Projekti

"Virtuaalsete õpiruumide ja simulatsioonikeskkonna loomine ja juurutamine" seminar 16.01.2018 TTÜ IT Kolledžis

http://vosa.itcollege.ee/



#### Virtuaalsed õpiruumid I-Tee keskkonnas Kaasaegsed võimalused kõigile

Edmund Laugasson edmund.laugasson@itcollege.ee



Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond Eesti tuleviku heaks

Käesoleva dokumendi paljundamine, edasiandmine ja/või muutmine on sätestatud ühega järgnevatest litsentsidest kasutaja valikul: \* GNU Vaba Dokumentatsiooni Litsentsi versioon 1.2 või uuem \* Creative Commonsi Autorile viitamine + Jagamine samadel tingimustel 4.0 litsents (CC BY-SA)

1/54

#### Millest tuleb juttu?

- mis on I-Tee?
- mõisted ja terminid
- õpiruumi veebiliides, haldamine
- vajadusel klaviatuuripaigutuse muutmine Linuxis
- mida võimaldab virtuaalarvuti?
- virtuaalarvuti loomine ja eksportimine virtuaalrakenduseks
- mida võimaldab õpiruum?
- õpiruumi loomine, sh virtuaalrakenduse importimine
- kasutajate lisamine
- automaatne hindamine
- õpiruumi õppetsükli lõpetamine ja hulgihaldus
- mõned kasutamise stsenaariumid
- diplomitöö tegemise võimalus



#### Mis on I-Tee

- I-Tee: Intelligent Training Exercise Environment
  - http://conferences.sigcomm.org/sigcomm/2015/pdf/papers/p113.pdf
- 24/7 (ööpäevaringse) kaugligipääsuga virtuaalne õpiruum
  - kaugligipääs on tagatud asutuse, ettevõtte, organisatsiooni, firma poolt
- ligipääs
  - keskne isikutuvastus (LDAP) ja, või otselingiga (token)
  - õpiruumi veebikeskkonnale: veebilehitseja
  - õpiruumi virtuaalarvutitele: RDP, veebilehitseja (HTML5)

less > 🕼 Windows 🏟 Mac 🥥 Linux (rdesktop) 🞯 Linux (xfreerdp) 💿 open in browser

- arendatud IT Kolledžis
- õpiruum võib koosneda ühest või mitmest virtuaalarvutist, mis võivad olla kas sama või ka erineva operatsioonisüsteemiga

#### Mis on I-Tee



- vabavara https://github.com/magavdraakon/i-tee
  - võimalus ka oma GNU/Linuxi (edaspidi: Linux) serverisse paigaldada
  - võimalus arengusse panustada (tegemist vabavaraga)
- - toetab hetktõmmiseid võimalus kiirelt taastada esialgne olukord
  - virtuaalarvutis võimalik kasutada kõiki toetatud operatsioonisüsteeme https://www.virtualbox.org/wiki/Guest\_OSes
  - riistvara võib seada piirangud, nt macOS nõuab serverilt Apple'i riistvara (ilmselt soovime legaalset lahendust)

#### Mõistetest

- mõisteid ei saa alati üks-ühele inglise keelest eesti keelde tõlkida
- vabadusega seotud mõisted on sünonüümid
- inglisekeelne sõna "free" ei tähenda alati "vaba" vaid teinekord ka "tasuta" - sõltub kontekstist
- "tasuta" täpsem vaste inglise keeles on "gratis"

#### Viited:

https://viki.pingviin.org/Priivara https://viki.pingviin.org/Vaba\_tarkvara https://viki.pingviin.org/Omanduslik\_tarkvara https://viki.pingviin.org/Tootjalukustus https://www.gnu.org/philosophy/fs-translations.en.html http://www.eki.ee/dict/qs/index.cgi?Q=m%C3%B5iste&F=M http://www.eki.ee/dict/qs/index.cgi?Q=termin&F=M 1. Eksitav ja vananenud sõnakasutus:



 Freeeware
 Probleem kaob, kui reserveerida "vabadusega" seotud nimetused FLOSS'ile ja jätta freeware

 As IN "FREE BEER"
 Sonakuju "vabavara" kasutamisest võiks esialgu segaduste vältimiseks üldse hoiduda või siis selle tähendus tekstis selgelt välja tuua.

 VABAVARA
 =
 PRIIVARA
 =
 TASUTA TARKVARA

o Korrigeeritud sõnakasutus vähendab oluliselt segiajamise tõenäosust

- o Freeware jääb seotuks sõnadega "prii" ja "tasuta", mis puudutavad hinda
- o FLOSS'ile reserveeritakse seos sõnaga "vabadus", millel on ka sotsiaalne ja eetiline tähendus o Freeware ebasoovitava nimetuse "vabavara" asemel jäävad käibele paralleelnimetused,

o Freeware ebasoovitava nimetuse "vabavara" asemei jaavad kaibele mistõttu pole vaja hakata termineid "nullist" juurutama

o Inglise keelt matkiva "vaba tarkvara" kõrval saab ilma probleemideta kasutada ka eesti keelele loomulikumaid ja lausestamisel mugavamaid vorme "vabatarkvara" ja turvatud kontekstis ka lühendust "vabavara"

# Virtualiseerimisega seotud mõisteid ja termineid

- emulaatorarvuti (host) arvuti, millega emuleeritakse teist arvutit (kus töötab hüperviisor)
- külalisarvuti (guest) virtuaalarvuti, mis töötab hüperviisori keskkonnas
- hüperviisor (hypervisor, virtual machine monitor, VMM) tarkvara (ka püsivara, riistvara), mis võimaldab virtuaalarvutite haldust ja tööd
- virtuaalarvuti (ka: virtuaalmasin) (virtual machine) arvutiriistvara emulaator, mis võimaldab emuleerida arvutit tervikuna – pakkuda sama või ligilähedast funktsionaalsust kui seda pakub tegelik riistvara. Sõltub riistvara arhitektuvrister et macOS nõuab Apple'i riistvara.

#### Viiteid

https://en.wikipedia.org/wiki/Hypervisor https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\_machine https://en.wikipedia.org/wiki/Computer\_architecture

# Virtualiseerimisega seotud mõisteid ja termineid

- emulaator (emulator) arvutitarkvara (ka -riistvara), mis imiteerib teise seadme või programmi tööd
- virtuaalne õpiruum (ka: õpiruum) (virtual learning space) veebipõhisest haldusliidesest ning virtuaalarvuti(te)st koos kaughaldusega koosnev keskkond õppimiseks, töötamiseks, harjutamiseks, koolitamiseks, jne
- virtuaalrakendus (virtual appliance) ühe faili kujule (nt .ova) eksporditud virtuaalarvuti(d) (sh virtuaalsed kõvakettad kus paiknevad andmed, sh operatsioonisüsteem paigaldatud ja seadistatud kujul). Sisaldab ka kõiki virtuaalarvuti käivitamiseks vajalikke sätteid. Saab teises arvutis töötavas hüperviisoris taas importida, võimalik selle käigus ka sätteid muuta ja peale importimist (vajadusel ka seadistamist) on valmis käivitamiseks.

#### Learning Space - DEVOPS Storage Partitions (Estonian)





Kettajagude haldus Ubuntu 16.04 operatsioonisüsteemis MBR ja GPT partitsioonitabeliga.

Labori tegemiseks ava Ubuntu Mate Desktop ja loo terminalis SSH-ühendus serveriga.

Mõlemas masinas on kasutaja student ja parool student.

Ülesanded leiad õpiruumist. Kui õpijuhend ei avane automaatselt, siis klõpsa ikoonil "Start from here".

Serveri aadress on 192.168.0.2

#### Virtual machines

Jbuntu Mate Desktop	
Server	
SP Router	
🔉 Start all 💿 Stop all 💿 Restart lab 🥌 End lab	

i-Tee 2011

#### Õpiruumi veebiliidese kasutusjuhend

http://enos.itcollege.ee/~edmund/materials/labs/virtuaallaborid.pdf

# Õpiruumi haldamise nupud

- Start all õpiruumi alustamine ja, või jätkamine: kui soovitakse jätkata vahepeal alustatud õpiruumi – selle nupuga käivitatakse õpiruumis olevad virtuaalarvutid (ka -masinad)
- Stop all õpiruumi seiskamine: kui soovitakse seisma panna õpiruumis töötavad virtuaalmasinad; kõik andmed säilivad
- Restart lab õpiruumi uuesti alustamine: kustutatakse kõik tehtud tegevused ja alustatakse puhtalt lehelt nagu oleks õpiruumi esimest korda käivitatud. Tagasi ei ole võimalik võtta.
- End lab õpiruumi lõpetamine: kui kõik on valmis ja ei soovita enam midagi muuta. Kustutatakse kõik tehtud tegevused. Tagasi ei ole võimalik võtta.



# Õpiruum on edukalt käivitunud

• kui veebilehel ilmuvad teated "… successfully started":

Home Labs My machines Manage labs Virte
)
Machine Ubuntu Mate Desktop successfully started
Machine Server successfully started
Machine ISP Router successfully started

ja vastavate virtuaalarvutite taga on märge "Running"

#### Virtual machines

virtuaalmasina nimi



RDP info: server.itcollege.ee:xxxx user: kasutaja pwd: salasõna **server** asendada reaalse nimega **xxxx** asendada reaalse pordinumbriga

servereid on mitmeid ja nende nimed võivad ajas muutuda: https://labspace.itcollege.ee/ https://labnet.itcollege.ee/ https://elab.itcollege.ee/

#### Töötavate virtuaalarvutitega õpiruumi veebiliides

I-Tee		
	Manage users Search	Edmund Laugasson Sign ou
Lab started		
Labori nimetus Millest saame	e aru, et õpiruum on käi	ivitunud?
Laborit kirjeldav tekst	lik Linuxi virtuaalmasinates soorita la	
<u>ISO-failide kohta siit</u> . Kuna MS Windowsi virt kalmasinaid ei ole õigu keskkond MS Windowsi masinaid hulgi käiv da kuna serveri ressurs Kasutajanimi/salasõna: student (kasutaja) ka sudo grupis ehk siis s	s otse levitada siis tuleb need ise kasis si ei pruugi jätkuda kuna MS Windows uperkasutaja õigustes).	ekivad ka kaugligipääsu võimaldavad nupud
Virtual machines		
virtuaalmasina nimi (running)		Reset RDP
RDP info: server.itcollege.ee	< more	nux (rdesktop) 🕲 Linux (xfreerdp) 💿 open in browser
pwd: salasõna KohmbowBM		Choose a remote connection type from above
virtuaalmasina nim (running)		Reset RDP
RDP info: server.itcollege.ee:xxxx	< more) 🞯 Lir	nux (rdesktop) ④Linux (xfreerdp) open in browser
user: kasutaja pwd: salasõna PVBEnUNOE		Choose a remote connection type from above
💿 Start all 💿 Stop all 💿 Restart lab 👄 End lab		

#### Virtuaalarvutitesse sisenemine

• Soovitav on kasutada "Open in browser" (kasutab Apache Guacamole'i) kuid on ka teisi valikuid:



🖉 Windows) 🏟 Mac) 🥥 Linux (rdesktop)) 🞯 Linux (xfreerdp))

- klõpsates vastava OSi nupul, saab käsu, mida terminali asetades ja Enter vajutades ühendutakse RDP'ga:
  - MS Windows
    - cmdkey /generic:server.itcollege.ee /user:localhost\kasutaja /pass:salasõna&&mstsc.exe /v:server.itcollege.ee:xxxx /f
    - wfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u kasutaja -p salasõna server.itcollege.ee:xxxx
  - macOS
    - open rdp://kasutaja:salasõna@server.itcollege.ee:xxxx (kasutab CoRD aastast 2012)
    - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u kasutaja -p salasõna server.itcollege.ee:xxxx
  - GNU/Linux
    - rdesktop -ukasutaja -psalasõna -N -a16 server.itcollege.ee:xxxx
    - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u kasutaja -p salasõna server.itcollege.ee:xxxx
- Lisalugemist:
  - https://wiki.itcollege.ee/index.php/Rdesktop
  - https://wiki.itcollege.ee/index.php/Xfreerdp
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Remote\_Desktop\_Protocol (RDP)
  - https://guacamole.apache.org/ (open in browser)
  - http://www.freerdp.com/ kaasaegsem

open in browser

### Vajadusel klaviatuuripaigutuse määramine Linuxis

- rdesktop
  - Klaviatuuripaigutuse koodid näeb ära failist /usr/share/doc/rdesktop/keymap-names.txt
  - rdesktop -u<user> -p<password> -k et -N -a16 <server>:<port>
  - vene keel: -k ru
  - USA inglise keel: -k en-us
- xfreerdp (kaasaegsem)
  - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u<user> -p<password> \ -kbd 0x00000425 <server>:<port>
    - -kbd Estonian
    - -kbd 'Russian (Typewriter)'
  - xfreerdp /kbd-list | grep Estonian (või ka: grep Russian)
    - 0x00000425 Estonian
    - 0x00000419 Russian
    - 0x00010419 Russian (Typewriter)
    - 0x00000409 US



#### kaasaegne: freerdp http://www.freerdp.com/

- GNU/Linux, macOS: xfreerdp; MS Windows: wfreerdp
- US English keyboard layout
  - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u<user> -p<password> -kbd US server.itcollege.ee:xxxx
  - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u<user> -p<password> -kbd 0x00000409 server.itcollege.ee:xxxx
- eesti klaviatuuripaigutus
  - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u<user> -p<password> -kbd Estonian server.itcollege.ee:xxxx
  - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u<user> -p<password> -kbd 0x00000425 server.itcollege.ee:xxxx
- раскладка русской клавиатуры
  - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u<user> -p<password> -kbd 'Russian (Typewriter)' server.itcollege.ee:xxxx
  - xfreerdp --plugin cliprdr -g 90% -u<user> -p<password> -kbd 0x00010419 server.itcollege.ee:xxxx

#### kaasaegne: freerdp http://www.freerdp.com/

- paigaldamine: MS Windows
  - https://cloudbase.it/freerdp-for-windows-nightly-builds/
  - Super+R -> cmd
  - runas /noprofile /user:Administrator cmd
  - võib ka graafiliselt avada cmd superkasutaja õigustes



- copy /asukoht/kus/asub/wfreerdp.exe %systemroot%\System32\
- ning siis saab juba kasutada sama käsku, mis Linuxile on xfreerdp'ga, asendada "x" tähega "w" sõna freerdp ees

#### kaasaegne: freerdp http://www.freerdp.com/

- paigaldamine: Debian/Ubuntu
  - Ubuntu 17.04 ja vanemad:
    - sudo apt-get update && sudo apt-get -y install freerdp-x11 && sudo apt-get clean
  - Ubuntu 17.10 ja uuemad:
    - sudo apt update && sudo apt -y install freerdp2-x11 && sudo apt clean
- macOS
  - macOS'is soovitav paigaldada Homebrew (https://brew.sh/) ja selle abil freerdp:
  - brew install freerdp
  - ... ning siis saab juba kasutada sama käsku, mis Linuxile on xfreerdp'ga.
  - Lisalugemist http://brewformulas.org/Freerdp

# Mida võimaldab virtuaalarvuti?

- võimaldab teha praktiliselt kõiki tegevusi, mida ka päris arvuti
  - erinevad sisevõrgusegmendid https://en.wikipedia.org/wiki/Private\_network
  - vajadusel saab teha ka ligipääsu välisvõrgust
  - erinevad võrguprofiilid operatsioonisüsteemi tasandil
  - "liivakast" tarkvara testimiseks, kasutamiseks, kiiresti esialgse seisu taastamine
  - kiire terve arvuti kloonimine, kulub oluliselt vähem aega taristu püstipanekuks (sh ei pea aega kulutama enam niipalju operatsioonisüsteemide paigaldamisele)
  - klient-server rakendused
  - seadistada eelnevalt virtuaalarvutid vastavalt vajadusele
  - võimalik kasutada kõiki toetatud operatsioonisüsteeme (Apple'i tarkvara nõuab lisaks ka vastavat riistvara) https://www.virtualbox.org/wiki/Guest\_OSes
- piiratud võimalused
  - 3D-kiirendust nõudvad rakendused (osaline tugi)
  - riistvaralähedased rakendused (sh programmeerimine)
- kui midagi läheb valesti, saab kiirelt taastada esialgse (töötava) seisundi kogu õpiruumil

#### Virtuaalarvuti loomine

- paigaldatakse Oracle VirtualBox ja selle laienduste pakett
  - https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads
- valmistatakse ette operatsioonisüsteemi paigaldusmeedia (üldjuhul .iso fail)
  - GNU/Linux on vabalt ja legaalselt internetis saadaval
    - https://distrowatch.com/ , https://www.linux.org/pages/download/ jne
    - https://viki.pingviin.org/Mis\_on\_Linux\_ja\_miks\_seda\_valida%3F
  - MS Windows on legaalselt Microsofti (MS) kodulehel
    - MS kodulehel mitteäriliseks ja isiklikuks kasutamiseks legaalselt tasuta (UNIXilaadsest süsteemist minnes saab otse ISO-faili, MS Windowsi puhul võimalus kasutada sobivat veebilehitseja identiteeti user agent switcher) https://www.microsoft.com/et-ee/software-download/windows10ISO
    - MS TechNet Evalcenter pakub ajapiiranguga versioone https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/
- paigaldatakse operatsioonisüsteem virtuaalarvutisse (ka: virtuaalmasinasse, VM – Virtual Machine)
- VM seadistatakse vajadustele vastavalt ja eksporditakse virtuaalrakenduseks (.ova)

# Valmiskujul virtuaalarvutid internetis

- Microsoft pakub
  - https://developer.microsoft.com/en-us/microsoft-edge/tools/vms/
- ReactOS vabavaraline MS Windowsi analoog https://reactos.org
  - https://www.reactos.org/wiki/VirtualBox
  - https://reactos.org/wiki/Installing\_ReactOS
- Vabad UNIXilaadsed OSid, sh GNU/Linux
  - https://www.osboxes.org/virtualbox-images/
  - https://virtualboxes.org/images/
  - https://virtualboximages.com/Free.VirtualBox.VDI.Downloads
  - https://box.rexify.org/
- Oracle
  - http://www.oracle.com/technetwork/community/developer-vm/index.html
  - http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/template-1482544.html
  - http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/howto-use-vb-templates-1695904.html



× – + Oracl	e VM VirtualBox Manager				
Eile Machine Help         Watchine Help         Virtuaalarvutite         Virtualarvutite         VirtualBox'i ke	e loomine skkonnas				
δ //	Name: Operating System: Groups: Ubuntu (64-bit) ITee mallid				
8	II System				
≥ □ 3 ▷	Base Memory: 1024 MB Boot Order: Hard Disk Acceleration: VT-x/AMD-V, Nested Paging, KVM Paravirtualization				
~	📃 Display				
VbuntuServer-template (1-template) Overed Off	Video Memory: 16 MB Remote Desktop Server Port: 9000-12000 Video Capture: Disabled				
UbuntuDesktop-template (1-template)	Storage				
UbuntuServer-root-autologin-template	Controller: IDE IDE Secondary Master: [Optical Drive] Empty Controller: SATA SATA Port 0: UbuntuDesktop-template.vdi (Normal, 10,00 GB)				
UbuntuServer-network-unconfigured-template (1-template)	🕒 Audio				
	Disabled				
UbuntuDesktop-network-unconfigured-template (1-template) Overed Off	P Network				
	Adapter 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT) Adapter 2: Intel PRO/1000 MT Desktop (Internal Network, 'clean-template-network')				
	🤌 USB				
	Disabled				
	Carl Shared folders				
	None				
	Description				
	None				

#### Virtuaalrakenduse eksport-import

 valmis virtuaalarvuti(te) eksportimine (*Export Appliance...*) virtuaalrakenduseks (.ova) ja hilisem importimine (*Import Appliance...*) teises arvutis (ka veebiliideses)

<u>File Machine H</u> elp	
<u>P</u> references	Ctrl+G
Import Appliance	Ctrl+I
🙉 Export Appliance	Ctrl+E
📴 Virtual Media Manager	Ctrl+D
Host Network Manager	Ctrl+W
<u>Network Operations Manager</u>	
Scheck for Updates	
A Reset All Warnings	
₩ E <u>x</u> it	Ctrl+Q

### Virtuaalarvuti(te) eksportimine virtuaalrakenduseks

- valmis virtuaalarvuti eksportimine koos sätetega virtuaalrakenduseks (.ova)
- võimalus ka mitu virtuaalarvutit ühte .ova faili eksportida
  - märkimine: hiirega lohistades; CTRL, SHIFT all hoides
  - eelnevalt virtuaalarvutid gruppi paigutades ja siis kogu gruppi korraga eksportides

Export Virtual Appliar	ice
Virtual <u>m</u> achines to export	Appliance settings
UbuntuDesktop-template   UbuntuServer-network-unconfigured-template	Virtual System 1         Image: Name       UbuntuDesktop-template         Image: Product       Image: Name         Image: Product-URL       Image: Nam
Storage settings <u>F</u> ile: //home/ <u>Fo</u> rmat: Open Virtualization Format 1.0 Write <u>M</u> anifest file	emplate.ova
<u>G</u> uided Mode	Restore Defaults < Back Export Cancel

# Virtuaalrakenduse importimine phpVirtualBox'is phpVirtualBox'i näol on tegemist VirtualBox'i virtuaalarvutite veebipõhise haldusliidesega

? phpVirtualBox	phpVirtualBox :: Log in
phpVirtualBox 5.1-1 -/- VirtualBox 5.1.x compatible	
Copyright (C) 2010-2015 Ian Moore (imoore76 at yahoo dot com) - LICENSE	Username:
http://sourceforge.net/projects/phpvirtualbox/	
I develop and support phpVirtualBox in my spare time - free of charge. I do not receive payments from VirtualBox (Oracle) nor am I affiliated with them in any way. If you find this program useful, I ask that you please donate.	Password:
Virtual Box 5.1.26 (117224) /.config/VirtualBox/VirtualBox.xml	Log in
Close	

https://sourceforge.net/projects/phpvirtualbox/

olemas ka alternatiivliideseid, nt: Hyperbox https://kamax.io/hbox/ Template Manager (arendatud TTÜ IT Kolledžis) https://github.com/karlerikounapuu/templatemanager

#### Virtuaalrakenduse importimine phpVirtualBox'is



Appliance to import						
Choose a virtual appliance file to import /devops-beginners-templates.ova						
▼ Virtual System 1						
Guest OS Type	🕎 Ubuntu (64-bit)					
쓿 Name	devops-beginners-ubuntu-mate-template_1					
CPU	1					
RAM	1024 MB					
P Network Adapter	✓ Intel PRO/1000 MT Desktop (82540EM)					
OVD						
Storage Controller (IDE)	PIIX4					
Storage Controller (IDE)	PIIX4					
🟈 Storage Controller (SATA)	AHCI					
反 Virtual Disk Image	/devops-beginners-ubuntu-mate-template_1/devops-beginners-templates-disk001.vmdk					
Virtual System 2						
🗮 Guest OS Type	🕎 Ubuntu (64-bit)					
쓿 Name	devops-beginners-ubuntu-router-template_1					
CPU	1					
RAM	256 MB					
P Network Adapter	✓ Intel PRO/1000 MT Desktop (82540EM)					
P Network Adapter	✓ Intel PRO/1000 MT Desktop (82540EM)					
💿 DVD						
🚫 Storage Controller (IDE)	PIIX4					
🚫 Storage Controller (IDE)	PIIX4					
Storage Controller (SATA)	AHCI					

Virtuaalrakenduse importimise dialoog phpVirtualBox'is

> Siin imporditakse korraga kolm virtuaalarvutit ühest .ova failist koos vajalike riistvara sätetega

▼ Virtual System 3

Virtual Disk Image

Virtual System S	
Guest OS Type	🐕 Ubuntu (64-bit)
쓿 Name	devops-beginners-ubuntu-server-template_1
CPU	1
RAM	768 MB
P Network Adapter	✓ Intel PRO/1000 MT Desktop (82540EM)
💿 DVD	V

devops-beginners-ubuntu-router-template 1/devops-beginners-templates-disk002.vmd

Reinitialize the MAC address of all network cards

#### Virtuaalarvuti ülevaade phpVirtualBox'is

File Machine Help



#### phpVirtualBox'i dialoog ketaste haldamiseks

Virtual Media Manager		
ctions		
opy Modify Remove Release Refresh		
Mard disks Optical disks 🛛 💾 Floppy disks		
Name 📥	Virtual Size	Actual Size
CleanTemplates-disk002.vmdk	8 GB	5.1 GB
devops-beginners-templates-disk001.vmdk	10 GB	8.71 GB
devops-beginners-templates-disk002.vmdk	8 GB	5.16 GB
devops-beginners-templates-disk003.vmdk	8 GB	4.56 GB
devops-beginners-templates-disk004.vmdk	2 GB	320 KB
devops-beginners-templates-disk005.vmdk	8 GB	1.06 MB
devops-storage-lab-templates-disk001.vmdk	10 GB	8.62 GB
▶ devons-storage-lah-templates-disk002 vmdk	8 GR	F 02 CD
Type: Location: Format: Storage details: Attached to: UUID:		

Close

### Hetktõmmised phpVirtualBox'is (mittetöötava VM'iga)



#### Hetktõmmiste haldamine õpiruumide haldusliideses

Home	Labs My machine	s Man	age labs Virt	ualizatio	n Manage us	ers	Search		Edmund La	ugasson	Sign out
<u>All n</u> <u>Runi</u> <u>Stop</u>	nachines Ter ning machines hul uped machines mä	n <u>plates</u> gihald rkida	RDP passwo lus: 1 või mitu	ord			ka: he tel	s ja millal on tktõmmis (snapshot) ntud, näeb siit	üks uus teha	haaval saab i hetktõmmi a siin	) iseid
Listin	g virtual machine t	emplat	es								
🗆 all	Name	State	Since	Allow RDP	Active Port / range	RDP	Connect	Snapshot			,
	<u>asepter-lineksam-boot-</u> template	poweroff	2017-07-06 10:02:44 UTC	on	-none-/9000- 12000		<u>Open in</u> browser	asepter-lineksam-boot-1- template	2017-07-06 10:02:44 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>asepter-lineksam-plokk-</u> template	poweroff	2017-07-06 10:02:44 UTC	on	-none- / 9000- 12000		<u>Open in</u> browser	asepter-lineksam-plokk-1- template	2017-07-06 10:02:44 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>infra-R1-template</u>	poweroff	2017-09-15 12:08:37 UTC	on	-none- / 9000- 12000		<u>Open in</u> browser	infra-R1-2-template	2017-09-15 12:08:37 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>infra-Sx-template</u>	poweroff	2017-07-07 06:41:38 UTC	on	-none- / 9000- 12000		<u>Open in</u> browser	infra-Sx-1-template	2017-07-06 10:02:45 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	logvis-mate1604-template	poweroff	2017-07-06 10:02:45 UTC	on	-none- / 9000- 9100		<u>Open in</u> browser	logvis-mate1604-1-template	2017-07-06 10:02:45 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	logvis-ubuntu-IDS-template	poweroff	2017-07-07 06:41:38 UTC	on	-none- / 9000- 9500		<u>Open in</u> browser	logvis-ubuntu-IDS-1- template	2017-07-06 10:02:45 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>logvis-ubuntu-webserver-</u> template	poweroff	2017-07-06 10:02:45 UTC	on	-none- / 9000- 9999		<u>Open in</u> browser	logvis-ubuntu-webserver-1- template	2017-07-06 10:02:45 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>UbuntuDesktop16041-</u> template	poweroff	2017-07-06 10:02:46 UTC	on	-none- / 9000- 12000		<u>Open in</u> browser	UbuntuDesktop16041-1- template	2017-07-06 10:02:46 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>edmund-UbuntuDesktop-</u> <u>template</u>	poweroff	2017-10-14 18:39:44 UTC	on	-none-/9000- 12000		<u>Open in</u> browser	edmund-UbuntuDesktop-1- template	2017-10-14 18:39:43 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>edmund-UbuntuServer-</u> template	poweroff	2017-10-14 18:39:44 UTC	on	-none-/9000- 12000		<u>Open in</u> browser	edmund-UbuntuServer-1- template	2017-10-14 18:39:44 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>RE-PDF-JAVA-Desktop- template</u>	poweroff	2018-01-19 08:55:41 UTC	on	-none-/9000- 12000		<u>Open in</u> browser	RE-PDF-JAVA-Desktop-4- template	2017-12-20 14:46:25 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>RE-PDF-JAVA-Router-</u> template	poweroff	2018-01-19 12:09:23 UTC	on	-none- / 9000- 9100		<u>Open in</u> browser	RE-PDF-JAVA-Router-3- template	2018-01-19 12:09:22 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
	<u>RE-PDF-JAVA-Server-</u> template	poweroff	2017-12- 12:09:12 hulgih	aldus:	/ 9000-		<u>Open in</u> browser	RE-PDF-JAVA-Server-1- template	2017-12-19 12:09:12 UTC	<u>Take new</u> snapshot	<u>start</u>
<pre>start</pre>	✓ stop) ✓ take_snapshot	)	rakeno	lada soo	vitud						

29 / 54

# Virtuaalarvuti(te) hetktõmmis(t)e olulisus

- vajalik hüperviisorit majutava serveri riistvara ressursside (eriti kettaruum) säästmiseks
- kiirendab oluliselt sisselogimist virtuaalse õpiruumi esmakordsel käivitamisel luuakse lingitud koopia viimasest hetktõmmisest, selle puudumisel kogu virtuaalarvutist
  - annab eriti tunda kui palju kasutajaid korraga virtuaalseid õpiruume esimest korda käivitab
- kui virtuaalarvuti mallis (nimi lõpeb: *-template*) midagi muudetakse siis tuleb teha uus hetktõmmis (mille nimi peab samuti lõppema: *-template*) ja õppuril virtuaalne õpiruum uuesti käivitada (*Restart lab*).
- Selline nimelõpp (-template) mallil ja hetktõmmisel on vajalik selleks, et I-Tee tunneks virtuaalarvuti ära kui malli ja käituks sellega vastavalt – säästa serveri riistvara ressursse

#### Virtuaalarvuti sätted phpVirtualBox'is

#### 🌼 devops-beginners-ubuntu-mate-template - Settings

📃 General	System
System	
Display	Motherboard Processor Acceleration
📕 Storage	Base Memory:
խ Audio	4 MB 145057 MB
P Network	Boot Order: Ard Disk
🔊 Serial Ports	✓ ⊙ Optical
🖉 USB	E Floppy
Shared Folders	Image: Second Seco
	Chipset: PIIX3 V
	Extended Features: 🗹 Enable I/O APIC
	Enable EFI (special OSes only)
	Hardware Clock in UTC Time
	OK Cancel

- virtuaalarvutite veebipõhise haldamise rakendus (*phpVirtualBox*'i analoog)
- arendatud TTÜ IT Kolledžis, Karl Erik Õunapuu
- veel arendamisel
- https://github.com/karlerikounapuu/templatemanager

#### https://github.com/karlerikounapuu/templatemanager



rtual M = •	All Machines All Machines Template VMs	Machine Overview Name: <b>syscomp-desktop-te</b> State: <b>poweroff</b> IP Address: <b>192.168.6.5</b> Last snapshot: <b>syscomp-de</b> GA version: <b>N/A</b>	/ mplate sktop-template-20	Template	QUICK ACCESS I am just a placeholder. But this sec crucial function-shortcuts that lab STATE SNAPS	ction is going to cover most dev might eventually need. SHOT CLONE
Core Pre	Template Scripts SSH Keys	Snapshots Snapshot name		UUID	DESTROY SELECTED	NEW SNAPSHOT Select?
ther	API & Defaults	syscomp-desktop-template	-20301217	75c79a1	b-070d-46ca-8172-e7786f67408e	
J lisc	Activity log	RDP Access Username	Secret	NEW	SSH Keys No SSH keys are added to this ma Manager.	ADD KEY achine via Template
ŧ	Report a bug	admin	****	0		

https://github.com/karlerikounapuu/templatemanager

▼ Virtual	Machines All Machines Template VMs	Create Clone from Template Please provide new machine name and template to be cloned Machine to be cloned syscomp-desktop-template		<b>.</b>
Configu	uration	New machine name (identifier)		
*	Template Scripts	New snapshot before cloning?		
Ô	SSH Keys			
Core Pr	references API & Defaults	Additional Network Adapters Add additional NICs that are not covered by template Adapter Name		ADD Action
() Misc	Activity log	Additional DMI Properties		ADD
ŧ	Report a bug	Add additional DMI properties that are not covered by template <b>Property</b>	Value	Action

#### https://github.com/karlerikounapuu/templatemanager

35 / 54

# Mida võimaldab õpiruum?

- võib sisaldada ühte või ka mitut virtuaalarvutit
- erinevad võrguprofiilid veebiliideses
  - ühe õpiruumi virtuaalarvutid teistest õpiruumidest eraldatud
  - üks või mitu virtuaalarvutit samas võrgus teiste õpiruumidega
- igal virtuaalarvutil võib olla kas sama või ka erinev operatsioonisüsteem
- iga virtuaalarvuti võib olla eelnevalt seadistatud vastavalt vajadusele (sh erinevatel virtuaalarvutitel erinev seadistus)
- "liivakast" saab testida ja ka kasutada erinevaid OS'e (ka täisekraanil), teisaldada neid kiirelt teise arvutisse
- määrata valikulist ligipääsu virtuaalarvutitele
  - nt serverile ei saa ligi (RDP'ga, veebilehitseja kaudu )
  - serverile saab ligi vaid tööjaamast SSH'ga
  - tööjaamale saab ligi nii RDP'ga kui veebilehitseja kaudu



# Võrguprofiilide haldamine õpiruumide haldusliideses

Home	Labs	My mach	ines	Manage labs	Virtualizati	ion Mana	ige users	Search
<u>Labs</u> Mate	erials	<u>Virtual m</u> <u>VMs by s</u> <u>VMs by la</u>	achines tate ab	<u>VM temp</u> VM temp	o <u>lates</u> olates in labs	Networ VMTs n	k templates etworks in l	abs
{year}-os	admin-lat	o1-lan-{user}	intnet		E	dit 🥥 Dest	гоу	
{year}-os	admin-lat	2-lan-{user}	intnet		E	dit 🥥 Dest	roy	

#### Use the following patterns:

- {user} for VM owner username
- {year} for current year
- {slot} for the network interface nr set during network configuration
- {labVmt} for vmt name in lab

Name	internal	internal - VirtualBoxi-sisene võrk
	bridged	bridged – VM (virtuaalmasin) otse võrgus
Network type	host-only	host-only – VMi ja hostivaheline võrk
Internal •	NAT	NAT – VM ühendub läbi
Create Network		VirtualBoxi ruuteri DHCP'ga võrku

# Mida võimaldab virtuaalne õpiruum?

- pakub praktilise õppe võimalust haridusasutuses
  - spetsialisti- kui ka kasutajakoolitus
  - vaid antud õppeainega seotud tarkvara (vähem infomüra)
  - õpiruum võib olla: õpetav (täiendav lisamaterjal) või kontrolliv (lisamaterjal puudub)
- turvalist ja paindlikku töökeskkonda ettevõttele
  - mobiilsed töökohad
  - ettevõttespetsiifiline seadistus, sh eritarkvara
  - turvariskide hajutamine: andmed turvalises serveris, oluliselt pahavarakindlam ja seejuures säästlikum operatsioonisüsteem
  - tehnilise toe pakkumine erinevate OS'idega VM'ide baasil



# Virtu

# Virtuaalse õpiruumi loomine

- virtuaalarvuti(d) luuakse arvutis VirtualBox'i keskkonnas
- eksporditakse virtuaalrakenduseks (virtual appliance): .ova
- loodud fail kopeeritakse (tavaliselt üle SSH ühenduse)
   I-Tee serverisse
- I-Tee serveris imporditakse phpVirtualBox'i (vms analoogi) veebiliideses .ova ja valmistatakse ette kasutamiseks (oluline on enne kasutamist luua hetktõmmis (*snapshot*))
- imporditud VM'i baasil luuakse veebiliidese jaoks sobiv mall
- luuakse õpiruum veebiliideses, kasutades loodud VM'i malle
- võimalusel, vajadusel lisatakse automaathindamine (vTA)
- õpiruumile lisatakse kasutajad (üksikult; CSV-faili impordiga)

### Kasutajate lisamine loodud virtuaalsele õpiruumile



# Automaatne hindamine (Virtual Teach Assistant, vTA)

- skriptid (bash, powershell) hindavad sooritatud tegevusi mõne sekundi jooksul
- tee üks kord kasuta palju kordi
- alati võimalus parandada, täiendada
   (jõustamiseks õpiruumis vajalik selle taaskäivitamine Restart lab)





#### RANGEFORCE

🚳 Applications Places System 🙆 🔄 🔜

#### Objectives

Lab description

VirtualTA

- ✓ Log in instructions
- O User and file management
- O User environment and processes
- Software management
- Finding and searching
- O Disk management
- O Creating swap area
- 🔘 Info about the server's filesystems

#### Õpiruumi nimetus

Eesnimi Perenimi

Start Objective

C

**↑** en

88

#### 🗎 Instructions

V

V

#### **Disk management**

Tasks in this section are related to various disk and swap management assignments. Please use superuser permissions **(sudo)** in order to complete steps in this section.

All the tasks have been completed correctly if you see a **green checkmark** in front of each step.

sooritatud ülesanne (rohelise "linnukesega") kajastub koheselt ka kogu õpiruumi punktiarvestuses

83 %

Kestvus x päeva, tund: minut:sekund

#### Automaatne hindamine

- kohene tagasiside sooritatud tegevusest:
  - sooritatud ülesanne roheline "linnuke"
  - sooritamata ülesanne "linnuke" puudub
- Finding and searching
   Disk management
- kohene tagasiside kogu sooritusest (kõik ülesanded kokku)

83 %

lisaks ka pidev ülevaade kulunud ajast: 18 days, 10:14:53



#### Automaatne hindamine põhineb lihtsal loogikal

KEYS () {



# Automaatses hindamises kasutatud väljumiskoodid

- lisainfot leiab:
  - http://tldp.org/LDP/abs/html/exitcodes.html
  - http://tldp.org/LDP/abs/html/exit-status.html
  - https://www.gnu.org/software/bash/manual/html\_node/Exit-Status.html
  - http://bencane.com/2014/09/02/understanding-exit-codes-a nd-how-to-use-them-in-bash-scripts/
  - https://www.shellscript.sh/exitcodes.html
  - https://askubuntu.com/questions/892604/meaning-of-exit-0exit-1-and-exit-2-in-a-bash-script
  - https://unix.stackexchange.com/questions/308207/exit-cod e-at-the-end-of-a-bash-script

#### Automaatne hindamine



- tulemused kogunevad veebipõhiselt tabelisse
- täpselt on näha soorituse aeg, kestvus
- koheselt on tulemus näha, hetkel liidestust ÕISiga ei ole

RANGEFORCE			
Start time V ASC V			
user	[2p] Enable key-based SSH authentication	[1p] Create a user	[2p] C dire
Eesnimi Perenimi 31.5.2017 09:53:28 ( 100 %)	31.5.2017 10:43:19	31.5.2017 10:47:00	31.5.2017
Eesnimi Perenimi 31.5.2017 09:58:07 ( 100 %)	31.5.2017 10:10:17	31.5.2017 10:14:31	31.5.2017
Eesnimi Perenimi 31.5.2017 09:58:55 ( 100 %)	31.5.2017 10:14:38	31.5.2017 10:17:20	31.5.2017
Eesnimi Perenimi31.5.2017 10:00:48 ( 100 %)	31.5.2017 10:21:12	31.5.2017 10:27:00	31.5.2017

### Automaatse hindamise kasu

õppejõule



- aja jm ressursside kokkuhoid hindamisel mitmekordne
- suurema hulga õppurite korral asendamatu
- võimaldab säilitada praktilist õpet ka suure arvu õppurite korral
- õppurile
  - ööpäevaringne ligipääs
  - praktiliselt kohene info kas ülesanne on õigesti sooritatud
  - ei pea oma arvuti sätteid muutma, nt teist operatsioonisüsteemi paigaldama
  - kui midagi valesti läheb siis saab kiirelt esialgse (töötava) olukorra taastada

# Õpiruumi õppetsükli lõpetamine ja - hulgihaldus

- õpiruumi seiskamine (Stop all) või ka lõpetamine (End lab) jätab õppuri tulemuse vTA tabelisse alles
- õpiruumi uuesti alustamine (*Restart all*) kustutab ka tulemuse vTA tabelist, mistõttu seda ei soovita teha õpiruumi lõpetamisel
- hulgihaldus: otsinguga saab kiirelt leida õpiruumi ja lõpetada kõik õpiruumid (kettaruumi kokkuhoid serveris), kasutajad korraga eemaldada ning muidki tegevusi teha:

	User	Või
Search for: Lab 🔻 exam	h Lab	kas
Found 2 labs	Lab user	kas

Võimalus otsida kasutajanime, labori või laboriga seotud kasutajanime järgi

🗆 all	Lab name	VM templates	lab users				
	Learning Space - DEVOPS test exam	3	1 Started	0 ended			
	Learning Space - OSADMIN EXAM	3	0 Started	0 ended			
🗆 End all labs 💷 Restart all labs							

- Remove all users add all users
- Power off all VMs Power on all VMs Reset RDP for all VMs
- 🗆 reset token 🗆 set token expire date 💷 remove token

Update labs

#### Kasutamise stsenaariumid: haridusasutus

- haridusasutus
  - praktiline õppetöö
    - eksimuse kiire taastamine (hetktõmmised)
    - ööpäevaringne ligipääs (võimaldab haridusasutus)
    - kiire tagasiside läbi automaatse hindamise (vTA)
    - võimalus suurt hulka õppureid kiirelt testida (vTA)
    - kehva internetiühenduse korral või lausa selle puudumisel võimalus ka õpiruumi oma arvutis käivitada kui .ova failid kättesaadavaks tehtud
  - operatiivne tehnilise toe pakkumine (võimalus kiirelt erinevaid OS'e käivitada, kiirelt muudatusi tagasi võtta tänu hetktõmmiste süsteemile)
  - kõik ettevõtte, organisatsiooni stsenaariumid
  - idee: võiks olla EENet'i (Eesti NREN) kaudu kättesaadav kõikidele haridusasutustele, isikutuvastus nt HarID vms abil
    - https://www.eenet.ee/EENet/harid.html
    - https://en.wikipedia.org/wiki/National\_research\_and\_education\_network



#### Kasutamise stsenaariumid: ettevõte, organisatsioon

- ettevõte, organisatsioon
  - koolitus analoogselt haridusasutustele
  - operatiivne tehnilise toe pakkumine (võimalus kiirelt erinevaid OS'e käivitada jne)
  - saab testida, kasutada (ka täisekraanil), vajadusel teise (või ka mitmesse) arvutisse (paralleelselt) teisaldada erinevaid rakendusi ilma põhitöökeskkonda muutmata
  - mobiilsed töökohad (oluline ka riigi regionaalpoliitika seisukohalt)
    - ööpäevaringne ligipääs
    - turvaline missioonikriitilistele infosüsteemidele ligipääs
    - vabadus kasutada erinevaid kliendiseadmeid
  - ettevõttespetsiifiline seadistus, sh eritarkvara
    - litsentside kokkuhoid (sama VMi saavad kasutada erinevad töötajad)
    - spetsiifiline seadistus (nt klient-server tarkvara)
  - turvariskide hajutamine
    - andmed ühes kohas, turvaliselt serveris, puudub vajadus sünkroniseerimiseks
    - võimalus kasutada pahavarakindlamaid ja säästlikumaid tarkvaralahendusi ilma kliendiseadet muutmata

#### Kasutamise stsenaariumid: erakasutaja

- erakasutaja
  - kasutaja saab testida, muudatusi kiirelt tagasi võtta hetktõmmiste süsteemi abil ja ka kasutada erinevaid rakendusi ilma põhitöökeskkonda muutmata (ka täisekraanil)
  - idee: Eesti kui e-riik võiks pakkuda kõikidele võimalust kasutada turvalist töökeskkonda analoogselt riigipoolse e-postikontoga eesnimi.perenimi@eesti.ee
    - võiks olla osa kodanikuportaalist https://www.eesti.ee/
    - kodanikuportaaliga seotud isikutuvastus (sh \*ID)
    - pahavarakindlam olevik ja tulevik
    - lihtsam võimalus laiendada nutiseadme funktsionaalsust ja tõsta seejuures küberturvalisust
    - kasutajatel kindel teadmine, et toetatakse eesti oma asja sidusam kogukond, tugevam riik
    - võimalus luua virtuaalne *e-residendi eluruum* kus keskselt ja operatiivselt erinevaid teenuseid pakkuda

### Võimalus diplomitööks

- õppetöö jaoks on vaja luua erinevaid õpiruume, mis kasutavad automaatset hindamist
- seda kõike erinevate operatsioonisüsteemide baasil (MS Windows, GNU/Linux jne)
- ühe diplomitöö käigus luuakse vähemalt üks virtuaalne õpiruum koos automaatse hindamisega
- seda piloteeritakse reaalses õpisituatsioonis
- saadud tagasiside alusel täiendatakse ja võimalusel piloteeritakse veelkord
- sobib kõikidele õppekavadele kuna õpiruumide sisu saab luua vastava õppekavaga seotud õppeainetele
- lisaks õpiruumidele võimalus ka I-Tee tarkvaraarenduses osalemiseks
- võib ka kombineeritud diplomitöid teha koostöös süsteemiadministraatorite ja tarkvaraarendajatega igaüks arendab ja hiljem kaitseb vastavat osa

### Kokkuvõte

- praktilised võimalused kõikidele sektoritele
  - eriliselt mõeldes haridusasutustele
- võimalus motiveerida eesti IT-spetsialiste jääma Eestisse
  - luues siseriiklikku nõudlust on vaja ka inimesi haldama
- võimalus tõsta küberturvalisust kõikides sektorites
- võimalus vähendada tarkvara haldamisele kuluvat ressurssi (aeg)
- inimlik eksimus ei tähenda enam suurt hulka tööd kuna seda saab kiirelt tagasi võtta tänu hetktõmmiste (*snapshot*) süsteemile või ka kogu virtuaalarvuti kloonimisele – väga hea võimalus õppimiseks, harjutamiseks, katsetamiseks, koolitamiseks, jne
- IT-ettevõtetel võimalus keskenduda rohkem asjalikele lahendustele ja mitte tegeleda enam niiväga OS'i, rakenduste uuestipaigaldamisega ja, või seadistamisega

Projekti

"Virtuaalsete õpiruumide ja simulatsioonikeskkonna loomine ja juurutamine" seminar 16.01.2018 TTÜ IT Kolledžis

http://vosa.itcollege.ee/





54 / 54

# Küsimused?

Tänan tähelepanu eest!

TTÜ IT KOLLEDŽ Raja 4C, 12616 Tallinn tel +372 628 5800 info@itcollege.ee



Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond Eesti tuleviku heaks

http://www.itcollege.ee/