

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

**MAZA UZŅĒMUMA IT INFRASTRUKTŪRAS
PILNVEIDOŠANA**

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autors: **Austris Jankovskis**

Studenta apliecības Nr.: aj15042

Darba vadītājs: docents, Dr.dat. Leo Trukšāns

RĪGA 2017

ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darba mērķis ir izpētīt maza uzņēmuma IT infrastruktūru, piedāvāt un ieviest risinājumus, kas uzlabotu tās pārskatāmību un pārvaldību. Šī mērķa sasniegšanai uzņēmumā tika ieviesti sekojoši risinājumi - VMware virtualizācijas platforma un Ubuntu Landscape centralizētās vadības sistēma, kā arī uzlabotas iespējas veikt rezerves kopiju veidošanu un uzņēmuma sistēmu pārraudzību.

Darba rezultātā sasniegtais samazināja laiku un darba apjomu, kas nepieciešams uzņēmuma IT infrastruktūras uzturēšanai.

Atslēgvārdi: VMware ESXi 6.5, virtualizācija, Linux, Ubuntu, Landscape

ABSTRACT

ENHANCEMENT OF SMALL ENTERPRISE IT INFRASTRUCTURE

The purpose of this qualifying work was to examine the IT infrastructure in a small enterprise, to offer and implement solutions that could reduce its complexity and improve manageability.

To achieve this goal following solutions were implemented - VMware virtualisation software, Ubuntu Landscape service for centralized management of Ubuntu systems. Also were made improvements in processes of creating system backups and monitoring important services of enterprise.

Results of the work decreased the time and amount of work needed for maintenance of IT infrastructure in small enterprise.

Keywords: VMware ESXi 6.5, virtualization, Linux, Ubuntu, Landscape

SATURS

VĀRDNĪCA	5
IEVADS	7
1. ESOŠĀS IT INFRASTRUKTŪRAS APRAKSTS UN ANALĪZE	8
2. PROBLĒMU UN UZDEVUMU APRAKSTS.....	10
2.1 Datu centrā izvietotā tehnika.....	10
2.2 Ofisa telpās izvietotā tehnika	10
3.PROBLĒMAS IETEKMES ANALĪZE UZ IS STRUKTŪRU KOPUMĀ	12
3.1 Ar virtualizāciju novēršamie riski	12
3.2 Ar Landscape vadības sistēmu novēršamie riski.....	12
3.3 Pārējie riski.....	12
4. RISINĀJUMA IZSTRĀDE UN PLĀNOŠANA	13
4.1 Virtualizācijas vides ieviešana	13
4.1.1 Virtualizācijas vide	13
4.1.2 virtualizācijas platformas izvēle.....	13
4.1.3 virtualizācijas plāns.....	16
4.2 Centralizētas vadības ieviešana linux darbstaciju administrēšanai	16
4.3 Reāla laika sistēmu uzraudzības risinājumu ieviešana.....	16
4.4 Rezerves kopiju veidošanas plāna pilnveidošana.....	16
5. RISINĀJUMA IEVIEŠANA	17
5.1. VMware servera fiziska sagatavošana un instalēšana	17
5.2 Zimbra e-pasta servera virtualizācija	19
5.3 Testa DB un JIRA servera virtualizācija.....	22
5.4 OpenSUSE izstrādes vides(svn serveris) virtualizācija	26
5.5 Landscape centralizētās vadības sistēmas ieviešana	28
5.6 Rezerves kopiju veidošanas analīze un pilnveidojumi.....	36
5.7 Reāla laika sistēmu uzraudzības risinājumu ieviešana.....	38
6. SECINĀJUMI.....	42
7. IZMANTOTĀ LITERATŪRA.....	44

VĀRDNĪCA

OS – operētājsistēma

HDD – Hard disk drive, datora cietais disks.

RAM – Random Access Memory, Brīvās piekļuves atmiņa

SSH – Secure Shell, tīkla protokols, ar kura palīdzību var veikt attālinātu operētājsistēmas vadību

TCP - Pārraides vadības protokols jeb protokols *TCP* (angļu: *Transmission Control Protocol*) ir viens no galvenajiem interneta protokoliem.

HTTP - hiperteksta transporta protokols(angļu: *HyperText Transfer Protocol*) ir lietojumslāņa protokols, kas paredzēts datu apmaiņai starp tīmekļa serveriem un pārlūkprogrammām.

OpenSUSE - agrāk pazīstama ar nosaukumiem SUSE Linux and SuSE Linux Professional, ir uz Linux bāzēta operētājsistēma un distributīvs kuru atbalsta SUSE Linux GmbH un citas kompānijas.

PHP(Hypertext Preprocessor) - (no angļu: "PHP Hiperteksta priekšprocesors") ir atklātā pirmkoda skriptu valoda, kuru izmanto servera puses lietojumos dinamiska tīmekļa lapu ģenerēšanai.

VPN - Virtuālais privātais tīkls (VPT) (angļu: *Virtual private network*) ir vispārējs nosaukums tehnoloģijām, kuras nodrošina vienu vai vairākus tīkla savienojumus (virtuālu tīklu) kāda tīkla vai vairāku tīklu (piemēram, interneta) ietvaros. Lai nodrošinātu datu nepārtveršanu publiskajos tīklos, tiek izmantota kriptogrāfija.

initrd(*initial ramdisk*) ir shēma ar kuras palīdzību atmiņā uz laiku tiek ielasīta root failsistēma, kas tālāk tiks izmantota kā daļa no linux startēšanās procesa.

chroot ir veids kā linux operētājsistēmās izolēt programmu un citus ar to saistītos procesus no pārējās sistēmas, to panākot, nomainot saknes direktoriju (/) uz kādu citu direktoriju.

Bash – Viens no populārākajiem komandu interpretatoriem Linux vidē.

GRUB - Grub ir viens no izplatītākajiem Linux sāknēšanas pārvaldniekiem. GRUB nodrošina vienkāršu a simple, bash-līdzīgu, komandrindas saskarni, kas ļauj startēšanās procesa laikā veikt izmaiņas izvēloties dažādas kernel versijas, kā arī ļauj mainīt startēšanās izvēlnes startēšanās laikā.

Kernel – linux operētājsistēmu gadījumā galvenais komponents kas pārvalda sistēmas resursus, ir tilts starp programmatūras komponentiem un faktisko datu apstrādi, kas tiek veikta aparatūras līmenī.

Swap - Vieta cietajā diskā, ko izmanto kā datora lasāmatmiņas virtuālo atmiņu. Virtuālā atmiņa ir sadalīta segmentos, ko sauc par lapām, un katrai lapai fiziskajā atmiņā ir adrese. Kad notiek vēršanās pie šīs adreses, lapa tiek pārnesta atmiņā, un, kad tiek izsauktas citas lapas, tā tiek sūtīta atpakaļ.

Skripti – instrukciju virkne, kas norāda kā veicama noteikta specifiska procedūra.

Serveris - datorsistēma klienta servera arhitektūrā, kas nodrošina klientu pieprasījumu apstrādi un nosūta tiem atbildes. Terminu "serveris" attiecina gan uz datoru, gan uz programmatūru, kas veic šādas funkcijas.

Hipervizors - datoru programmatūra, programmaparatūra vai aparatūra, kas rada un pārvalda virtuālās mašīnas.

IEVADS

Viena no veiksmīga uzņēmuma pazīmēm ir izaugsme. Pieaugot uzņēmuma sniegto pakalpojumu klāstam, apgrozījumam, darbinieku skaitam mainās un aug arī uzņēmuma IT struktūra. Ļoti iespējams, straujas izaugsmes laikā IT vides sakārtotība paliek otrā plānā, vai arī IT risinājumi ir tie uz kuriem cenšas ietaupīt. Tomēr pienāk brīdis, kad nesakārtotība šajā jautājumā, ja ne gluži traucē izaugsmei, tad var ietvert sevī riskus turpmākajai uzņēmuma attīstībai.

Kvalifikācijas darbs tika izstrādāts uzņēmumā, kas atbilst šim pieņēmumam. Darbību uzsākot uzņēmumā bija 2 cilvēki un 2 darbstacijas. Šobrīd uzņēmumā ir vairāk nekā 20 darbinieku. Tomēr uzņēmums pārsvarā ir tikai pielāgojis savu IT infrastruktūru esošajām vajadzībām, nevis mērķtiecīgi plānojis un attīstījis to.

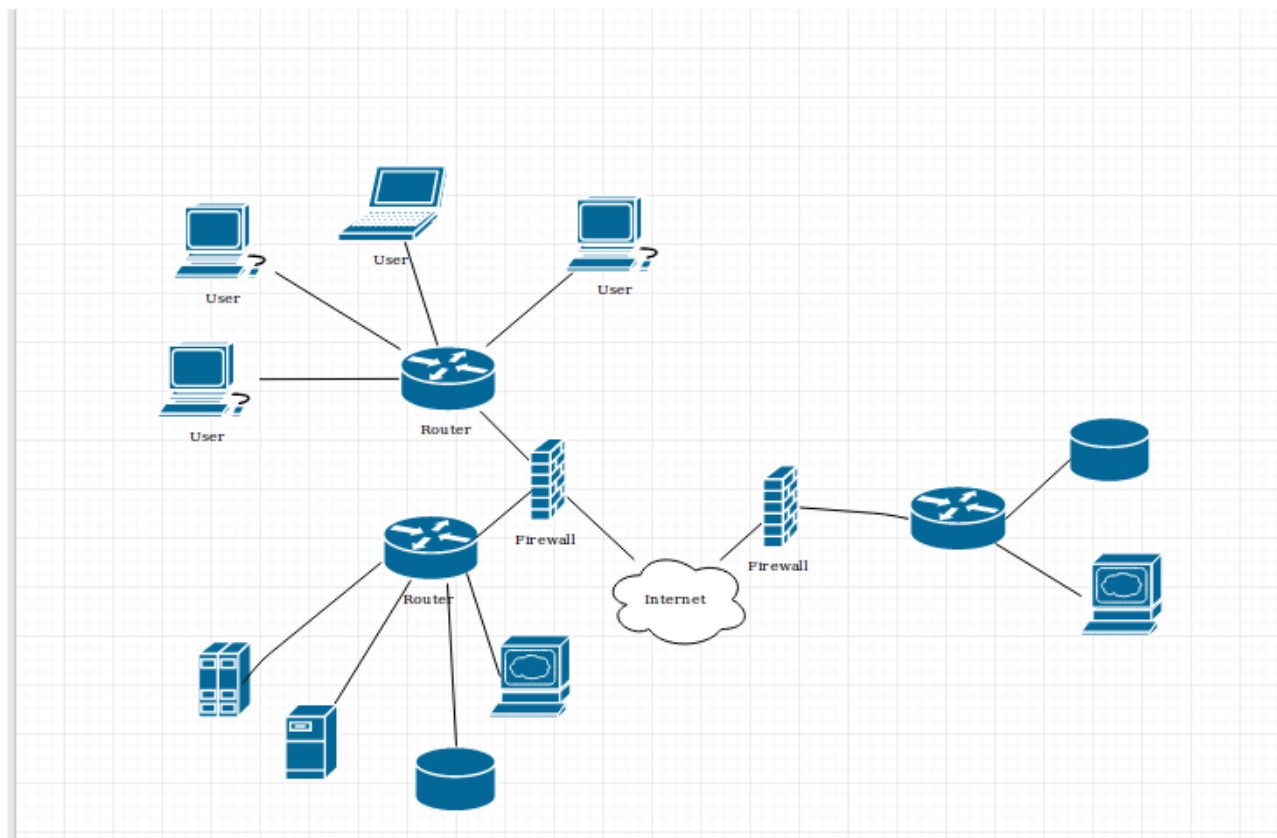
Kvalifikācijas darba mērķis bija apskatīt vairākas iespējas, kā var uzlabot un optimizēt IT infrastruktūru, padarot to ērtāk lietojamu, saprotamāku un drošāku, tādējādi gan palīdzot IT darbiniekiem, gan novēršot riskus. Šajā darbā tika meklētas iespējas nevis kā var ietaupīt uz IT risinājumiem, bet kā var ietaupīt ar IT risinājumiem.

Darbs sastāv no šādām galvenajām daļām

- Esošās IT infrastruktūras apraksts un analīze
- Problēmu, kuras tika konstatētas, un to iespējamās ietekmes apraksts
- Risinājumu plānošana
- Risinājumu ieviešana
- Rezultāti un secinājumi

1. ESOŠĀS IT INFRASTRUKTŪRAS APRAKSTS UN ANALĪZE

Uzņēmums, kura infrastruktūras pilnveidošana bija par pamatu kvalifikācijas darbam, darbojas maksas izziņu sniegšanas pakalpojumu jomā. Uzņēmuma veidotās izziņas iespējams meklēt, pasūtīt un iegādāties uzņēmuma izveidotā portālā. Tāpēc īpaša uzmanība vienmēr ir tikusi pievērsta tam, lai uzņēmuma IT resursi būtu pieejami tiešsaistes režīmā.



1.1.att. Esošās IS struktūras shematisks attēls

Minimālai portāla darbības nodrošināšanai ir nepieciešams tīmekļa serveris, kas veido izziņas no uz datu bāzes servera izvietotās informācijas.

Tādējādi, lai nodrošinātos no neplānotiem elektroenerģijas zudumiem, vai pārrāvumiem datu pārraides tīklā, daļa no uzņēmuma IT infrastruktūras tika izvietota datu centrā.

Lai nodrošinātos pret iespējamiem sarežģījumiem, kas varētu rasties saistībā ar tehniskām problēmām, tika izveidots dublējošs serveru pāris. Otrais serveru pāris līdzekļu taupīšanas nolūkos darbojās uzņēmuma telpās. Datu apmaiņai starp serveriem tika izveidots VPN tunelis, kuru nodrošināja uguns mūri Datu centrā un Ofisā. Datu centrā izvietotajā uguns mūrī ir pievienota papildus funkcionalitāte, kas ļauj uzraudzīt datu centrā izvietotā tīmekļa servera darbību un problēmu gadījumā novirzīt visus tīmekļa lapu pieprasījumus uz rezerves tīmekļa serveri.

Datu bāzu serveri savukārt ir saslēgti klasterī, kas palīdz risināt vairākas problēmas uzreiz –

- 1) pieejamība – pieprasījumi tiek sūtīti uz klasteri un rezultātā, pat ja viens no datu bāzes serveriem nav pieejams, atbildes uz pieprasījumiem tiks saņemtas
- 2) slodzes izlīdzināšana – datu bāzes sistēma pieprasījumus sadala pa serveriem, nevis pieprasījumi izpildās tikai vienā datu bāzes serverī
- 3) datu drošība – jebkuras izmaiņas, kas notiek vienā serverī, automātiski nonāk otrā, tādējādi samazinot iespēju, ka var tikt pazaudēti dati.

Ofisa telpās savukārt papildus atrodas arī vairāki citi serveri, kuri nodrošina paša uzņēmuma ikdienas darbu. Darbstacijas darbiniekiem - gan portāla izstrādātājiem, gan administrācijas, gan pārdošanas daļai, un serveri kas nodrošina visas vajadzības sekmīgam darbam – e-pasta serveri, darba plūsmas vadība, izstrādes vides utt.

Īss, vispārīgs uzskaitījums serveriem, kuri darbojās uzņēmuma telpās un datu centrā

Datu centrs

OpenSUSE tīmekļserveris

uz *OpenSUSE* bāzēts datu bāzes serveris

Ugunsmūris (firewall + VPN + uzraudzības sistēma)

Ofiss

OpenSUSE rezerves tīmekļserveris

uz *OpenSUSE* bāzēts rezerves datu bāzes serveris

centos Zimbra e-pasta serveris

OpenSUSE izstrādes vide(arī failserveris/samba)

OpenSUSE preprodukcijas vide

OpenSUSE testa datu bāze(arī JIRA serveris)

OpenSUSE perspektīvā testa vide(svn serveris)

Aptuveni 20 darbstacijas – 10 windows /10 linux

Maršrutētāji/komutētāji/centrmezgli/UPS

2. PROBLĒMU UN UZDEVUMU APRAKSTS

2.1 Datu centrā izvietotā tehnika

Izvērtējot to uzņēmuma IT infrastruktūras daļu, kura nodrošina uzņēmuma portāla darbību, tika secināts, ka šobrīd iespējas kaut ko uzlabot ir nelielas, Sistēma darbojas stabili un ir uzticama. Iespējas uzlabojumiem ir, bet tuvākajā nākotnē nav nepieciešamas.

2.2 Ofisa telpās izvietotā tehnika

Tālāk tika izvērtēta tā IT infrastruktūra daļa, kas atrodas uzņēmuma telpās un nodrošina paša uzņēmuma darbību, kā arī portāla izstrādi.

Šeit IT infrastruktūra pārsvarā attīstījās kā risinājumu kopums, cenšoties risināt problēmas ar kurām uzņēmums saskārās attīstības procesā.

Kā jau iepriekš tika minēts iesākumā uzņēmumā darbojās divi cilvēki. Un sākotnēji portāls darbojās uz nopirkta gatava programmatūriskā risinājuma. Sākoties aktīvai portāla attīstības fāzei – radās vajadzība pēc izstrādes vides. Palielinoties klientu aktivitātei, radās vajadzības pēc testa datu bāzes, kura, lai lieki nenoslogotu produkcijas vides serverus, arī tika uzlikta uz atsevišķa servera. Paplašinoties klientu lokam un attīstoties pārdošanas nodaļai, esošais veids, kā tika organizēta e-pastu komunikācija nebija pietiekami labi pārskatāma un pārvaldāma, tādējādi tika ieviests Zimbra e-pasta serveris.

Reizēm jaunā, papildus funkcionalitāte tika likta uz jau esošajiem serveriem, tomēr arī šeit iztrūkstot plānošanai, veidojās vide kura varēja radīt potenciālas problēmas. Reizēm paši IT darbinieki atklāja un izmēģināja kādu produktu, kura funkcionalitāti vēlāk pievienoja uzņēmuma serveru funkciju klāstam.

Rezultātā servera ieviešana netika īstenota kā plānots pasākums, bet gan kā atbilde uz kādu vajadzību, kuru ilgāk ignorēt nebija iespējams. Šādā veidā neliela uzņēmuma telpās darbojās relatīvi liels skaits ar serveriem.

Papildus serveriem uzņēmuma ir aptuveni 20 darbstaciju. 10 windows, pārējās Ubuntu linux darbstacijas. Analizējot situāciju, tika konstatēts, ka linux darbstacijām netiek pievērsta īpaša uzmanība – atjauninājumi tiek ieviesti tikai gadījumos, ja kaut kas nedarbojas.

Tāpat tika konstatēts, lai arī svarīgākajiem resursiem tiek veiktas rezerves kopijas, tomēr nav vienota plāna kā un kad tas ir jāveic, kā arī netiek pārbaudīts vai tas tiek veikts. Papildus uzņēmuma darbinieki un vadība izrādīja interesi par iespējām uzraudzīt kopējo sistēmu darbību ar iespējām saņemt paziņojumu reālā laikā, ja sistēmās rodas kādas problēmas.

Balstoties uz veikto analīzi saskaņojot ar uzņēmuma darbiniekiem tika pieņemts lēmums veikt uzņēmuma infrastruktūras attīstībai sekojošus darbus

- izpētīt uzņēmumam izdevīgāko virtualizācijas risinājumu
- izanalizēt optimālo serveru konfigurāciju ņemot vērā uzņēmuma vajadzības

- veikt Virtuālizācijas programmatūras ieviešanu un serveru virtualizāciju, tādējādi atbrīvojot neizmantotos resursus, kas palīdzētu padarītu IT infrastruktūru pārskatāmāku, saprotamāku un vieglāk vadāmu
- Ieviest centralizētu vadības sistēmu linux darbstacijām , atvieglojot to administrācijas darbu
- pilnveidot un ieviest skaidru rezervju kopiju veidošanas plānu, kā arī pārbaudīt to darbībā
- piedāvāt, un ja iespējams ieviest, reāla laika sistēmu uzraudzības risinājumus

3.PROBLĒMAS IETEKMES ANALĪZE UZ IS STRUKTŪRU KOPUMĀ

Uzņēmuma telpās atrodošās iekšējā tīkla un IT infrastruktūras stāvoklis neveicina IT darbinieku produktīvu darbu. Palielinātais serveru skaits palielināja laiku, kas bija nepieciešams to uzturēšanai un vadībai. Atjauninājumi uz darbstacijām bija jāveic katrai individuāli, IT darbiniekam tērējot laiku linux darbstaciju apmeklējumam.

3.1 Ar virtualizāciju novēršamie riski

Izvērtējot problēmas un ieguvumus kurus varētu dot virtualizācijas platformas ieviešana jāpiemin:

- Daudzie serveri padara IT infrastruktūru nesaprotamu un grūti pārvaldāmu.
- Riski, kas var rasties liekot atjauninājumus vai jaunāku operētājsistēmas versiju, aizkavēja to ieviešanu radot papildus riskus drošībai.
- Serveriem un datiem ir grūti nodrošināt kvalitatīvu un ātri atjaunojamu rezerves kopiju veidošanos.
- Tehnisku problēmu gadījumā grūti reālā laikā atjaunot servera darbību.
- Lielākā daļa no šiem serveriem parasti atrodas dīkstāvē.
- Palielinātais serveru daudzums rada papildus prasības telpai kur tie atrodas - ir kritiska svarīga laba ventilācija.

3.2 Ar Landscape vadības sistēmu novēršamie riski

Problēmas, kuras varētu atrisināt ar centralizētas vadības sistēmas ieviešanu linux darbstacijām:

- nodrošināt to lai visām linux darbstacijām tiktu uzlikti jaunāki atjauninājumi
- samazinātos administrēšanas darbiem patērētais laiks
- tiktu apkopota vienuviet informācijas par visām linux darbstacijām

3.3 Pārējie riski

Skaidra rezervju kopijas veidošanas plāna trūkums varēja radīt riskus uzņēmuma finansēm un darbībai. Skaidra uzņēmuma sistēmu un procesu pārraudzības rīka neesamības arī radīja finasiālus riskus.

4. RISINĀJUMA IZSTRĀDE UN PLĀNOŠANA

4.1 Virtualizācijas vides ieviešana

Kā pirmais pāsākums uzņēmuma infrastruktūras uzlabošanai tika izvēlēta virtualizācijas platformas ieviešana. Šeit vajadzēja izlemt virkni ar jautājumiem 1) izmantot kādu no jau eksistējošajiem serveriem, vai iegādāties jaunu 2) kuru no virtualizācijas platformām izvēlēties 3) kāda tipa hipervizoru izmantot 4) izplānot kurus serverus, kā un kādā secībā virtualizēt

4.1.1 Virtualizācijas vide

Veicot pieejamo datortehnikas auditu – tika konstatēts, ka kaut arī ir iespējams vienu no esošajiem datoriem pārveidot par virtualizācijas serveri, tomēr šim variantam ir vairāki trūkumi 1) esošais serveris ir darbojies jau 5 gadus, kas palielina tehniskas kļūmes riskus 2) arī šim serverim nāksies veikt papildus pirkumu (RAM + HDD) 3) uz pārinstalācijas procesa laiku nebūs pieejami uz servera izvietotie servisi 4) ja ņem vērā ka viens no turpmākajiem uzdevumiem būs rezerves sistēmu veidošana - šis dators daudz noderīgāks tieši ka vide uz kuras izvietot rezerves kopijas virtuālajām mašīnām

Tabula salīdzinājumam starp piemērotāko no esošajiem un piemērotāko no pārkamajiem

procesors	i5 3330	i5 7400
Rezultāti veiktspējas testos		Līdz pat 30% labāki
Izlaists pārdošanā	Sept. 2012	Jan 2017
Atbalstītais RAM tips	DDR3-1333, DDR3-1600	DDR3L-1333 līdz DDR4-2400
Maksimālais atmiņas apjoms	32Gb	64Gb

Konsultējoties ar firmas vadību, tika pieņemts lēmums par jauna servera iegādi un apstiprināta šāda servera specifikācija

INTEL Core i5-7400 3,00GHz LGA1151 6MB Cache Boxed CPU
ASUS PRIME goo LGA1151 Socket 4xDIMM max. 64GB DDR4
WD Red 4TB SATA 6Gb/s 64MB Cache Internal 3,5inch 24x7
CHIEFTEC FORCE 500W ATX-12V V.2.3, PS-2 type with 12cm fan, Active PFC, 230V only.
KINGSTON 8GB 2133MHz DDR4 Non-ECC CL15 *3

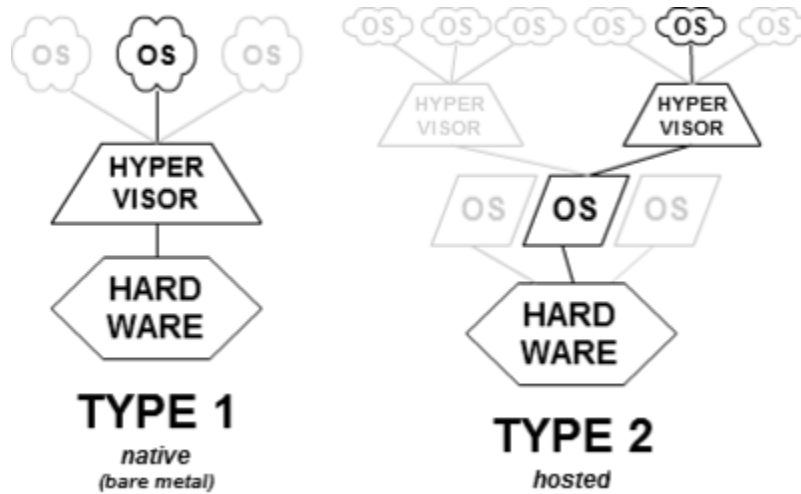
4.1.2 virtualizācijas platformas izvēle

Pirmkārt bija jāveic izvēle par to, kāds virtualizācijas hipervizors tiks izmantots.

Virtualizācijas hipervizori dalās divos veidos:

“Type I” (Bare Metal) virtualizācijas risinājuma modelis (hipervizors bez operētājsistēmas) kas nozīmē, ka virtuālās mašīnas programmatūru instalē tieši uz resursierīces un iepriekš uzinstalēta operētājsistēma nav nepieciešama. Hipervizoram ir tieši pieejami datora resursi kas rezultātā nodrošina labākā veiktspēju, labāku mērogojamību un stabilitāti .

Otrs veids klasifikācijā ir “Type 2”, kur Virtualizācija tiek instalēta drīzāk kā aplikācija nekā operētājsistēma



4.1.att. Hipervizoru tipi

Izvērtējot abus risinājuma modeļus, par labāku tika atzīts hipervizors bez operētājsistēmas. Tādējādi izvairoties no papildus miljoniem rindu operētājsistēmu izejkoda

Šobrīd populārākie hipervizori bez operētājsistēmas ir

- Microsoft Hyper-V
- Citrix Systems XenServer
- VMware ESX and ESXi

Šeit, pirms veikt izvēli, tika veikts pētījumi, kā arī veiktas pārrunas ar IT industrijas pārstāvjiem, lai gūtu labāku priekšstatu.

Internetā vidē pieejamā informācija bija visai pretrunīga, un bija iespējams atrast “pārliecinošus” argumentus, kas runāju par labu jebkurai no minētajiem hipervizoriem.

Kā piemērs - ļoti labvēlīgs apskats vmware un nelabvēlīgs citrix

(<http://www.walkonblock.com/hypervisor-battle-vsphere-5-5-vs-xenserver-6-2-2/>)

Tika izpētīts, kādas ir pieejamās bezmaksas versijas.

Visiem 3 hipervizoriem ir pieejamas bezmaksas versijas, kurām atšķirās pieejamais funkciju klāsts.

Visbagātīgākais funkciju klāsts ir pieejams Citrix XenServer, kas ir ir atvērtā pirmkoda programmatūra. Vismazākais funkciju klāsts (kas būtu pieejams par brīvu) ir VMware ESXi.

(https://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=2109507)

Papildus jāpiemin, ka iepriekšējās VMware versijās bija papildus ierobežojumi gan cik liela atmiņa, gan cik procesori varēja būt virtuālajai mašīnai.

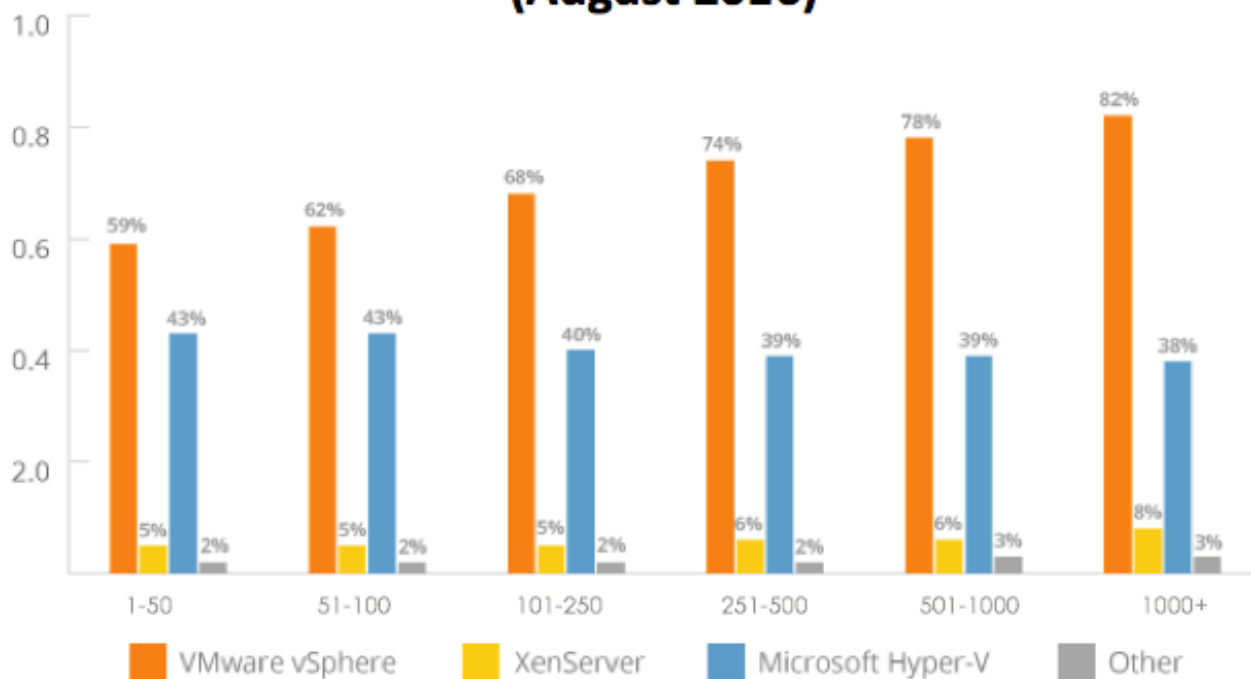
(<http://vsphere-land.com/news/vmware-configuration-maximums-from-10-to-51.html>)

Jaunākajās VMware versijās šie ierobežojumi gandrīz vairs nepastāv. Ir palicis tikai viens ierobežojums – katrai virtuālajai mašīnai var būt ne vairāk kā 8 vCPU.

Tika mēģināts noskaidrot cik izplatīts ir katrs no hipervisoriem. Iemesls šādai interesei ir pamatojams ar to, ka jo lielāks hipervizora lietotāju skaits, jo vieglāk ir atrast informāciju par interesējošajiem jautājumiem, atrast apmācības materiālus un iegūt palīdzību.

Arī šeit iespējamās atbildes variējās, kā piemēru varētu nodemonstrēt vienu no iegūtajiem variantiem.

Server Virtualization Usage Across Company Sizes (August 2016)



SPICEWORKS

4.2.att. Pētījums par plašāk izplatītajām virtualizācijas platformām

(<https://community.spiceworks.com/networking/articles/2462-server-virtualization-and-os-trends>)

Rezultātā tika pieņemts lēmums izvēlēties VMware, jo

- 1) Visplašāk izplatītā virtualizācijas platforma. Ņemot vērā, ka OpenSUSE nav ļoti plaši izplatīts linux distributīvs un uzņēmuma serveri pārsvarā ir balstīti tieši uz OpenSUSE, izmantojot maz izplatītu virtualizācijas risinājumu, problēmu gadījumā varētu būt grūti rast risinājumus
- 2) VMware ir stabila kompānija ar vislielāko pieredzi virtualizācijas risinājumu izstrādē
- 3) Arī par brīvu pieejamā versija spēs nodrošināt funkcionalitāti, kas nepieciešama ofisa darbības uzlabošanai

4.1.3 virtualizācijas plāns

Tika nolemt virtualizēt sekojošos serverus:

- centos Zimbra epasta serveris
- OpenSUSE testa datu bāze(arī JIRA serveris)
- OpenSUSE izstrādes vide(svn serveris)
- OpenSUSE failsserveris/samba
- OpenSUSE preprodukcijas vide

Turklāt, lai testa datu bāzes noslodzes netraucētu darbiniekiem lietot *JIRA* uzdevumu pārvaldības rīku, tika nolemts tos sadalīt un izvietot uz atsevišķām virtuālajām mašīnām

4.2 Centralizētas vadības ieviešana linux darbstaciju administrēšanai

Lai ieviestu centralizētu vadības sistēmu linux darbstacijām tika nolemts ieviest atsevišķu virtuālu mašīnu uz kuras tiktu izvietots landscape vadības serveris, kuram pēc tam tiktu pieslēgtas visas ubuntu linux darbstacijas

Ubuntu Landscape nodrošina iespējas:

- automatizēt ikdienas uzdevumus un nodrošināt vienveidību visām linux ubuntu darbstacijām
- saņemt paziņojumus par nepieciešamām izmaiņām tām mašīnām kurām tas tiek īpaši norādīts
- paaugstināt uzņēmuma drošības līmeni , nodrošinot to , ka uz visām mašīnām ir uzlikti jaunākie drošības atjauninājumi

4.3 Reāla laika sistēmu uzraudzības risinājumu ieviešana

Uzinstalēt un pārbaudīt darbībā zabbix, nagios un izvērtēt iespējas pilnveidot jau esošās pārraudzības programmas.

4.4 Rezerves kopiju veidošanas plāna pilnveidošana

Lai arī liela serveru skaita esamība ofīsā tika atzīta kā trūkums uzņēmuma IT infrastruktūrā, tai tomēr ir viena priekšrocība – tehnisku problēmu gadījumā no ierindas iziet tikai viens serveris. Ja piemēram tehniska rakstura problēmas rastos serverim, uz kura darbojas virtuālās mašīnas, darbība tiktu traucēta arī visām uz šī servera izvietotajām virtuālajām mašīnām.

Kā risinājums notikumu attīstības scenārijam tika izvēlēts pasākumu komplekss.

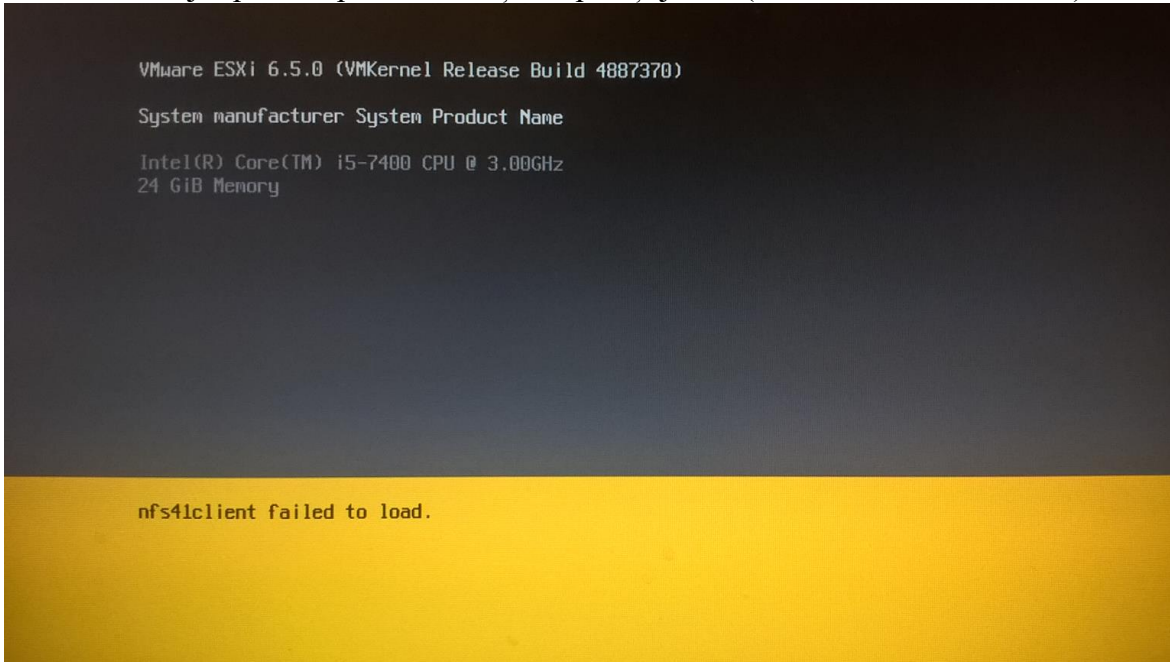
Pirmkārt , protams, tiktu veidotas rezerves kopijas pašām virtuālajām mašīnām.

Tomēr tehnisku problēmu gadījumā, uz laiku kamēr tās tiktu novērstat virtuālās mašīnas nebūtu pieejamas. To tika nolemts risināt izvietojot dublējošu serveri virtualizācijas serverim izmantojot vienu no atbrīvotajiem serveriem.

5. RISINĀJUMA IEVIEŠANA

5.1. VMware servera fiziska sagatavošana un instalēšana

Pirmais darbs bija pasūtīt un nokomplektēt serveri, šeit problēmas neradās. Tālāk tika atvērta VMware mājaslapa, kurā tika veikta reģistrācija. Pēc reģistrācijas ir iespējams lejuplādēt jaunāko bezmaksas hipervizora versiju, kā arī ir iespēja saņemt reģistrācijas atslēgu, lai hipervizors pēc uzstādīšanas neskaitītos kā izmēģinājuma versija. Diemžēl instalācijas process pārtrūka ar kļūdas paziņojumu. (nfs41client failed to load)



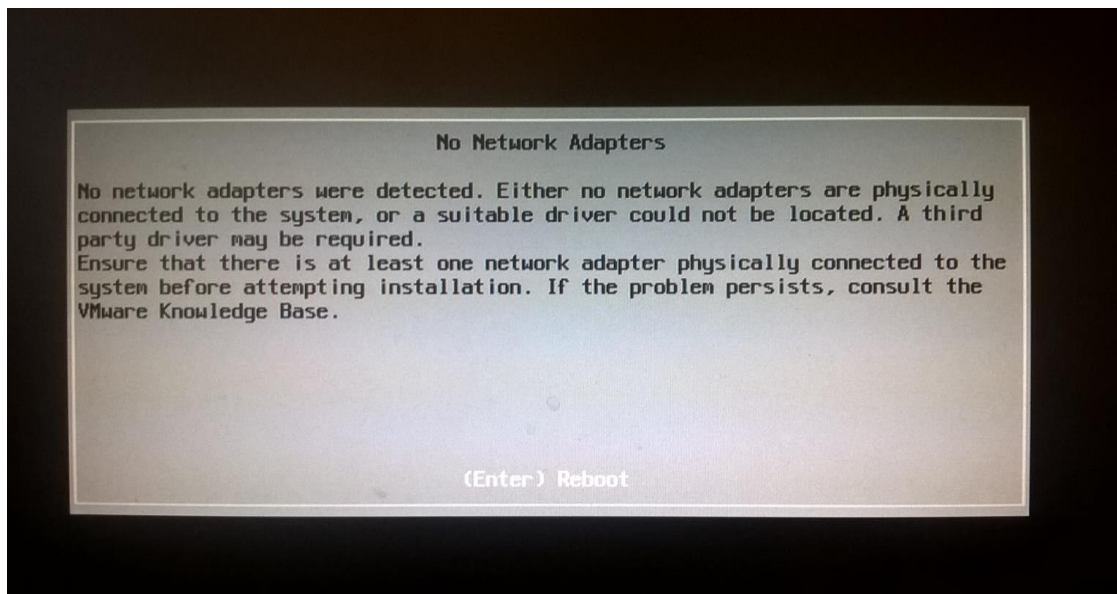
```
VMware ESXi 6.5.0 (VMKernel Release Build 4887370)

System manufacturer System Product Name

Intel(R) Core(TM) i5-7400 CPU @ 3.00GHz
24 GiB Memory

nfs41client failed to load.
```

5.1.1.att. Kļūdas paziņojums, ja hipervizoram neizdodas atrast tīkla karti
Pēc brīža seko nākošais kļūdas paziņojums.



5.1.2.att. Kļūdas paziņojums ar papildus informāciju, ja hipervizoram neizdodas atrast tīkla karti

Meklējot iemeslus tika noskaidrots, ka VMware neatbalsta Realtek RTL8111H tīkla kontrolierus. Turpinot pētīt problēmu tika noskaidrots, ka šeit ir vairāki risinājumi – var mēģināt pievienot ražotāja draiverus instalācijas diskam, var mēģināt pieinstalēt trešās puses programmatūru. Tomēr nevienam no šiem pasākumiem nebija drošu garantiju par veiksmīgu iznākumu un bija risks zaudēt daudz laika.

Tika izmēģinātas 2 citu ražotāju tīkla kartes, un arī šeit nebija veiksmīga rezultāta.

Ņemot vērā cik būtiskas funkcijas būs jāveic šim serverim un, lai neradītu servera darbībai papildus riskus, tika pieņemts lēmums iegādāties Intel ražotu tīkla karti ar Intel 82574L Gigabit tīkla kontrolieri (šoreiz gan VMware mājaslapā pirms tam pārlicinoties, ka VMware hipervizors to atbalstīs -

“https://www.vmware.com/resources/compatibility/vcl/result.php?search=Intel+82574L+Gigabit+Network+Connection&searchCategory=all&%26lpos%3Dapps_scodevmw+%3A+0=Search”
).

BIOS tika atslēgta uz mātes plates uzmontētā tīkla karte, un šoreiz ar instalāciju problēmu nebija

Tālāk notika gatavošanās fizisko serveru konvertācijai. No VMware mājaslapas tiek lejuplādēts un uz MS Windows darbstacijas tiek uzinstalēts VMware vCenter Converter Standalone klients.

Pirms uzsākt virtualizācijas procesu bija jāpārlicinās vai administratīvajam lietotājam būs iespēja pieslēgties izmantojot SSH protokolu. Vai tas ir, vai nav iespējams ir atkarīgs no tā, kāds linux distributīvs tiek virtualizēts. Piemēram šai CentOS mašīnai, kura tiek virtualizēta, piekļuve root lietotājam izmantojot SSH protokolu jau bija atļauta. Ubuntu linux, piemēram, šāda iespēja pēc

noklusējuma ir atslēgta. Ja CentOS vietā būtu bijis uz Ubuntu linux bāzēts serveris, tad pirmkārt nāktos nomainīt lietotāja “root” paroli. Otrkārt failā `/etc/ssh/sshd_config` rinda “`PermitRootLogin without-password`” būtu jāaizstāj ar “`PermitRootLogin yes`” un jāpārstartē SSH serviss izmantojot komandu “`service ssh restart`”.

5.2 Zimbra e-pasta servera virtualizācija

Pirmais serveris, kuru tika nolemts konvertēt bija Zimbra epasta serveris, kas bija uzinstalēts uz CentOS linux distributīva. Lai nerastos situācija, ka sistēmā ienāk kāds epasts konvertācijas procesa laikā un lai pilnībā izslēgtu iespēju, kā kāds no epastiem tiek zaudēts tika nolemts uz konvertācijas procesa laiku apturēt epasta servera darbību. Konsultējoties ar uzņēmuma darbiniekiem tika izvēlēts laiks, kad pārtraukumi servera darbībā radītu vismazākos traucējumus.

Pats konvertācijas process ir visai vienkāršs. Tiek norādīta konvertējamās mašīnas IP adrese, tiek ievadīta administratīvā lietotāja piekļuves dati.

The screenshot shows a web interface titled "Conversion". The main heading is "Source System" with the instruction "Select the source system you want to convert". On the left, there is a sidebar menu with "Source System", "Destination System", "Options", and "Summary". The main content area shows "Source: none" and "Destination: none". There are two radio buttons for "Select source type": "Powered on" (selected) and "Powered off". Below this is a dropdown menu set to "Remote Linux machine" with a note: "Convert any powered on physical or virtual Linux machine." A section titled "Specify the powered on machine" contains several input fields: "IP address or name" (172.18.18.232), "User name" (root), "Password" (masked with asterisks), "Private key file" (with a "Browse..." button), and "Passphrase". At the bottom of this section is a link "View source details...".

5.2.1.att. Pieslēgšanās virtualizējamai mašīnai

Tālāk tiek norādīts serveris uz kura tiks izvietotā virtualizētā mašīna, kādas virtuālās mašīnas uz tā jau darbojas, var norādīt, kā sauksies jaunā virtuālā mašīna un kurš no pieejamiem diskos tiks izmantots. Nākošajā logā tiek piedāvāts iespējas precīzāk norādīt parametrus topošajai virtuālajai mašīnai.

Source: 172.18.18.232 [centos 6.5 64 bit] Destination: .lv on localhost.localdomain (VMware ESXi 6.5.0)

Click on an option below to edit it.

Current settings:

- ▶ **Data to copy** Edit
- ▼ **Devices** Edit
 - vCPUs: 4 (1 sockets * 4 cores)
 - Disk controller: SCSI LSI Logic
 - Memory: 3GB
- ▼ **Networks** Edit
 - NIC1: VM Network
- ▼ **Advanced options** Edit
 - Power on destination: No
 - Power off source: No
 - Install VMware Tools: N/A
 - Customize Guest OS: N/A
 - Reconfigure: Yes
- ▼ **Helper VM network** Edit
 - IPv4: Automatic
 - DNS: Automatic
 - IPv6: Automatic
 - DNS: Automatic
 - DNS suffix list: None

Data copy type: Select volumes to copy Advanced...

Configuration (VMX) file location: datastore1 (1,497.9 GB)

Select the source volumes to copy to the destination machine. Resize destination disks to add or save space.
Select a system and an active volume, or a system/active volume to run the destination machine.

Source volumes	Destination size	Destination disk	Total	Destination datastore
<input checked="" type="checkbox"/> /boot	Maintain size (500 MB)	VirtualDisk1	500 MB	datastore1 (1,497.9 GB)
<input checked="" type="checkbox"/> /	Maintain size (150 GB)			
<input checked="" type="checkbox"/> /home	Maintain size (100 GB)	VirtualDisk2	253.78 ...	datastore1 (1,497.9 GB)
<input checked="" type="checkbox"/> swap	Maintain size (3.78 GB)			

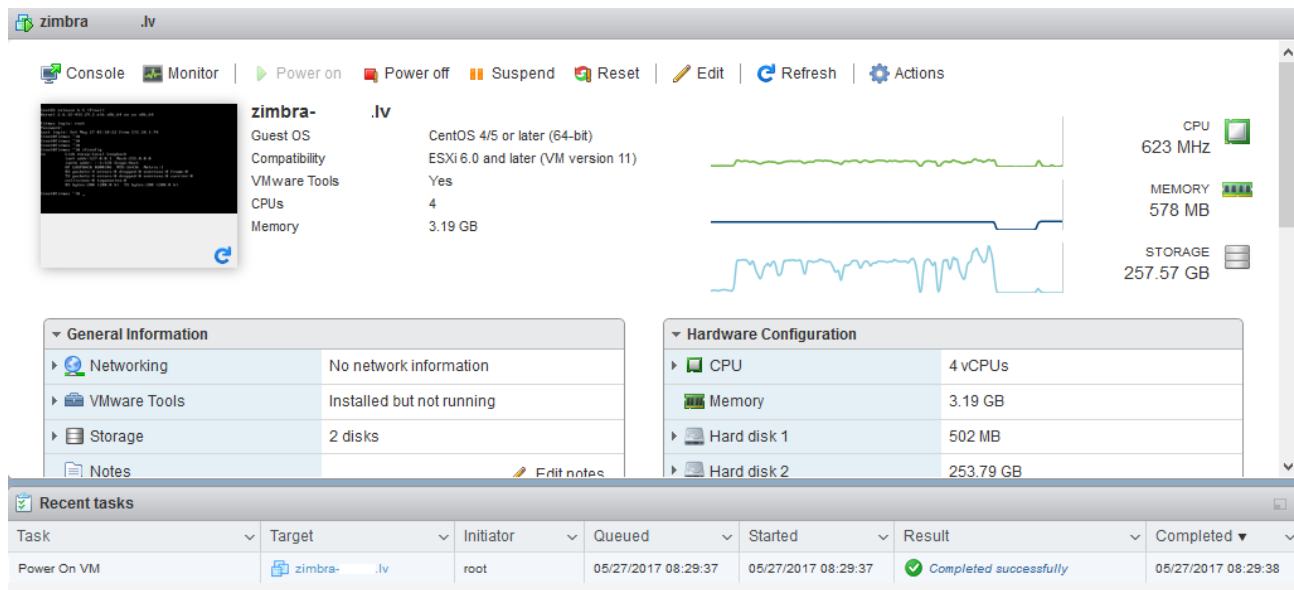
Create optimized partition layout

5.2.2.att. Vmware piedāvātās konfigurācijas iespējas

Piemēram, var mainīt disku partīciju izmērus – tos var veidot tādas pašas kā esošajam fiziskajam serverim, var pēc vajadzības gan palielināt, gan samazināt. Var norādīt, ka virtuālās mašīnas tīkla karte pēc servera ieslēgšanas ir izslēgta. Var uzstādīt papildus ierīces, kā piemēram CD lasītāju, kurš izmantos ISO failu

Kad visi iestatījumi ir sakārtoti, tiek palaists konvertācijas process, kur viens no procesa ilgumu ietekmējošiem galvenajiem faktoriem ir datu apjoms uz fiziskā servera diskkiem.

Pēc tam, kad sekmīgi tika pabeigta e-pasta servera konvertācija, var izslēgt uz fiziskā servera izvietoto Zimbra e-pasta serveri (un arī pašu fizisko serveri) un nospiežot “power on” iedarbināt jauno virtuālo mašīnu.



5.2.3.att. Jaunizveidotās virtuālās mašīnas administrācijas logs

Turpinājumā hipervizora administrācijā virtuālajai mašīnai jāieslēdz tīkla karte (atzīmē izvēles rūtiņā “connect”) un pēc tam pie paša adaptera arī jāatzīmē izvēles rūtiņa “Connect at power on”, lai norādītu, ka tā ir ieslēgta jau virtuālajai mašīnai uzsākot darbību.

Tomēr pēc šīm veiktajām darbībām Zimbra e-pasta serveris nebija pieejams.

```

BBC2E75930      501 Fri May 26 23:40:02  root
                                     zimbra

-- 56 Kbytes in 56 Requests.
[root@ ~]# ifconfig
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:16436  Metric:1
            RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:400 (400.0 b)  TX bytes:400 (400.0 b)

[root@ ~]#

```

5.2.4.att. komandas ifconfig atgrieztais rezultāts

Pārbaudot tīkla kartes konfigurācija tika atklāts, ka ir pazuduši tīkla kartes uzstādījumi. Palaižot no komandrindas komandu: *system-config-network-tui* ir iespēja pārliecināties, ka vispār iestatījumi ir uzstādīti, tikai nav ielasīti. Tāpat pārbaudot komandrindas *history* var secināt, ka pēc katras pārstartēšanās ir tikušas izsauktas sekojošas komandas:

```

ifconfig eth0 172.18.18.232 netmask 255.255.255.0
ifconfig eth0 up
route add -net 0.0.0.0 netmask 0.0.0.0 gw 172.18.18.1

```

Tas liek secināt, ka jau fiziskajam serverim ir bijušas problēmas ar tīkla kartes konfigurāciju. Ar komandu: `vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0` tiek pārbaudīts fails, kurā CentOS tiek glabāta tīkla kartes konfigurācija. Apskatot tīkla kartes uzstādījumus var redzēt problēmas cēloņus.

```
DEVICE=eth0
TYPE=Ethernet
UUID=422f06c9-c1ce-4208-945c-3dd23822e87e
ONBOOT=no
#NM_CONTROLLED=yes
BOOTPROTO=none
IPADDR=172.18.18.232
PREFIX=24
GATEWAY=172.18.18.1
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME="System eth0"
# [VMware commented] HWADDR=38:60:77:3e:8b:ce
NETMASK=255.255.255.0
DNS1=172.18.18.1
USERCTL=no
```

Konfigurācijas parametrs “`ONBOOT=no`” tiek aizstāts ar “`ONBOOT=yes`”, “`BOOTPROTO=none`” tiek aizstāts ar “`BOOTPROTO=static`”. Pēc komandas: `/etc/init.d/network restart`, var pārvercināties, ka Zimbra epasta servera virtualizācija ir veiksmīgi pabeigta.

5.3 Testa DB un JIRA servera virtualizācija

Kā jau sākotnēji tika pieminēts, uzņēmuma ofisa serveru daļas attīstība nenotika pēc izstrādāta vienots plāna. Programmatūras izstrādes vajadzībām tika ieviests datu bāzes serveris. Pēc kāda laika, kāds no darbiniekiem bija vēlējis izpētīt Atlassian JIRA uzdevumu pārvaldības rīku.

Pēc kāda laika JIRA sāka lietot visa izstrādes komanda un uzņēmuma vadība sāka šo rīku aktīvi izmantot visa uzņēmuma darbības vadīšanai. Un tas savukārt radīja radīja jaunas problēmas.

Izstrādes testa datu bāzes serveris bieži tika pakļaut lielām slodzēm, vai nu testu darbības laikā, vai arī vienkārši programmētāju kļūdu dēļ, kas rezultātā apgrūtināja darbu tiem, kas vēlējas darboties ar uzdevumu pārvaldības rīku.

Tika pieņemts lēmums virtualizācijas procesa laikā šos serverus nodalīt vienu no otra, lai lielu slodžu gadījumā uz datu bāzes servera, nerastos traucējumi JIRA lietotājiem.

Tika pētīts un analizēts arī variants ar abu serveru pilnīgu pārinstalēšanu - nevis virtualizējot esošos bet reģistrējot jaunas virtuālās mašīnas. Datu bāzes servera gadījumā tas bija pilnīgi neiespējami.

To datubāzes versiju, kas tika izmantota, izstrādātājs vairs neatbalstīja. Tai nebija pieejama pilna instalācija un izstrādātājs tikai nodrošināja kļūdu labojumus. Savukārt jaunajā versijā dati datu bāzē tika glabāti citā formātā un nebija savietojami ar esošajiem datiem. Lai pārietu uz jauno datu bāzes versiju būtu jāiesaista uzņēmuma izstrādes komanda un uzņēmuma vadība neatbalstīja šo variantu.

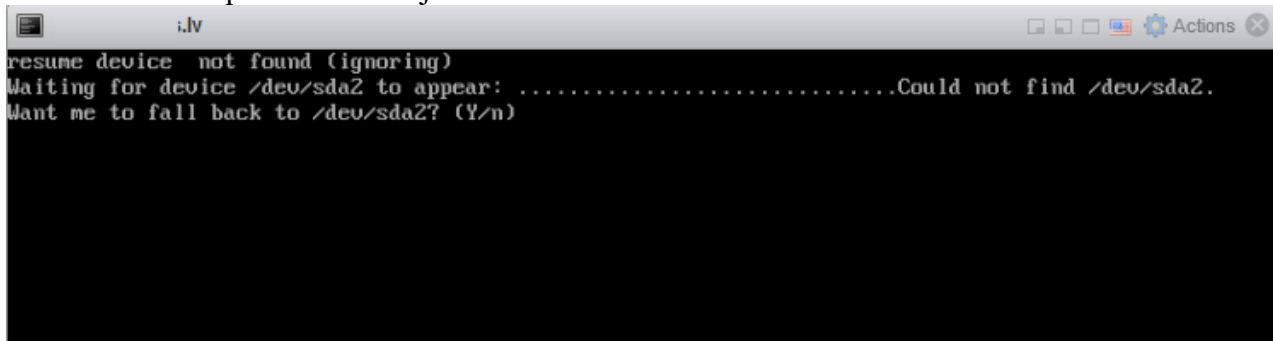
Savukārt, lai pārinstalētu JIRA serveri radās neskaidrība ar licencēšanas jautājumiem, tāpēc arī šajā gadījumā tika nolemts nevis veikt jaunu instalāciju, bet virtualizēt esošo.

Rezultātā virtualizācijas plans šim serverim bija sekojošs

- 1) tiek virtualizēts serveris pirmo reizi, un no iegūtās virtuālās mašīnas tiek noņemta JIRA funkcionalitāte un rezultātā tiek iegūts virtualizēts DB serveris
- 2) no servera tiek noņemta visa datu bāzes funkcionalitāte
- 3) serveris tiek virtualizēts vēlreiz tādējādi iegūstot virtualizētu JIRA serveri

Tiek veiktas tās pašas darbības, kas konvertējot Zimbra e-pasta serveri. Tiek palaists VMware vCenter Converter Standalone klients. Norādīti visi prasītie parametri.

Diemžēl šoreiz pēc virtualizācijas rezultāts ir cits.

A screenshot of a terminal window with a dark background and white text. The window title is ".lv" and it has standard window controls on the right. The text in the terminal reads: "resume device not found (ignoring)", "Waiting for device /dev/sda2 to appear:Could not find /dev/sda2.", and "Want me to fall back to /dev/sda2? (Y/n)".

```
.lv
resume device not found (ignoring)
Waiting for device /dev/sda2 to appear: .....Could not find /dev/sda2.
Want me to fall back to /dev/sda2? (Y/n)
```

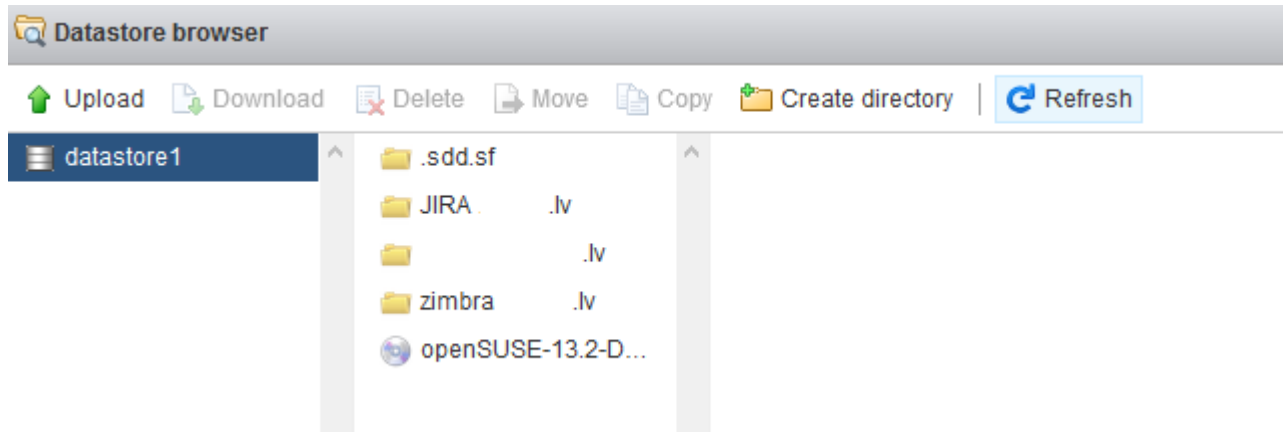
5.3.1.att. OpenSUSE kļūdas paziņojums pirmajā sāknēšanas reizē pēc virtualizācijas

Palasot pieejamo informāciju var saprast, ka viens no problēmas iemesliem ir tas ka OpenSUSE linux operētājsistēma (atšķirībā no citiem distributīviem) vērsas pie diska ID(*by-id*) nevis pie diska nosaukuma(*by-name*).

Tā kā virtualizācijas procesā VMware piešķir diskam citus ID, bet dažos konfigurācijas failos tomēr vēl figurē vecie ID, operētājsistēma nevar atrast diskus un sekmīgi ielādēties.

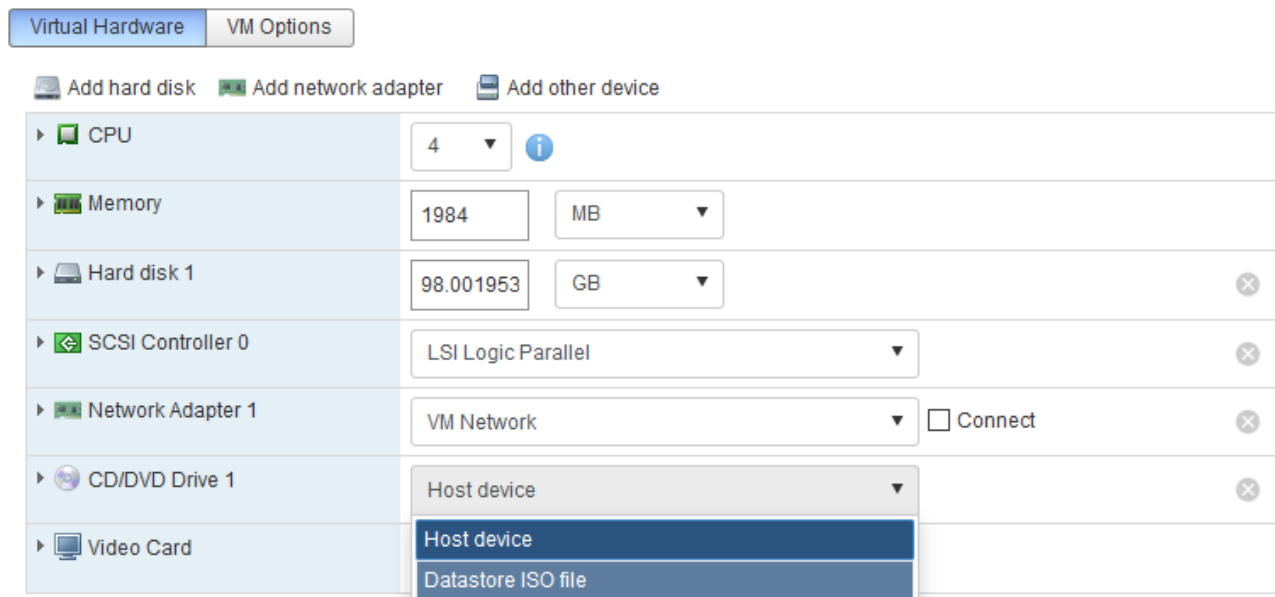
Lai varētu kaut ko mainīt, bija nepieciešams piestartēt virtuālo mašīnu no glābšanas diska. Šim nolūkam uz hipervizora tika augšuplādēts OpenSUSE instalācijas ISO disks.

Izvēlnēs “*storage->datastore browser*”, nākošā izvēlne “*upload*”



5.3.2.att ISO diska augšuplādēšana

Virtuālajā mašīnā actions tiek paņemta izvēlne *edit settings*
 Virtuālās mašīnas konfigurācijā tiek norādīts, ka tai ir pieslēgts CD/DVD lasītājs, kurā ir ievietots glābšanas disks CD/DVD drive norāda vajadzīgo iso failu



5.3.3.att Virtuālajai mašīnai norāda, ka ir pieejams CD/DVD lasītājs

Tāpat virtuālās mašīnas konfigurācijā atzīmē, lai nākošajā startēšanās reizē tiek atvēri BIOS uzstādījumi, kas dos iespēju veikt izmaiņas konfigurācijā, lai būtu iespējams norādīt ka *CD/DVD* iekārta pie datora startēšanas būs primārā (*First Boot Device*)

Virtual Hardware	VM Options
▶ General Options	VM Name: <input type="text" value="JIRA .lv"/>
▶ VMware Remote Console Options	<input type="checkbox"/> Lock the guest operating system when the last remote user disconnects
▶ VMware Tools	Expand for VMware Tools settings
▶ Power management	Expand for power management settings
▼ Boot Options	
Firmware	Choose which firmware should be used to boot the virtual machine: <input type="text" value="BIOS (Recommended)"/>
Boot Delay	Whenever the virtual machine is powered on or reset, delay boot by <input type="text" value="0"/> milliseconds
Force BIOS setup	<input type="checkbox"/> The next time the virtual machine boots, force entry into the BIOS setup screen.
Failed Boot Recovery	<input type="checkbox"/> When the virtual machine fails to find a boot device, automatically retry boot after

5.3.4.att. Norāde , par vēršanos pie BIOS konfigurācijas

Šādā veidā tiek atgūta iespēja tikt pie komandrindas un veikt izmaiņas.

Tika izmēģināti dažādi risinājumi – piemēram atrast jauno disku ID un aizstāt tos šādos konfigurācijas failos -

/etc/fstab

/boot/grub/menu.lst

Tomēr tie nedeļa vēlamo rezultātu.

Ar komandu *more /etc/fstab arī* var pārlicināties ka operētājsistēmai ir pazuduši diski.

Pēc vairāku risinājumu izmēģināšanas veiksmīgākais izrādās ir šāds

Komanda *mount /dev/sda2/mnt* piemontē root partīciju

Līdzīgi tiek piemontētas *boot, var, home* partīcijas

Galvenais uzdevums kas ir jāpaveic - ir jāatjauno *initrd* norādot pareizos moduļus.

To paveic izsaucot sekojošas komandas

mount -o bind /proc /mnt/proc

```
mount -o bind /dev /mnt/dev
mount -o bind /sys /mnt/sys
chroot /mnt
mkinitrd
```

Kad tas ir paveikts, jāiziet no chroot vides , jānomontē piemontētās failu sistēmas un jāpārstartē virtuālā mašīna

```
exit
```

šeit nomontē visas piemontētās sistēmas ar vienu komandu

```
umount /mnt/*
```

šeit nomontē pašu rōot sistēmu

```
umount /mnt
```

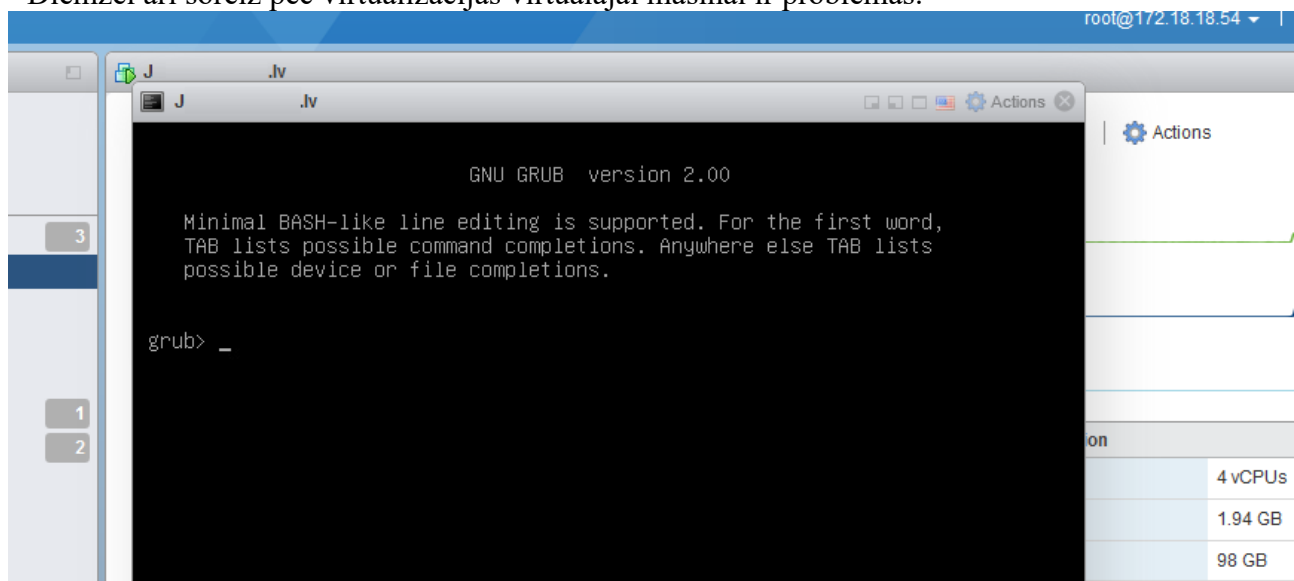
```
reboot
```

Šoreiz operētājsistēma ielādējās bez problēmām

5.4 OpenSUSE izstrādes vides(svn serveris) virtualizācija

Atkal tiek veiktas tās pašas darbības, kas konvertējot iepriekšējo serveri.

Diemžēl arī šoreiz pēc virtualizācijas virtuālajai mašīnai ir problēmas.



5.4.1.att. GRUB komandrinda

Tika veiktas sekojošas darbības

`set pager=1` lai būtu vieglāk pārskatīt informāciju, ja komanda atgriež lielus izvades apjomus

`ls` pārbaudām , kādas partīcijas ir GRUB pieejamas

ls (hd0,1)/ šī komanda atgriež kļūdu (*unkown filesystem*), bet tas ir normāli, jo kā pirmā partīcija šai sistēmai bija swap

ls (hd0,2)/ šī komanda atgriež sarakstu root sistēmas katalogiem

Tātad var turpināt un mēģināt piestartēt virtuālo mašīnu.

set root=(hd0,1) norāda partīciju, kurā atrodas root failsistēma.

linux /boot/vmlinuz-3.7.10-1.45-desktop root=PARTUUID=09aebf1e-0aba-464-bad8-4212098cae0d - ar šo komandu GRUB tiek norādīta tā *kernel* versija, kuru vēlas izmantot

initrd /boot/vmlinuz-3.7.10-1.45-desktop norāda *initrd* failu (šeit jābūt tai pašai versijai, kas *kernelim*)

boot palaiž sistēmu.

Kad sistēma ir palaista, vēl jāatjauno informācija GRUB

To var paveikt ar komandām

```
update-grub
grub-install /dev/sda
```

Tā kā burtiski katrai OpenSUSE mašīnai bija kāda cita operētājsistēmas versija, šādas vai līdzīgas problēmas bija katrai no virtualizējamajām sistēmām.

Piemēram vienai no virtualizējamām sistēmām pēc virtualizācijas nācās papildināt */etc/sysconfig/kernel* failu – mainīgajā *INITRD_MODULES=""* bija pazudušas vērtības un virtuālā mašīna nevarēja iestartēties. Šo failu nācās to papildināt ar šādām vērtībām - *INITRD_MODULES="piix mptspi processor thermal fan reiserfs dm_mod edd"*

Jaunākajām OpenSUSE versijām bija problēmas ar rakstīšanu */tmp/* mapē – viens no variantiem bija risināt to ar mapes pārmontēšanu

```
mount -o remount,exec /tmp
mount -o remount,noexec /tmp
```

Kādai citai no OpenSUSE mašīnām bija bojāts RAID disku masīvs un, pirms virtualizēt šo mašīnu nācās atrisināt šo problēmu.

The screenshot shows a web-based interface for managing virtual machines. At the top, there's a header with the text 'localhost.localdomain - Virtual Machines' and a user indicator 'root@'. Below the header is a toolbar with icons for 'Create / Register VM', 'Console', 'Power on', 'Power off', 'Suspend', 'Refresh', and 'Actions'. The main area contains a table with the following columns: 'Virtual machine', 'Status', 'Used space', 'Guest OS', and 'Host name'. The table lists seven VMs, all with a status of 'Normal' (indicated by a green checkmark) and a 'Host name' of '.lv'.

Virtual machine	Status	Used space	Guest OS	Host name
zimbra- .lv	✓ Nor...	254.28 GB	CentOS 4/5 or later (64-...	
VirtualProbe- .lv	✓ Nor...	30.64 GB	Ubuntu Linux (64-bit)	
testDB- .lv	✓ Nor...	474 GB	SUSE openSUSE (64-bit)	
JIRA- .lv	✓ Nor...	98 GB	Other Linux (64-bit)	
Landscape- .lv	✓ Nor...	11.73 GB	Ubuntu Linux (64-bit)	
DEVEL- .lv	✓ Nor...	186 GB	Other (64-bit)	
FILES- .lv	✓ Nor...	211 GB	SUSE openSUSE (64-bit)	

5.4.2.att. Saraksts ar virtualizētajiem serveriem

5.5 Landscape centralizētās vadības sistēmas ieviešana

Iesākumā tika apzinātas landscape servera minimālās prasības, kuras bija sekojošas

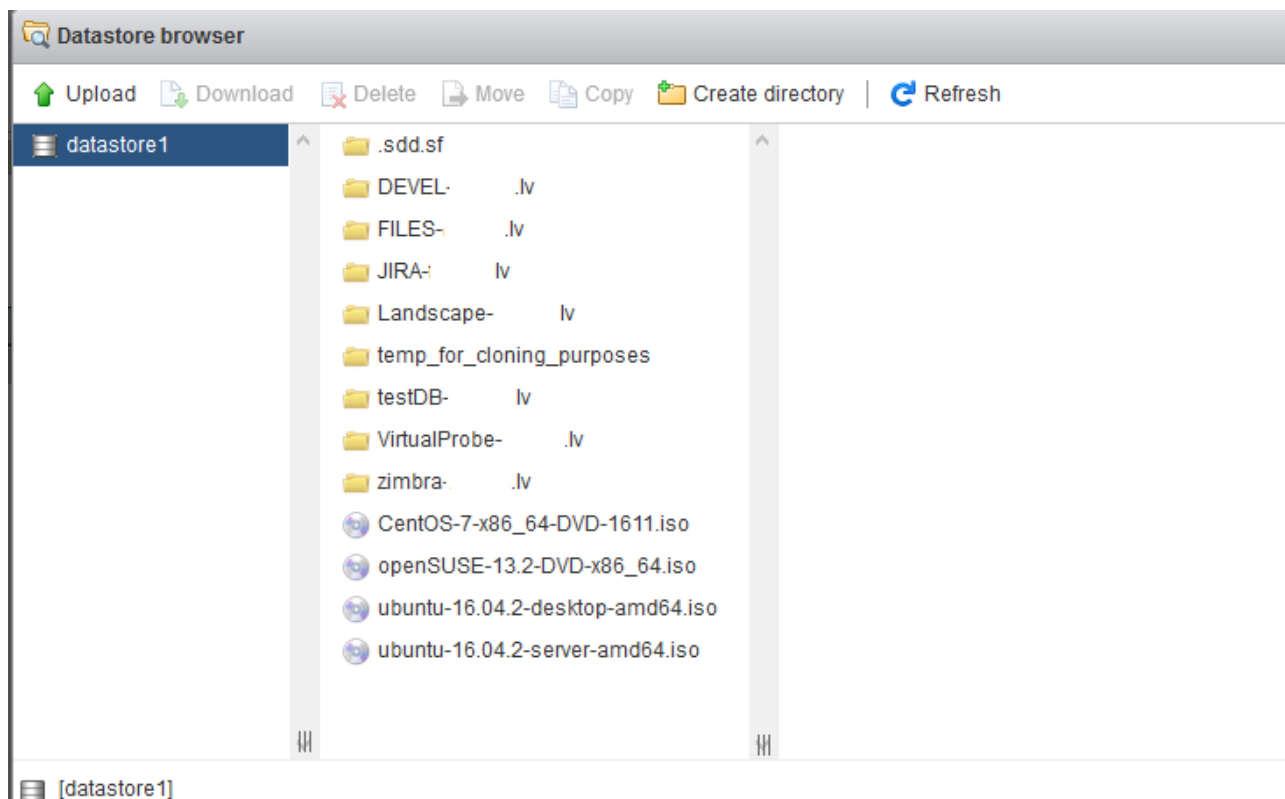
- serveris ar dual-core procesoru 2.0GHz vai vairāk
- vismaz 4GB RAM
- vismaz 5GB diska vietas
- Operētājsistēma Ubuntu Server ne vecāka par 12.04 LTS
- jābūt iestādītam PostgreSQL
- jābūt atvērtiem 80/tcp (http) and 443/tcp (https) tīkla portiem
- uzturēšanas vienkāršībai var atvērt arī 22/tcp(ssh) portu

Uzņēmumā piemērota šāda veida servera nebija. Tehniski ir iespējams uzinstalēt landscape serveri arī uz Ubuntu Linux darbstacijas, tomēr šādā gadījumā instalācijas procesā tiek veiktas izmaiņas darbstacijas uzstādījumos, un tā tiek papildus noslogota.

Tā kā tagad uzņēmumā ir pieejams Virtualizācijas serveris, tikai loģiski bija izvietot Landscape vadības sistēmu uz virtuālas mašīnas.

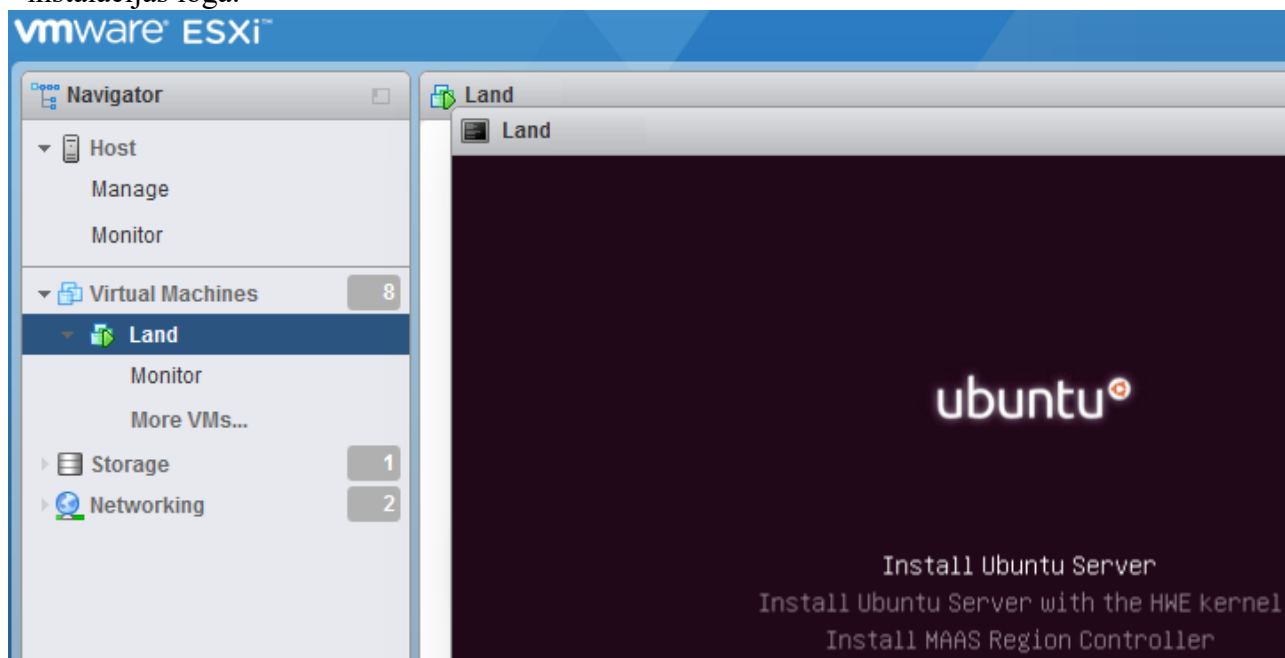
No Ubuntu Linux mājas lapas (<https://www.ubuntu.com/download/server>) tiek lejuplādēta šāda Ubuntu Linux servera versija - Ubuntu Server 16.04.2 LTS . Ir pieejams arī Ubuntu Server 17.04, tomēr izvēle ir par labu 16.04 jo tas ir *Long Term Support* un tam būs pieejami atjaunojumi līdz pat 2021 gada aprīlim.

Lejuplādētais ISO fails tiek augšuplādēts hipervizora datu noliktavā.



5.5.1.att. Datu noliktavā pieejamie ISO disku attēli

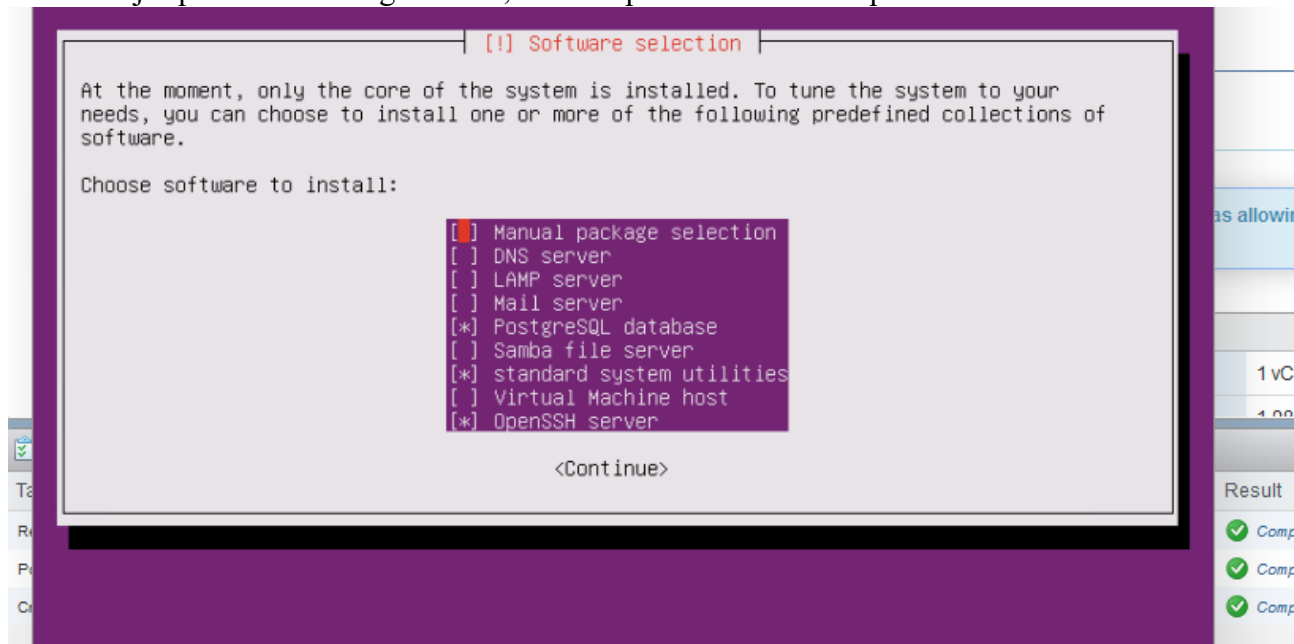
Pievieno jaunu virtuālo mašīnu, kurai papildus pievieno CD/DVD ierīci. Norāda lai uzsākot darbību tiek ielādēti BIOS iestatījumi. Rezultātā hipervizorā nonākam pie Ubuntu Linux servera instalācijas loga.



5.5.2.att Ubuntu Linux servera instalācija

Instalācijas procesa laikā ir jāatbild uz virkni ar standarta jautajumiem , piemērām par valodām un klaviatūras uzstādījumiem, kurus šeit sīkāk neapskatīsim.

Instalācijas procesā ar svarīgi norādīt, lai tiktu pieinstalēti landscape būtiski servisi



5.5.3.att Papildus servisu norādīšana instalācijas procesā

Tiek pielikts PostgreSQL , kas ir nepieciešams Landscape vadības sistēmai. OpenSSH tiek pielikts vadības ērtumam, lai varētu pieslēgties attālināti.

Kad instalācijas ir pabeigta virtuālajā mašīnā tiek uzlikti jaunākie atjauninājumi

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgrade
```

no komandrindas izpilda Landscape servera instalāciju

```
sudo add-apt-repository ppa:landscape/17.03  
sudo apt-get update  
sudo apt-get install landscape-server-quickstart
```

Kad instalācija ir izpildīta, var slēgties klāt Landscape vadības sistēmai izmantojot pārlūkprogrammu.

landscape

Welcome to Landscape

Name *

austriis

The first and last name.

E-mail address *

aj15042@lu.lv

Personal e-mail address.

Passphrase *

●●●●●●●●

5.5.4.att Pirmā pieslēgšanās reize Landscape vadības serverim, ar jauna administratīvā lietotāja ieviešanu

Seit iezīmējās noteikta problēma. Pēc noklusējuma visas saites administrācijā ved nevis uz IP adresi, bet gan uz vārdisko adresi(<https://landscape/>.....). Tāpēc, pirms turpināt darbu, nepieciešams papildināt informāciju vai nu `/etc/hosts` failos, ja Landscape serverim slēdzas klāt nu linux darbstacijām, vai nu `Windows/System32/drivers/etc/hosts` failā, ja tiek izmantots windows darbstacija

Kad sākotnējā reģistrācija ir pabeigta, lietotājs nonāk administrācijas sākuma lapā.

Landscape serveru vadības sistēma nodrošina iespēju pārvaldīt tūkstošiem linux mašīnu, tomēr bezmaksas licence nodrošina pārvaldību 10 fiziskām mašīnām, kā arī 50 hipervizoros izvietotām mašīnām (balstoties uz Landscape informāciju tiek atpazīti Xen, OpenVZ, VMWare, HyperV and KVM hipervizori)

Organisation	
Account name:	standalone
Registered computers:	0
Remaining full registrations:	10
Registered VMs:	0
Remaining VM registrations:	0
Registered containers:	0
Remaining container registrations:	50

5.5.5.att Vadības sistēma bez reģistrētām linux mašīnām

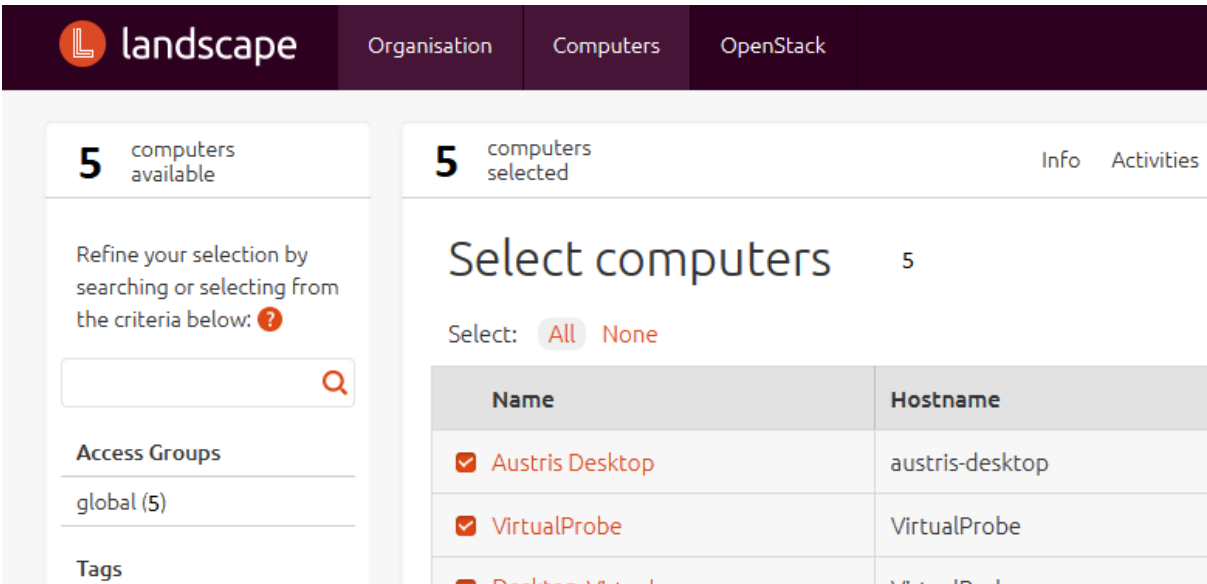
Nākošais solis ir pierēģistrēt sistēmā administrējamās mašīnas.

Lai tas tiktu īstenots, no mašīnas, kuru grib pieslēgt administrēšanai ir jānosūta pieprasījums uz vadības sistēmu. Lai to paveiktu ir nepieciešams pārķopēt pašparakstīto sertifikātu , kas ir izveidots instalējot vadības serveri, uz reģistrējamo mašīnu

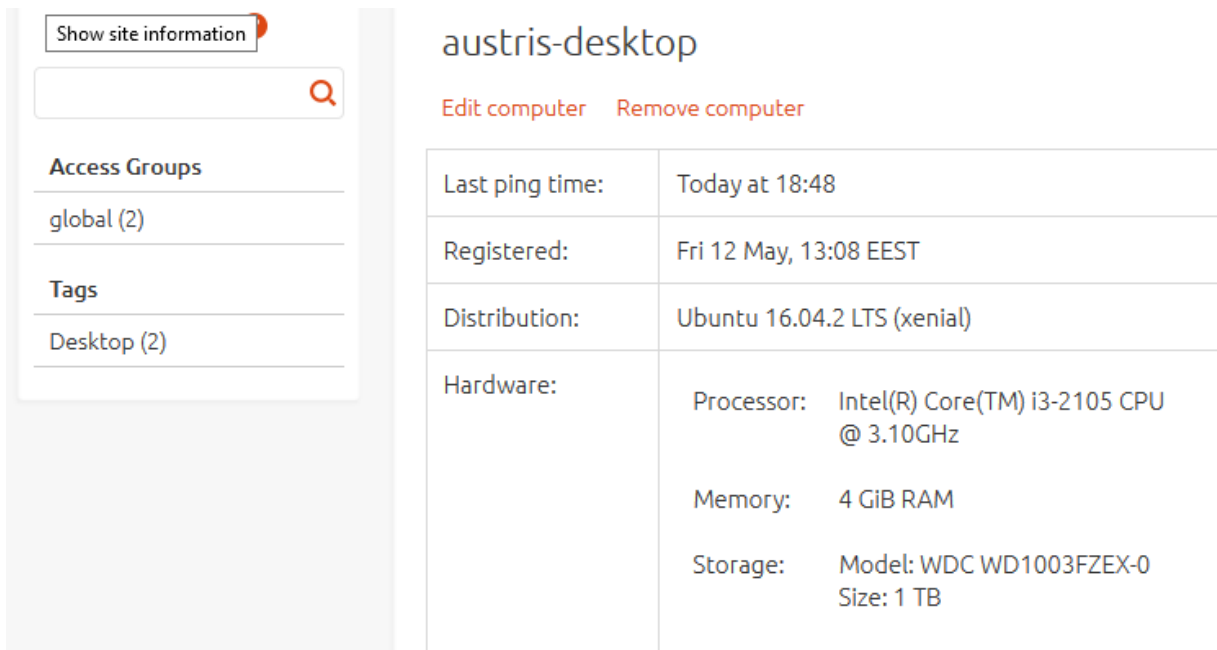
```
scp /etc/ssl/certs/landscape_server_ca.crt lietotājs@adrese:/mape
```

Tālāk, ja nepieciešams, papildina failu `/etc/landscape/client.conf` ar sekojošu informāciju
`ssl_public_key = /etc/landscape/server.pem`

Kad tas ir paveikts , tiek nosūtīts pieprasījums uz vadības sistēmu `sudo landscape-config --computer-title "Nosaukums" --account-name standalone --url https://landscape/message-system --ping-url http://landscape/ping`



5.5.6.att Vadības sistēma ar 5 reģistrētām linux mašīnām



5.5.7.att Vadības sistēmā pieejamā informācija par klienta mašīnu

Pēc reģistrācijas Landscape vadības sistēma savāc vajadzīgo informāciju no jaunreģistrētā klienta gan tehnisko informāciju par mašīnu gan to, kuram no programmatūras moduļiem ir nepieciešami atjauninājumi

Summary

1 computer has [upgrades to install](#)

Security issues

There are no known security upgrades available for selected computers.

An [Ubuntu Security Notice](#) is issued when a security vulnerability affects a supported release of Ubuntu.

Package information

Computer	Available	Installed	Upgrades
Austris Desktop	60608	1795	10



5.5.8.att Vadības sistēmā pieejamā informācija par klienta mašīnai nepieciešamajiem atjaunojumiem

Šeit var darboties gan ar vienu atsevišķu mašīnu, gan arī ar mašīnu kopām.

Arī atjauninājumus var likt gan pa vienam atsevišķi izvēloties ar roku, vai arī var likt uzstādīt visus iespējamus atjauninājumus.

Select: [All upgrades](#) [None](#)

[First](#) [Previous](#) 1 - 1

Name	Summary
~   gnome-software	Software Center for GNOME
~   gnome-software-common	Software Center for GNOME (common files)
~   iproute2	networking and traffic control tools
~   linux-firmware	Firmware for Linux kernel drivers
~   python3-software-properties	manage the repositories that you install software from
~   snapd	Tool to interact with Ubuntu Core Snappy.

5.5.9.att Vadības sistēmā tiek norādīti atsevišķi uzstādāmie atjauninājumi

Šeit jāpiezīmē, ka var būt mazliet mulsoši tas, ka reizēm atjauninājumi netiek pieinstalēti uzreiz, bet pēc kāda laika. Rezultātā var veidoties šāda situācija

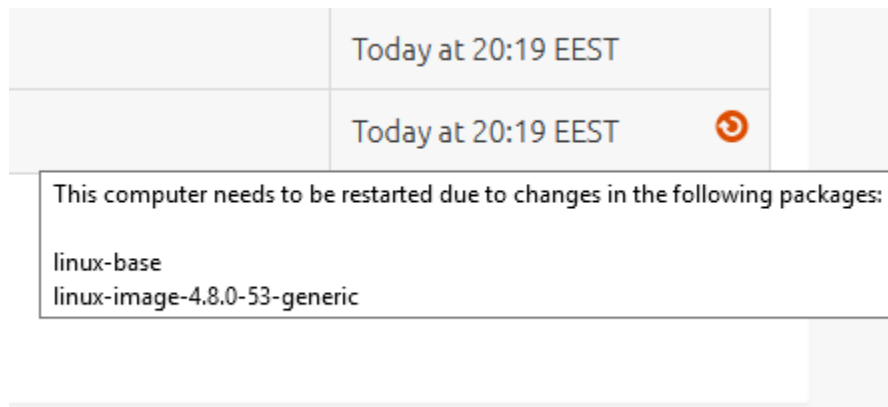
Activities

Show: **All** Pending Unapproved Failed Refine search:   First Previous 1 - 22 of 22 Next

Status	Description	Computers	Creator	Created at
	Upgrade all possible packages	VirtualProbe	Austris	Today 19:48 E
	Upgrade package ubuntu-software	Austris Desktop	Austris	Today 19:39 E
	Upgrade 6 packages	Austris Desktop	Austris	Today 18:55 E
	Restart computer	VirtualProbe	Austris	May 22 12:54
	Upgrade packages wget and zlib1g	Austris Desktop	Austris	May 22 12:39
	Upgrade 25 packages	Austris Desktop	Austris	May 22 12:33

5.5.10.att Vadības sistēmā pieejamā, redzamā informācija par nosūtītu uzdevumu izpildi

Kā var redzēt mašīna, kurai tika likts atjaunot visas pakotnes (tās bija skaitā 39) ir pabeigusi darbu pirmā. Tas ir saistīts gan ar to ka mašīnas var būt dažādi noslogotas, var būt palaisti procesi, kas traucē izpildīt atjaunināšanas procesus gan ar citiem faktoriem. Kā piemērs - otra mašīna (*Austris Desktop*) pabeidza procesu pēc pāris stundām, jo Landscape tika palaisti pārbaudes procesi - *resynchronize computer Austris Desktop (scopes: package)* un *resynchronize computer Austris Desktop (scopes: package)*



5.5.11.att Pazīme, ka nepieciešams pārstartēt mašīnu ar papildus informāciju

Ja atjaunināšanas procesu rezultātā mašīnai ir nepieciešams pārstartēties, tad kopējā organizācijas mašīnu sarakstā tiek uzrādīts speciāls simbols, un izvadīts papildus skaidrojošais teksts.

5.6 Rezerves kopiju viedošanas analīze un pilnveidojumi

Sākotnēji kopā ar uzņēmuma darbiniekiem un vadību tika veikta situācijas izpēte un analīze. Tika noskaidroti uzņēmuma darbībai kritiski svarīgie resursi un vai tiem tiek veidotas rezerves kopijas.

Uzņēmuma darbībai par kritiski svarīgiem resursiem tika atzīti

- WWW tīmekļa serveris
- Datu bāzes serveris
- Zimbra e-pasta serveris
- uzņēmuma vadības dokumentācija uz failservera

Ar WWW tīmekļa serveri saistītie riski bija nelieli. Galvenokārt tāpēc, ka tam ir uzstādīts dublējotais serveris ar kuru dati tiek sinhronizēti reizi dienā ar *rsync* palīdzību. Tomēr attēlu datu kataloga bojājumu gadījumā nebūtu iespējam vienkārši un ātri atjaunot tos sākotnējā stāvoklī, tāpēc tika nolemts, ka ir jāveido papildus rezerves kopija uz trešā servera.

Informācija datu bāzēs arī tika dublēta uz diviem serveriem un reizi dienā tika veidota inkrementālā rezerves kopija datiem uz katra servera. Šeit nebija vajadzības kaut ko uzlabot.

Zimbra e-pasta serverim sākotnēji bija pieslēgts ārējs serveris uz kura krājās rezerves kopijas, tomēr uz audita brīdī šī sistēma nedarbojās un serverim reizēm tika veidota rezerves kopija ar komandrindas utilitprogrammu *dd*.

Uzņēmuma dokumentācija atradās uz failservera, kura divi diski bija saslēgti RAID 1. Rezerves kopijas tika veidotas, tomēr atradās uz tā paša servera.

Turklāt atkal jāpiezīmē, ka virtualizācijas rezultātā bija nācis klāt papildus riska faktors. Ja pirms virtualizācijas, rodoties tehniskām problemām, sliktākajā gadījumā pārtrauktu darboties viens serveris, tagad, ja rastos tehniskas problēmas virtualizācijas serverim, pārstātu darboties jau virkne ar serverim un uzņēmuma darbība būtu nopietni traucēta.

Rezultātā tika pieņemts lēmums uzinstalēt vēl vienu virtualizācijas hipervizora serveri un izvietot uz tā rezerves kopijas serveriem.

Šim nolūkam tika izmantots viens no serveriem, kas atbrīvojās pēc tam, kad uz tā darbojošais serveris tika pārnesti virtuālajā vide.

Šim nolūkam, katra no jau virtualizētajām mašīnām tika izslēgta un noklonēta ar VMware komandrindas utilitprogrammu *vmkfstools*. Komanda šai darbībai:

```
vmkfstools -i /vmfs/volumes/Datu_Noliktava/Nosaukums/Nosaukums.vmdk  
/vmfs/volumes/Datu_Noliktava/tmp_Nosaukums/tmp_Nosaukums.vmdk -d thin
```

Atslēga *-d* nodrošina to, ka tiks izmantota tikai reāli aizņemtā diska vieta, nevis tā, kas norādīta virtuālās mašīnas konfigurācijā. Pēc tam iegūtos failus aizkopēja uz rezerves hipervizoru un

izmantoja veidojot jaunās virtuālās mašīnas. Šeit, brīdī kad jānorāda diska vieta, jānorāda “*add hard disk*→*existing hard disk*” un varēja izvēlēties mapi kurā ir iekopēts noklonētais disks.

Šādi tika nodublēti visi virtualizētie serveri un tas ļāva nodrošināties pret to, ka ofisa darbs apstātos, ja tiktu bojāts pirmais hipervizors.

Vēl bija jāatrisina problēma ar to lai nerastos situācijas , ka veidojas tikai viena, pēdējā rezerves kopija.

Tas tika risināts sekojoši. Rezerves WWW tīmekļa serverim tika pievienots vēl viens HDD disks. Tika izveidota jauns direktorijs */var/archive* kurai tika piemontēts jaunais disks *mount /dev/sdb1 /var/archive*. Tālāk tika izveidota katalogu struktūra ar sekojošiem direktorijiem

```
/var/archive/data/www  
/var/archive/data/docs  
/var/archive/data/mail  
/var/archive/old
```

Katrs direktorijs katras dienas vakarā plkst 22:00 tiek nosinhronizēts ar attiecīgo serveri. Un katru dienu plkst 00.00 direktorijs */var/archive/data/* tiek noarhivēts un arhīva fails tiek pārvietots uz direktoriju */var/archive/old/*

Serveri ir sagatavoti sinhronizācijai bez paroles, izmantojot atslēgas. Sinhronizācija un arhivēšanai tiek izmantoti no CRON tabulas izsaukami Bash skripti.

Arhivēšanas skripta piemērs

```
#!/bin/bash  
#Purpose = Backup of Data  
#Created on 14-5-2017  
#Author = aj15042  
#START  
DATE=""date +%Y_%m_%d`"; # lai veidotos datums faila nosaukumā  
FILENAME=backup-$DATE.tar.gz # faila nosaukums  
SRCE=/var/archive/data # no kurienes arhivēt  
DEST=/var/archive/old # uz kurieni arhivēt
```

```
tar -cpzf $DEST/$FILENAME $SRCE
```

```
#echo $DATE;  
#echo $FILENAME
```

Tehnisku problēmu gadījumā būtu iespējams atjaunot Zimbra e-pasta servera darbību atjaunojot servera datu katalogus no arhīva.

Vēl tika pētīta iespēja katru dienu pārklonēt virtuālās mašīnas no primārā hipervizora uz rezerves hipervizoru ar *vmkfstools palīdzību*. Tomēr šis variants pagaidām netika līdz galam izpētīts laika trūkuma dēļ.

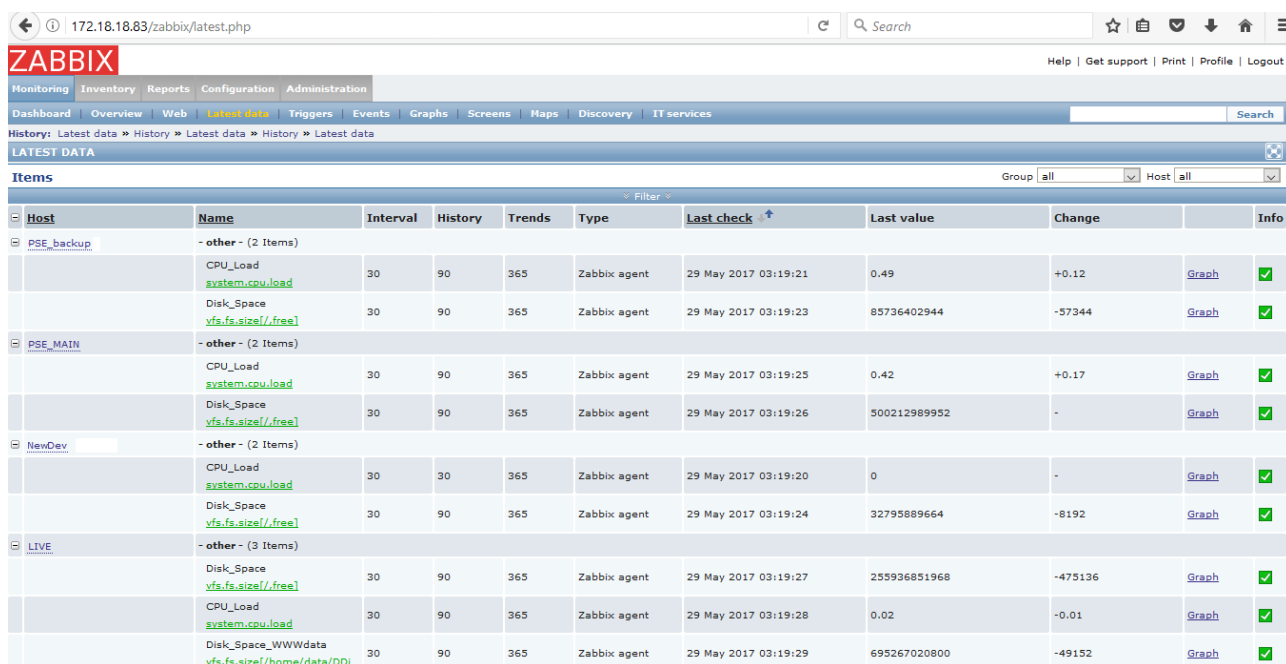
5.7 Reāla laika sistēmu uzraudzības risinājumu ieviešana

Uzņēmumam, kuram daļa no ieņēmumiem veido tiešsaistes portāla darbība, ir kritiski svarīga šīs darbības nepārtrauktība un stabilitāte. Katra dīkstāve var radīt finasiālus zaudējumus un zaudētus potenciālos klientus. Tāpēc uzņēmuma darbiniekiem ir kritiski svarīgi cik vien iespējams ātri uzzināt par tehniskām kļūmēm, lai būtu iespējams tās novērst iespējami īsākā laikā.

Izpētot iespējamus variantus par piemērotākajiem risinājumiem tika atzīti *Zabbix un Nagios Core*.

Kā pirmais tika izmēģināts *Zabbix*

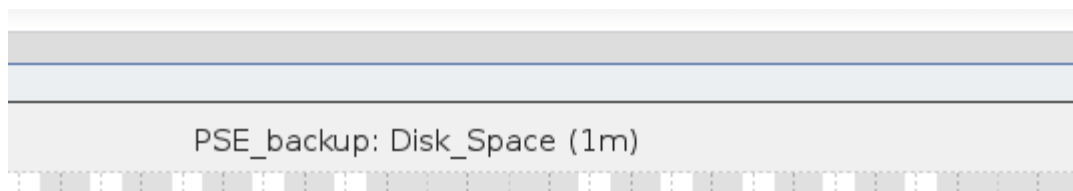
Uz viena no OpenSUSE serveriem tika uzinstalēts Zabbix serveris, un uz dažiem no uzņēmuma serveriem tika uzinstalēta Zabbix klienta daļas programmatūra.



Host	Name	Interval	History	Trends	Type	Last check	Last value	Change	Info
- other - (2 Items)									
PSE_backup	CPU_Load	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:21	0.49	+0.12	Graph ✓
	Disk_Space	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:23	85736402944	-57344	Graph ✓
- other - (2 Items)									
PSE_MAIN	CPU_Load	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:25	0.42	+0.17	Graph ✓
	Disk_Space	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:26	500212989952	-	Graph ✓
- other - (2 Items)									
NewDev	CPU_Load	30	30	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:20	0	-	Graph ✓
	Disk_Space	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:24	32795889664	-8192	Graph ✓
- other - (3 Items)									
LIVE	Disk_Space	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:27	255936851968	-475136	Graph ✓
	CPU_Load	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:28	0.02	-0.01	Graph ✓
	Disk_Space_WWWdata	30	90	365	Zabbix agent	29 May 2017 03:19:29	695267020800	-49152	Graph ✓

5.7.1.att **Zabbix administrācijas timekļa lapa, ar to serveru sarakstu uz kuriem ir aktīvs zabbix clients**
Iesākumā šiem serveriem tika uzlikts monitorēt procesora noslodzi un diska aizpildījumu.

Ar



Automatizētie procesi

Skripts	Izpildes grafiks		Izpildes laiks (sek.)			Izpildes rezultāts		
	Pēdēja palaišana	Intervāls	Aizkavēts	Pēdējais	Vidējais	Limits	Statuss	Piezīmes
import_SOAP.php	29.05.2017 03:30:01	5 min	Nē	8	31	270		
processGP.php	29.05.2017 03:29:01	5 min	Nē	0	24	3 600		Done/More
users/clients.php	26.05.2017 07:10:01	24 h	Nē	2 184	2 792	-		
monitoring_persons.php	26.05.2017 04:45:01	24 h	Nē	863	525	600		
count_gp.php	26.05.2017 07:11:09	24 h	Jā	0	1	30		
check_KR.php	26.05.2017 08:30:09	24 h	Jā	24	18	600		Done

5.7.2.att Automatizēto procesu pārraudzības programma

rezultātiem tika iepazīstināta uzņēmuma vadība un darbinieki. Tomēr uzņēmuma vadībai radās vēlme pēc cita risinājuma. Uzņēmumā jau bija ieviestas divas sistēmu darbības uzraudzības programmas. Viena no tām sekoja automatizēto procesu izpildei
Otra sekoja datu bāzu stāvoklim.

	192.168.0.102			192.168.4.101		
DB_name	Node 0	Node 1	Last Incident	Node 0	Node 1	Last Incident
DB__Account	OK	OK		OK	OK	
DB__Address	OK	OK		OK	OK	
DB__Changes	OK	OK	out_of_sync(20170529_025935)	OK	OK	out_of_sync(20170529_025935)
DB__Sessions	OK	OK		OK	OK	
DB__Users	OK	OK		OK	OK	
DB__Main	OK	OK		OK	OK	
Statistics	OK	OK	out_of_sync(20170529_025956)	OK	OK	out_of_sync(20170529_025956)
Consultants	OK	OK		OK	OK	
UR_Base	OK	OK		OK	OK	

5.7.3.att Datu bāzu pārraudzības programma

Tika izteikta vēlme vai nevar izveidot ļoti vienkāršu atskaites logu, kas ietvertu sevī informāciju gan no šīm divām atskaitēm, gan ietvertu sevī vienkāršu un viegli saprotamu informāciju par serveru stāvokli.

Rezultātā tika izveidots sekojošs risinājums. Uz monitorējamiem serveriem CRON tabulā tiek izsaukts skripts, kurš uz uzraudzības serveri nosūta pieprasījumu, kurā tiek ietverti papildus parametri ar servera stāvokļa parametriem.

Piemēram, uz tīmekļa serveriem un datu bāzes serveriem tas tika panākts ar PHP skriptu palīdzību

```
function get_data($url) {
    $ch = curl_init();
    $timeout = 5;
    curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $url);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_CONNECTTIMEOUT, $timeout);
    $data = curl_exec($ch);
    curl_close($ch);
    return $data;
}

$datasec =
get_data('http://'.$remote_IP.'/firmaslv_main_deac.php?host=HOSTNAME&hdd=USAGE_PCT
&proc=IDLE');
```

Diska un procesora noslodzes rādījumi tika iegūti izsaucot Bash skriptu, piemēram

```
#!/bin/bash
IDL=$(top -n 2 | awk '/Cpu\(\s\)/|awk '{ print $8 }');
MEMORY=$(free -m | awk 'NR==2{printf "%.2f%%\n", $3*100/$2 }')
```

```
DISK=$(df -h | awk '$NF==" "/" {printf "%s\t\t", $5}')
CPU=$(top -bn1 | grep load | awk '{printf "%.2f%%\t\t\n", $(NF-2)}')
```

```
printf "Memory\n";
echo "$MEMORY\n"
```

```
printf "Disk\n";
echo "$DISK\n"
printf "CPU\n";
echo "$CPU\n"
printf "Idle historical&now\n";
echo "$IDL\n"
```

Rezultātā uz uzraudzības servera vienmēr bija informācija, kura ļāva vizuāli novērtēt šī brīža situāciju. Tas tika paveikts ar Cron tabulā reizi minūtē izsaukamu skriptu. Kā rezultāts tika iegūta tabula ar kopsavilkumu par izņēmumam kritiskiem resursiem

Current time: 2017/05/29 04:59:14		
Host	Last activity	Link
WWW LIVE	2017/05/29 04:59:00	view
WWW Office	2017/05/29 04:59:00	
PSE Main	2017/05/29 04:59:00	
PSE Backup	2017/05/29 04:59:00	
NewDev	2017/05/29 04:59:00	view
Zimbra Mail	2017/05/29 04:59:00	view
DB Synchronization	ok	view
Process table	ok	view

5.7.4.att Kopējā sistēmu pārraudzības programma

Gadījumā ja kāds no serveriem noteiktajā laikā neatsūta pieprasījumu, atsūtītie parametri neatbilst vēlamajiem, vai arī informācija automatizēto procesu izpildes lapā un datu bāzu uzraudzības lapā uzrādīja problēmas, uz skriptā norādītajiem epastiem tika nosūtīta ziņa. Jāpiezīmē, ka mobilie operatori piedāvā pakalpojumu “*saņemt sūtījumus no e-pasta*”, kā rezultātā sistēma spēja nosūtīt ziņu arī uz mobilo telefonu.

5.8 Drošības pasākumi

Ieviestā virtualizācijas platforma pavēra jaunas iespējas uzņēmuma serveru administrācijā. Gadu gaitā serveri, jo īpaši izstrādes serveri, bija apaudzēti ar visādām papildu funkcionalitātēm. Rezultātā dažiem no šiem serveriem ilgstoši netika uzstādīti operētājsistēmas atjauninājumi, vai uzliktas jaunākās versijas. Vecākajam serverim izstrādātāju atbalsts bija beidzies 2012. Gada janvārī. Uzņēmuma darbinieki nevēlējās riskēt ar to, ka neveiksmīga atjauninājumu instalēšanas rezultātā, serveris, vai uz tā izvietotās programmas, varētu pārtraukt darboties.

Pēc virtualizācijas platformas ieviešanas, uzņēmuma darbinieki iepriekš saglabājot rezerves kopijas, varēja uzsākt server atjaunināšanas procesus.

6. SECINĀJUMI

Darba sākumā izvirzītie mērķi ir sasniegti. Darba rezultātā ievērojami ir uzlabota uzņēmuma infrastruktūra. Virtualizācijas platformas ieviešana, ne tikai atbrīvo nepilnīgi izmantotus resursus, tā atvieglo serveru uzturēšanu un pārvaldību. Iespēja turpmāk ātri un vienkārši veidot rezerves kopijas, atvieglos turpmāko darbu ar serveriem, kas savukārt ilgtermiņā cels arī uzņēmuma infrastruktūras drošību.

Linux darbstaciju pārvaldības sistēma ļaus ietaupīt laiku, kas nepieciešams šo darbstaciju administrēšanai, kā arī dod iespēju ātri pārlūkot vienā vietā pilnīgu informāciju par visām uzņēmuma Linux darbstacijām.

Tika novērsti riski, kuri draudēja uzņēmuma resursiem tehnisku problēmu gadījumā un uzlabota rezerves kopiju veidošanas sistēma. Sevišķi gribētos izcelt to, ka darba rezultātā tika novērsta situācija, ka Zimbra e-pasta serverim praktiski vispār nebija reālā laikā pielietojamu rezerves kopiju. Papildus arī tika izveidota ļoti vienkārša, tomēr arī viegli izprotama uzraudzības sistēma, kas tika notestēta un sevi jau ir labi pierādījusi.

Kā papildus plusu var minēt jauniegūtās zināšanas par virtualizācijas procesiem un jaunas zināšanas saistībā ar Linux darbības spēju atjaunošanu avārijas situācijās.

7. IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. “*Resolving Linux boot issues after P2V with VMware Converter*” [tiešsaiste] [skatīts2017/05/2], Pieejams: <https://vmsysadmin.wordpress.com/2012/02/10/resolving-linux-boot-issues-after-p2v-with-vmware-converter/>
2. “How to Set VMware to Boot from ISO Image File” ” [tiešsaiste] [skatīts2017/05/2], Pieejams: <https://www.isunshare.com/blog/how-to-set-vmware-boot-from-iso-image-file/>
3. “Fix convert Linux to ESXi cannot startup” [tiešsaiste] [skatīts2017/04/20], Pieejams: <https://sites.google.com/site/mblyamaha/after-convert-linux-to-esxi>
4. “How to Rescue a Non-booting GRUB 2 on Linux” [tiešsaiste] [skatīts2017/04/24], Pieejams: <https://www.linux.com/learn/how-rescue-non-booting-grub-2-linux>
5. “2.6. GRUB Commands” [tiešsaiste] [skatīts2017/04/25], Pieejams: https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/3/html/Reference_Guide/s1-grub-commands.html
6. “General Installation Instructions for All VMware Products” [tiešsaiste] [skatīts2017/04/12], Pieejams: http://partnerweb.vmware.com/GOSIG/general_instructions.html
7. “openSUSE Linux 13.x” [tiešsaiste] [skatīts2017/04/04], Pieejams: http://partnerweb.vmware.com/GOSIG/openSUSE_13x.html
8. “Thread: Clonning hard disk - 'disk by id' problem” [tiešsaiste] [skatīts2017/04/13], Pieejams: <https://forums.opensuse.org/showthread.php/450292-Clonning-hard-disk-disk-by-id-problem>

9. Cloning VMs in VMware vSphere ESXi without vCenter the right way [tiešsaiste] [skatīts2017/04/16], Pieejams: <https://tylerrmade.net/2017/01/31/cloning-vm-in-vmware-vsphere-esxi-without-vcenter-the-right-way/>

10. OpenSUSE upgrades [tiešsaiste] [skatīts2017/05/26], Pieejams: <https://www.unixmen.com/upgrade-opensuse-12-3-opensuse-13-1/>

11. Install Grub2 from DVD Rescue [tiešsaiste] [skatīts2017/04/17], Pieejams: <https://forums.opensuse.org/content.php/128-Re-install-Grub2-from-DVD-Rescue>

12 JIRA database migration [tiešsaiste] [skatīts2017/05/27], Pieejams: <https://confluence.atlassian.com/jira064/switching-databases-720411757.html>

13 USB DEVICE kā disks [tiešsaiste] [skatīts2017/05/10], Pieejams: <http://www.virten.net/2015/10/usb-devices-as-vmfs-datastore-in-vsphere-esxi-6-0/>

14 LANDSCAPE [tiešsaiste] [skatīts2017/05/1], Pieejams: <https://help.landscape.canonical.com/LDS/QuickstartDeployment17.03>

Kvalifikācijas darbs „**Maza uzņēmuma IT infrastruktūras pilnveidošana**” 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: *Austris Jankovskis* _____ ____.__.2017.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītājs: docents, Dr.dat. Leo Trukšāns _____ ____.__.2017.

Darbs iesniegts ____.__.2017.

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretārs: _____

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

____.06.2017. prot. Nr. _____

Komisijas sekretārs(-e): _____