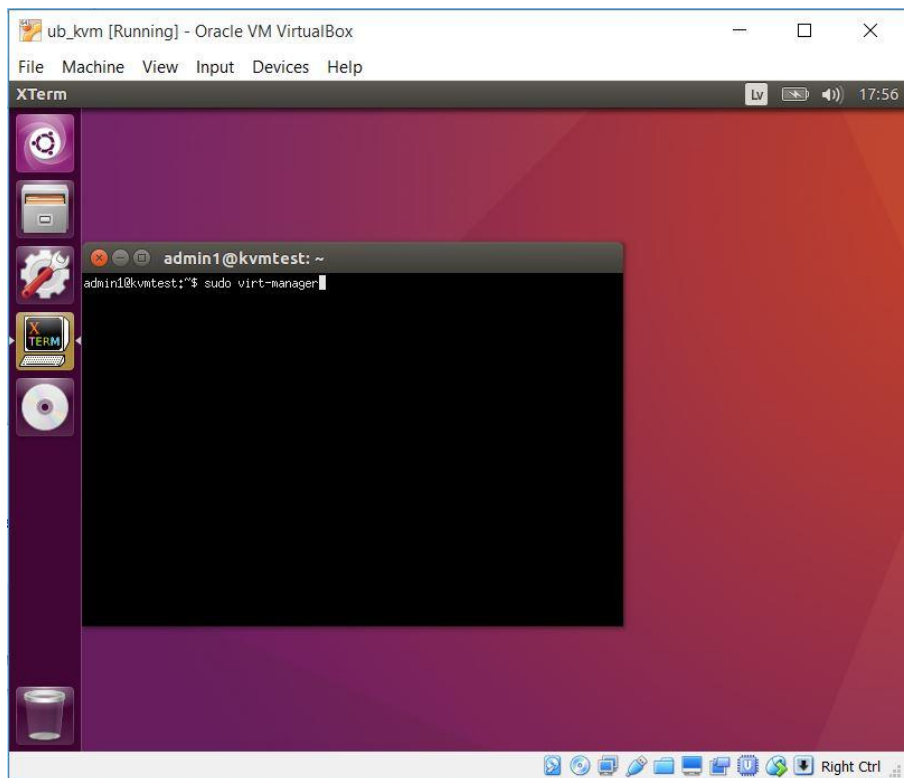
## VM ieslēgšana



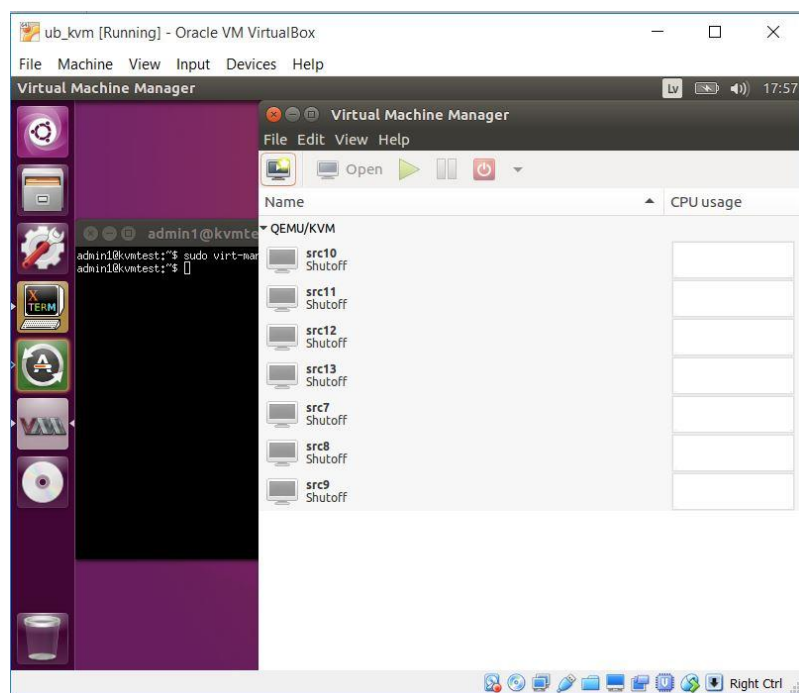
Paroles lauks, kuru pēc ta izmantojam VirtualManager

```
konsoles izvilkums grafiskās vides instalācija
admin1@kvmtest:~$ sudo apt-get install --no-install-recommends ubuntu-desktop
[sudo] password for admin1:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  adium-theme-ubuntu alsa-base alsa-utils anacron apg aptdaemon aptdaemon-data
  aspell aspell-en bamfdaemon bc binutils bluez bluez-obexd checkbox-converged
  checkbox-gui cheese-common compiz compiz-core compiz-gnome
  un citi
5 to upgrade, 386 to newly install, 0 to remove and 31 not to upgrade.
Need to get 133 MB of archives.
After this operation, 437 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
```

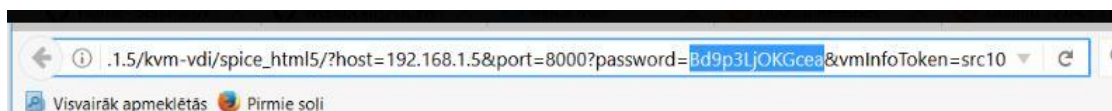
Servera grafiskās vides instalēšana (konsoles izvilkums)



VirtualManager atvēršana

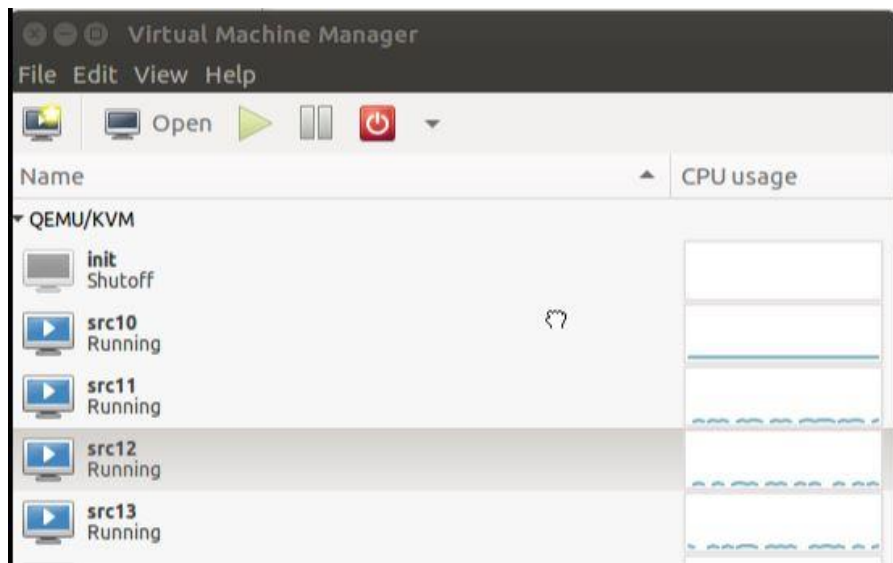


Virtuālo mašīnu izvēle

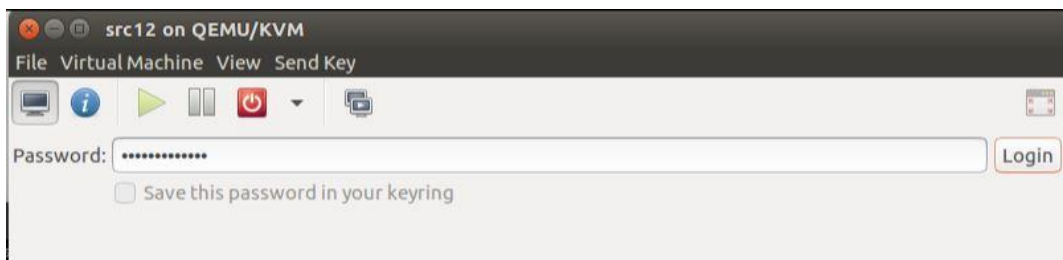


Html5 adrese uz virtuālo mašīnu ar izmantojamo paroli

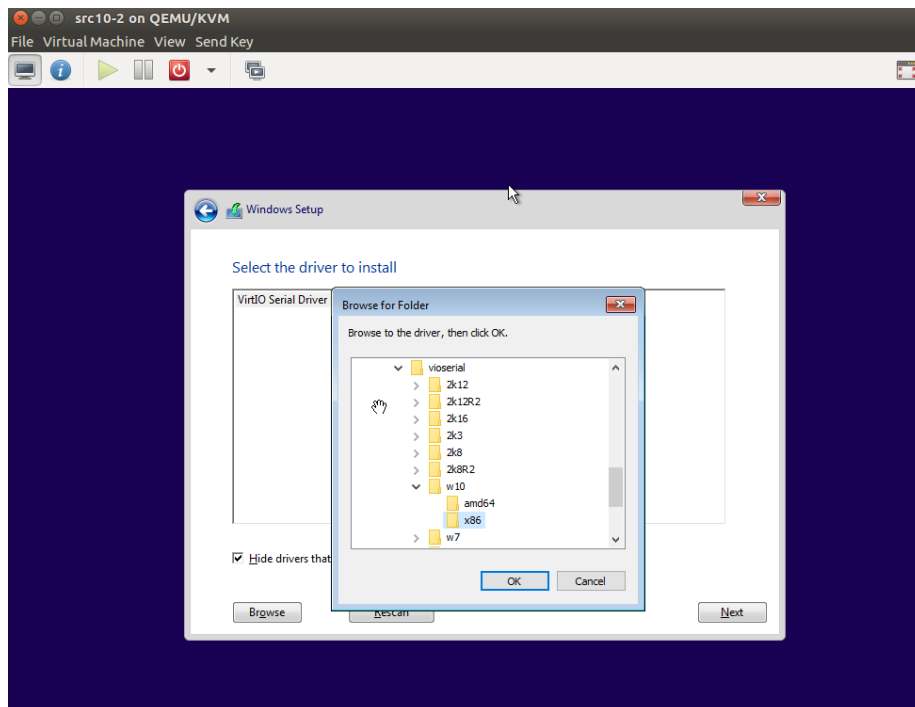
## 7.pielikums Virtuālo mašīnu instalēšana



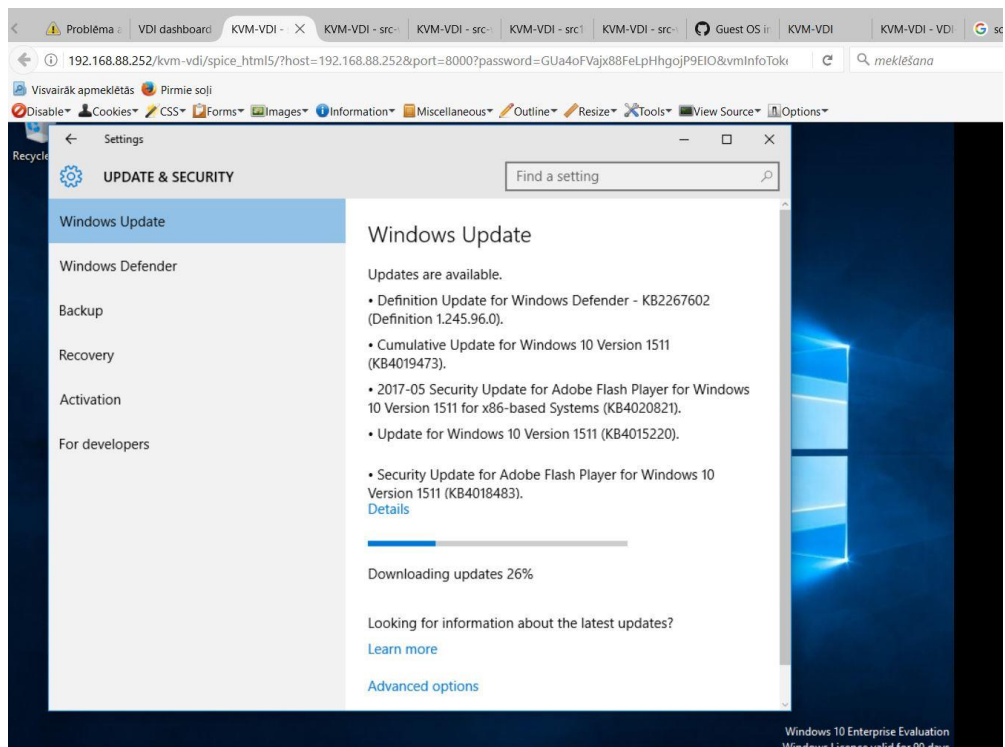
VirtualManager-lietojam Open



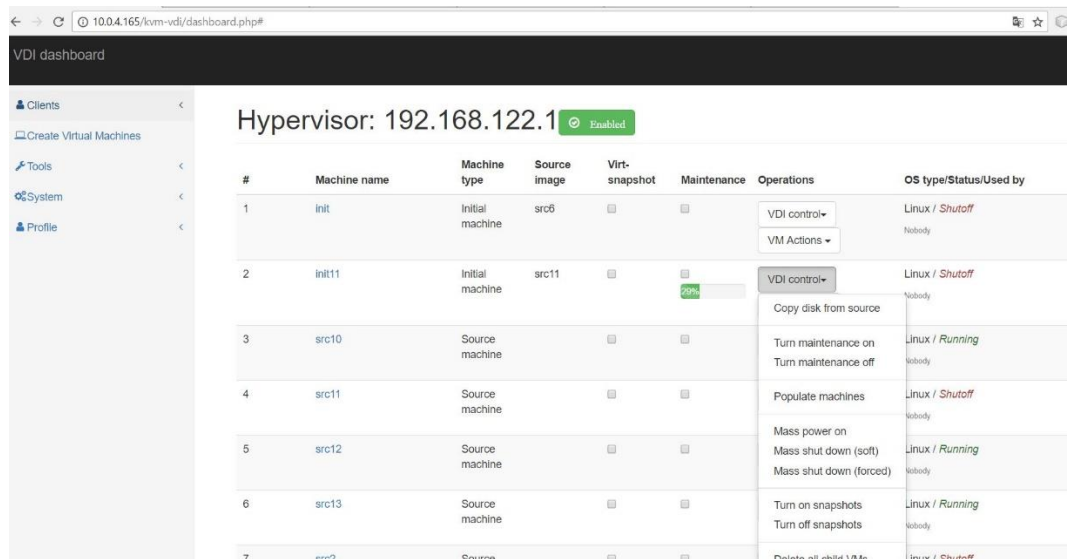
Ievadam paroli, ko var redzēt HTML5 adresē



Windows 10 diska draiveru pievienošana



Instalēts Windows 10, pieslēgšanās caur html5 saiti no vadības paneļa.



Tiek veidota inicializējamā VM



Pieslēdzamies pie mašīnas lai to depersonalizētu.

VDI dashboard

Hypervisor: 192.168.122.1 Enabled

#	Machine name	Machine type	Source image	Virt-snapshot	Maintenance	Operations	OS type/Status/Used by
1	init	Initial machine	src06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDI control- VM Actions	Linux / <i>Shutoff</i> Nobody
2	init11	Initial machine	src11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDI control- Copy disk from source Turn maintenance on Turn maintenance off Populate machines	Linux / <i>Shutoff</i> Nobody
2-1	VDI_noinit11-21	VDI machine	init11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mass power on Mass shut down (soft) Mass shut down (forced)	Linux / <i>Shutoff</i> Nobody
2-2	VDI_noinit11-22	VDI machine	init11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Linux / <i>Shutoff</i> Nobody

Izveidojam VDI tipa virtuālās mašīnas

VDI dashboard

Vietnē 10.0.4.165 ir rakstīts:  
All virtual machines will be powered off and their initial snapshots recreated. Proceed?

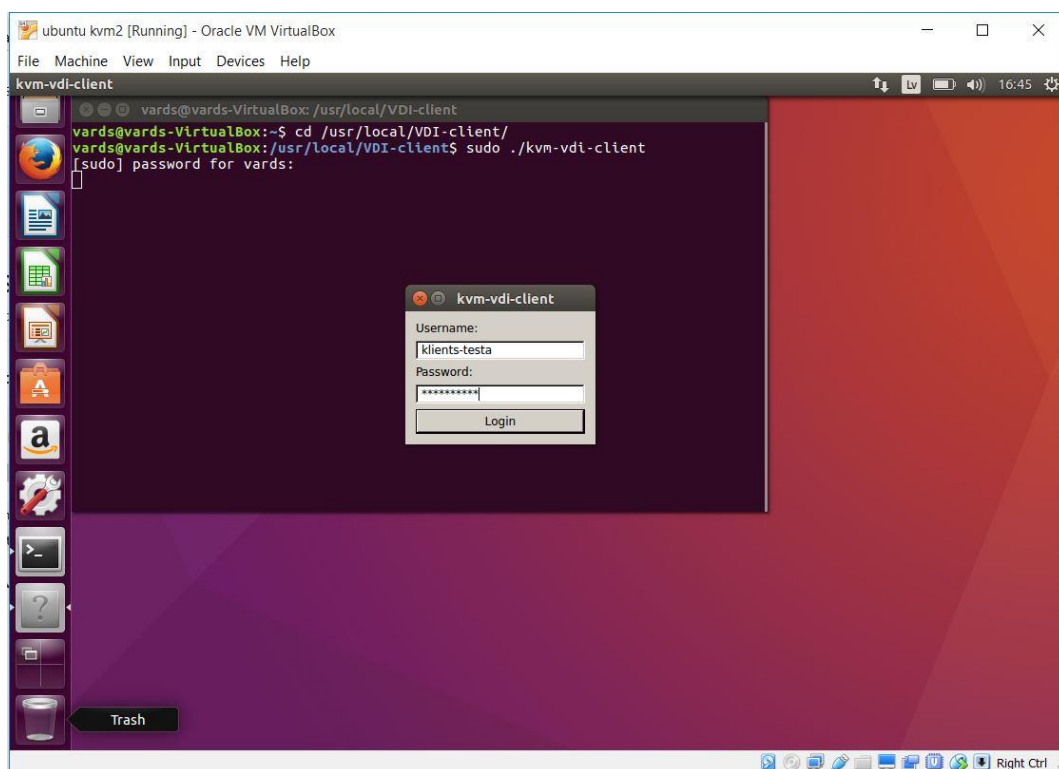
Labī Atceļt

Hypervisor: 192.168.122.1 Enabled

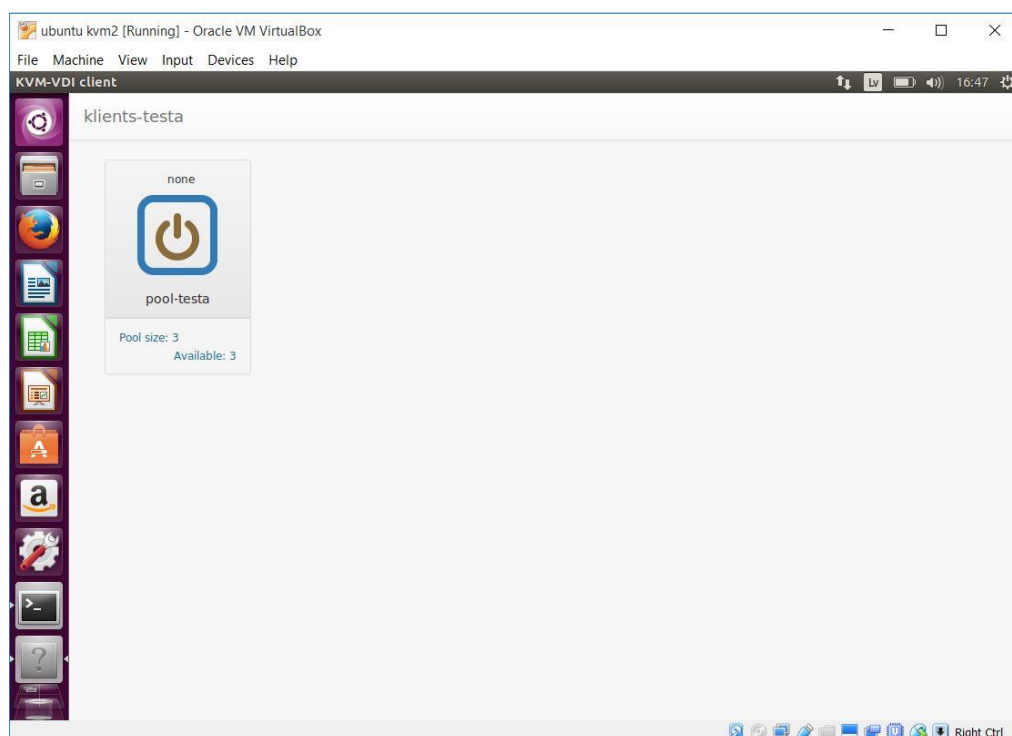
#	Machine name	Machine type	Source image	Virt-snapshot	Maintenance	Operations	OS type/Status/Used by
1	init	Initial machine	src06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDI control- VM Actions	Linux / <i>Shutoff</i> Nobody
2	init11	Initial machine	src11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDI control- Copy disk from source	Linux / <i>Shutoff</i> Nobody
3	src10	Source machine		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Turn maintenance on Turn maintenance off	Linux / <i>Running</i> Nobody
4	src11	Source machine		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Populate machines	Linux / <i>Shutoff</i> Nobody
5	src12	Source machine		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mass power on Mass shut down (soft) Mass shut down (forced)	Linux / <i>Running</i> Nobody
6	src13	Source machine		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Turn on snapshots	Linux / <i>Running</i> Nobody

Lai visas mašīnas pārlādētu lietojam Populate mašīnas

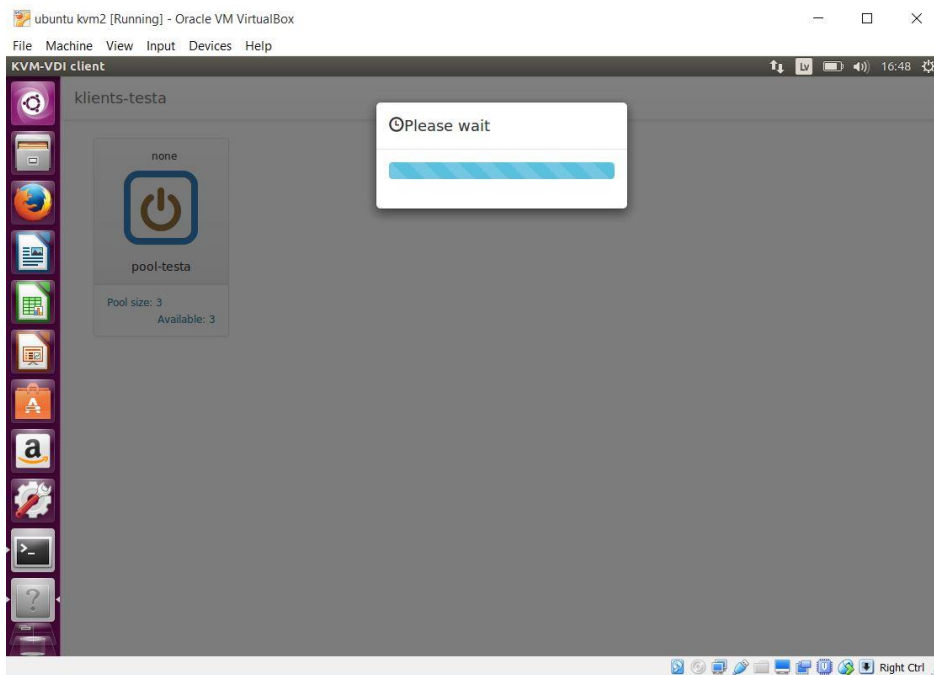
## 8.pielikums Klienta konfigurēšana



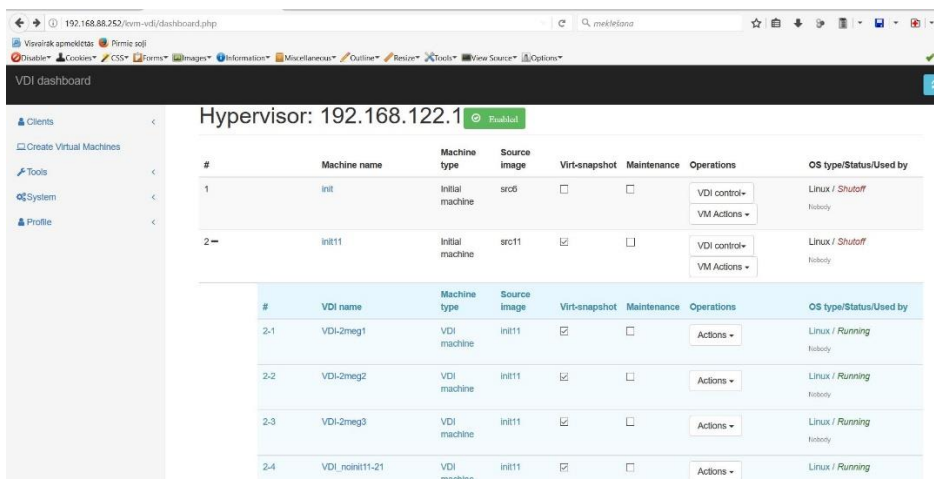
Pieslēgšanās klientam



Klienta saskarne caur darbstaciju



### Savienojuma mēģinājums (neveiksmīgs)



Vadības panelī jābūt izslēgtam “Maintenance” un mašīnām jābūt ieslēgtām un pievienotam grupai (pool). Klientam arī jābūt pievienotam tai pašai grupai (pool)

Kvalifikācijas darbs „**Virtualizācijas iespējas datorklases ierīkošanā skolā**” izstrādāts Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: **Edgars Oļehnovičs** \_\_\_\_\_ .05.2017.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītājs: **Dr. Dat., Leo Trukšāns** \_\_\_\_\_ .05.2017.

Recenzents: **M. soc. zin. Harijs Ausmanis**

Darbs iesniegts 29.05.2017.

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretārs/(-e): \_\_\_\_\_

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_\_.06.2017. prot. Nr. \_\_\_\_\_

Komisijas sekretārs(-e): \_\_\_\_\_