

Virtualizacija v praksi

Jiří Holeček

Annotation

Izobraževalno gradivo bralcu ponuja osnovni pregled virtualizacije v različnih panogah s poudarkom na IT, vključno s praktičnimi primeri.

Besedila so prevedena iz angleščine, zato se v njih lahko pojavijo pravopisne in slovnične napake ter neuveljavljeni strokovni izrazi.

Objectives

Namen izobraževalnega gradiva je bralcu zagotoviti osnovni pregled virtualizacije v različnih panogah s poudarkom na IT. Bralec se bo praktično seznanil z vzpostavitvijo virtualne naprave, namestitvijo operacijskega sistema in njegovo konfiguracijo v virtualnem okolju. Poleg tega lahko bralec s pomočjo zagotovljenih predstavitev virtualno resničnost izkusi v praksi.

Keywords

virtualizacija; VR; virtualna resničnost; virtualno namizje; virtualni računalnik; virtualno omrežje; VLAN; SDN; virtualni operater

Date of Creation

15. 12. 2021

Duration

40 hours

Language

Slovenščina

License

Licenca [Creative Commons BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ISBN

Literature

- [1] Virtualizace v Linuxu. Wikiknihy: Myslete svobodně. Učte se svobodně [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2013-, 2017 [cit. 2021-12-15]. Available from: https://cs.wikibooks.org/wiki/Virtualizace_v_Linuxu
- [2] Virtuální svět. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- , 2021 [cit. 2021-12-15]. Available from: https://cs.wikipedia.org/wiki/Virtuální_svět
- [3] Virtuální realita. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2022 [cit. 2021-12-15]. Available from: https://cs.wikipedia.org/wiki/Virtuální_realita
- [4] Virtuální ekonomika. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2021 [cit. 2021-12-15]. Available from: https://cs.wikipedia.org/wiki/Virtuální_ekonomika
- [5] Free Images: nature, advertising, live, street sign, yellow, signage, note, road sign, present, brand, font, dream, text, shield, fantasy, bill, anniversary, be, reality, existence, virtual, thing, traffic sign, town sign, place name sign, presence, virtualization 4961x3508 - - 905837 - Free stock photos - PxHere. Free Images & Free stock photos - PxHere [online]. Hangzhou: Long Zhou, 2017 [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://pxhere.com/en/photo/905837>
- [6] What is virtualization architecture? - Definition from WhatIs.com. Computer Glossary, Computer Terms - Technology Definitions and Cheat Sheets from WhatIs.com - The Tech Dictionary and IT Encyclopedia [online]. Newton, MA: TechTarget, 2022 [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://whatis.techtarget.com/definition/virtualization-architecture>
- [7] *Oracle VM VirtualBox* [online]. Austin, Texas: Oracle [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://www.virtualbox.org/>
- [8] CÁNEPA, Gabriel. 10 Top Most Popular Linux Distributions of 2021. *Tecmint: Linux Howtos, Tutorials & Guides* [online]. May 31, 2021 [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://www.tecmint.com/top-most-popular-linux-distributions/>
- [9] Co je virtualizace?. *Cloudové výpočetní služby | Microsoft Azure* [online]. Redmond, Washington, USA: Microsoft, 2022 [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-virtualization/>
- [10] GOZANI, Mora. *Network Virtualization for Dummies: VMware Special Edition* [online]. Hoboken, NJ: John Wiley, 2016 [cit. 2021-11-18]. ISBN 978-1-119-12583-9. Available from: <https://microage.com/wp-content/uploads/2016/12/Network-Virtualization-For-Dummies.pdf>

- [11] Cloud Computing Network Internet - Free image on Pixabay. *2.5 million+ Stunning Free Images to Use Anywhere* [online]. Berlin: Pixabay, Jan. 22, 2017 [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://pixabay.com/illustrations/cloud-computing-network-internet-2001090//>
- [12] DENWID. Software Defined Networking System Overview. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2013-08-08 [cit. 2021-12-15]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Software_Defined_Networking_System_Overview.svg
- [13] Ghost Hologram Light - Free photo on Pixabay. *2.5 million+ Stunning Free Images to Use Anywhere* [online]. Berlin: Pixabay, Sept. 29, 2018 [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://pixabay.com/photos/ghost-hologram-light-illuminated-3710687//>
- [14] HOORENBEEK, Froukje. User generated content in the virtual world Second Life. *Wikipedia Commons* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 11 March 2015 [cit. 2021-12-15]. Available from: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:User_generated_content_in_the_virtual_world_Second_Life.png
- [15] Questionmark, 3d, font, theme, symbol, question, puzzles, problem. *Piqsels - Millions of stunning royalty free photos* [online]. [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://www.piqsels.com/en/public-domain-photo-zwtoj>
- [16] ZAWINSKI, Jamie. The.Matrix.glmatrix.2. *Wikipedia Commons* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 3/27/2008 [cit. 2021-12-15]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The.Matrix.glmatrix.2.png>

CHAPTER 1

Kaj je Virtualizacija in zakaj jo uporabljati?

Izobraževalno gradivo Virtualizacija v praksi bralcu ponuja pregled virtualizacije s poudarkom na informacijski tehnologiji in elektroniki. V teh sektorjih se bralec lahko redno srečuje z virtualizacijo, bodisi namenoma bodisi uporablja storitve virtualiziranih sistemov, ne da bi jo poznal.

[Interaktivni prvek](#)

Virtualizacija je v bistvu "iluzija", pri kateri se ustvari več kopij vira (npr. v IT pomnilnik, procesor, trdi disk, pravi predmet v virtualni resničnosti itd.), vsak uporabnik pa ima dostop do ene ali več teh kopij. Ker so kopije ustvarjene le kot virtualne slike, govorimo o tako imenovanih virtualnih predmetih - imamo virtualni pomnilnik kot sliko fizičnega pomnilnika, virtualni disk kot sliko fizičnega diska, virtualni procesor kot sliko fizičnega procesorja. Iz teh virtualnih komponent lahko za uporabnika sestavimo celotno virtualno napravo. Uporabnik ima lahko splošni nadzor nad celotno virtualno napravo, v resnici pa si določene fizične vire deli z drugimi uporabniki.



Fig. 1. Konec resničnosti? [6]

Virtualizacija se uporablja za različne namene, npr.:

Interaktivní prvek

Na področju informatike je virtualizacija izraz za postopke, tehnike in sredstva, ki računalniku omogočajo dostop do razpoložljivih virov na način, ki se razlikuje od njihovega fizičnega obstoja, medsebojne povezanosti itd. Virtualizirano okolje je mogoče bolj prilagoditi potrebam uporabnika, ki ga bo uporabljal. Virtualizirati je mogoče na različnih ravneh, od programskega okolja (virtualizacija namizne aplikacije ali celotnega operacijskega sistema), (glejte poglavje 3), prek virtualizacije posameznih komponent strojne opreme (virtualni procesorji, virtualni diski, virtualni pomnilnik) do virtualizacije celotnih računalnikov - tako imenovane virtualne naprave, (glejte poglavje 2), ali virtualizacijo celotnih omrežij, (glejte poglavje 4). Nadaljnje možnosti virtualizacije zunaj računalništva so obravnavane v poglavju 5.

CHAPTER 2

Virtualizacija strojne opreme računalnika

Virtualizacija strojne opreme najpogosteje temelji na hipervizorju kot virtualizacijski plasti.

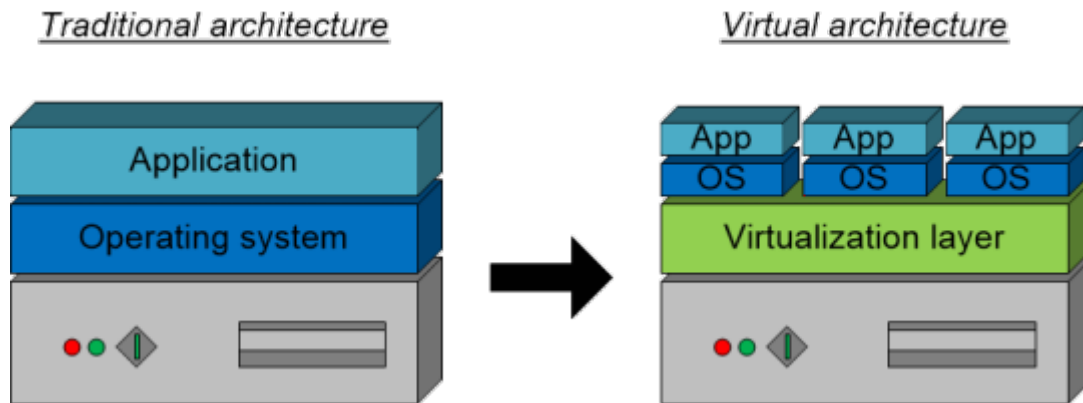


Fig. 2. Primerjava tradicionalne in virtualne arhitekture

2.1 Ravni virtualizacije

V informatiki obstaja več ravni virtualizacije:

DEFINITION

Virtualizacija vsebnikov je virtualizacija na ravni operacijskega sistema, pri kateri se v enem operacijskem sistemu ustvarijo ločena okolja, imenovana vsebniki.

ADVANTA

Manjša tehnična zapletenost.

Manjše zahteve glede sistemskih virov.

DISADVANTA

To ni virtualizacija v pravem pomenu besede, saj vsa ločena okolja uporabljajo isto jedro operacijskega sistema.

Ta virtualizacija je podrobneje obravnavana v poglavju 3.

EXAMPLE

Docker

DEFINITION

Emulacija je virtualizacija, ki temelji na interpretaciji strojne kode z ene določene platforme na drugo (drugačno/ nezdružljivo) platformo. Kot taka je edina tehnika virtualizacije, ki omogoča zagon aplikacij/programov z nezdružljive platforme na gostujočem sistemu, npr. zagon aplikacij Android z arhitekturo ARM na računalniku Windows z arhitekturo x86/x64.

ADVANTA

Omogoča zagon sistemov/aplikacij, ki izvirajo iz platforme, ki uporablja drugo arhitekturo.

DISADVANTA

Interpretacija strojne kode emuliranega sistema zahteva veliko sistemskih virov, zato ima emulirani sistem v primerjavi z izvornim okoljem običajno manjšo zmogljivost.

EXAMPLE

QEMU

DEFINITION

Paravirtualizacija izvaja le delno abstrakcijo na ravni virtualne naprave in zagotavlja virtualno okolje, podobno fizičnemu okolju, v katerem teče virtualna naprava. Gostovani sistem ve, da deluje v virtualnem okolju, in komunicira s hipervizorjem (zahteve za dostop do strojne opreme se prevedejo v klice hipervizorja).

ADVANTA

Dosežena je visoka zmogljivost, saj večino ukazov izvede pravi procesor.

DISADVANTA

Zahteva namestitvev gonilnikov v gostiteljskem in gostujočem operacijskem sistemu.

EXAMPLE

Oracle VirtualBox

Microsoftov virtualni računalnik

VMware Workstation

NOTE

Paravirtualizacija je eden od načinov izvajanja hipervizorja tipa 2.

DEFINITION

Popolna virtualizacija je dosežena, ko so virtualizirane vse komponente računalnika. Zato je potrebna enaka arhitektura gostujočega in gostiteljskega sistema. Gostujoči - virtualizirani - sistem ne more prepoznati, da deluje v virtualnem okolju (za razliko od paravirtualizacije), virtualna strojna oprema ustreza fizični strojni opremi.

ADVANTA

Popolna ločitev gostovanih virtualnih naprav.

Posebni gonilniki ali spremembe operacijskega sistema niso potrebni.

DISADVANTA

Emuliranje celotne strojne opreme (tudi brez reinterpreteracije strojne kode) zmanjša zmogljivost v primerjavi s paravirtualizacijo.

EXAMPLE

Microsoft Hyper-V

VMware ESXi

KVM

[Interaktivní prvek](#)

[Interaktivní prvek](#)

[Interaktivní prvek](#)

2.2 Vrste hipervizorjev

DEFINITION

Hipervizor izolira operacijske sisteme in aplikacije od fizične strojne opreme računalnika, kar omogoča, da gostiteljski računalnik poganja več virtualnih naprav (VM) kot gostov, ki si delijo fizične računalniške vire sistema, kot so procesorji, pomnilniški prostor, omrežna pasovna širina itd.

[Interaktivní prvek](#)

2.2.1 Hipervizor tip 1

Hipervizorji tipa 1, včasih imenovani tudi **izvorni hipervizorji**, ki delujejo neposredno na strojni opremi gostiteljskega sistema, v primerjavi z drugimi tehnologijami zagotavljajo visoko razpoložljivost in boljše upravljanje virov. Njihov neposredni dostop do systemske strojne opreme omogoča boljšo zmogljivost, razširljivost in stabilnost.

NOTE

Primeri hipervizorjev tipa 1: Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer in VMware ESXi.

2.2.2 Hipervizor tip 2

Hipervizorji tipa 2, imenovani tudi **gostujoči hipervizorji**, so nameščeni v gostiteljski operacijski sistem in ne neposredno na strojno opremo kot hipervizorji tipa 1. Vsak gostujoči operacijski sistem ali virtualna naprava teče na vrhu hipervizorja. Dodajanje plasti gostujočega operacijskega sistema lahko potencialno omeji zmogljivost.

NOTE

Primeri hipervizorjev tipa 2: VMware Workstation, Microsoft Virtual PC in Oracle VirtualBox.

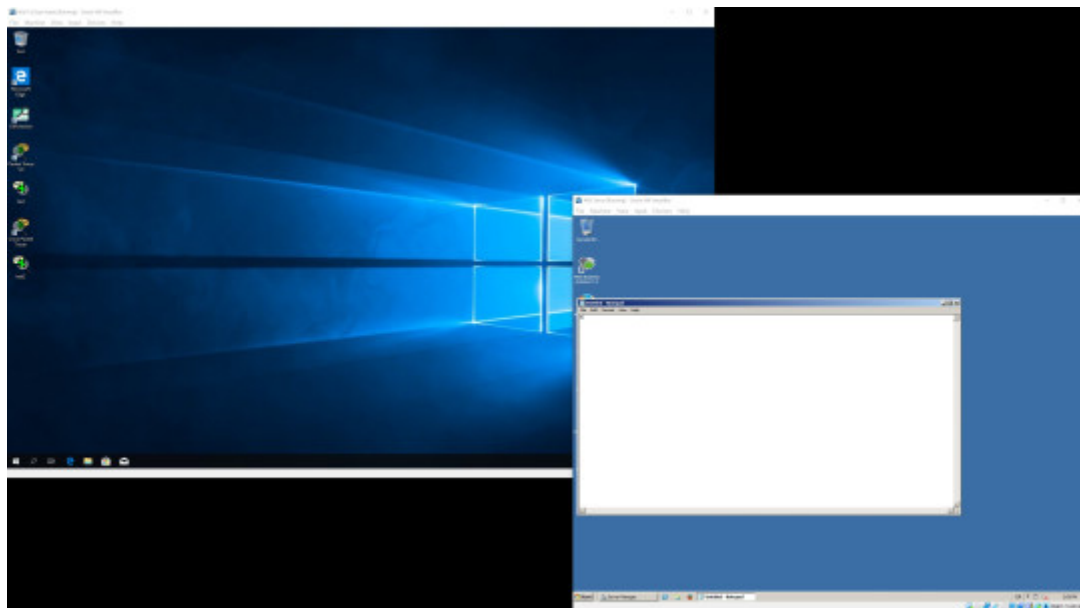


Fig. 3. Dve virtualni napravi v VirtualBoxu

Interaktivní prvek

2.3 Prikaz nastavitve in namestitve virtualne naprave

Oracle VirtualBox je bil izbran kot najbolj dostopen in najpogosteje uporabljen hipervizor tipa 2 za predstavitev namestitve *virtualne naprave* (angl. *Virtual machine - VM*). VirtualBox je na voljo brezplačno za večino platform - Windows, OS X in Linux.

V predstavitvi bomo namestili Linuxovo distribucijo Linux Mint (kot gostujoči sistem) v operacijski sistem Windows 10. Ta scenarij prikazuje morebitno prvo izkušnjo uporabnika sistema Windows s sistemom, ki temelji na operacijskem sistemu Linux, pri čemer ima uporabnik možnost preizkusiti nov sistem, ne da bi pri tem ogrozil svoj obstoječi operacijski sistem.

Aplikacijo VirtualBox je mogoče prenesti z uradne spletne strani projekta <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>, sliko namestitvenega DVD-ja distribucije Mint Linux pa s spletne strani <https://linuxmint.com/download.php>. Večino distribucij Linuxa, MX Linux, Manjaro, Ubuntu, Debian, CentOS in druge, je mogoče namestiti na podoben način kot v tem prikazu [8].

Po zagonu programa VirtualBox se prikaže okno, podobno tistemu na naslednji sliki. V tem oknu kliknite *New* in prikazalo se bo okno z osnovnimi informacijami o virtualni napravi, ki jo želimo ustvariti, v katerega vnesemo ime, lokacijo datotek virtualne naprave, vrsto gostujočega operacijskega sistema (v tem primeru Linux) in njegovo različico/distribucijo.

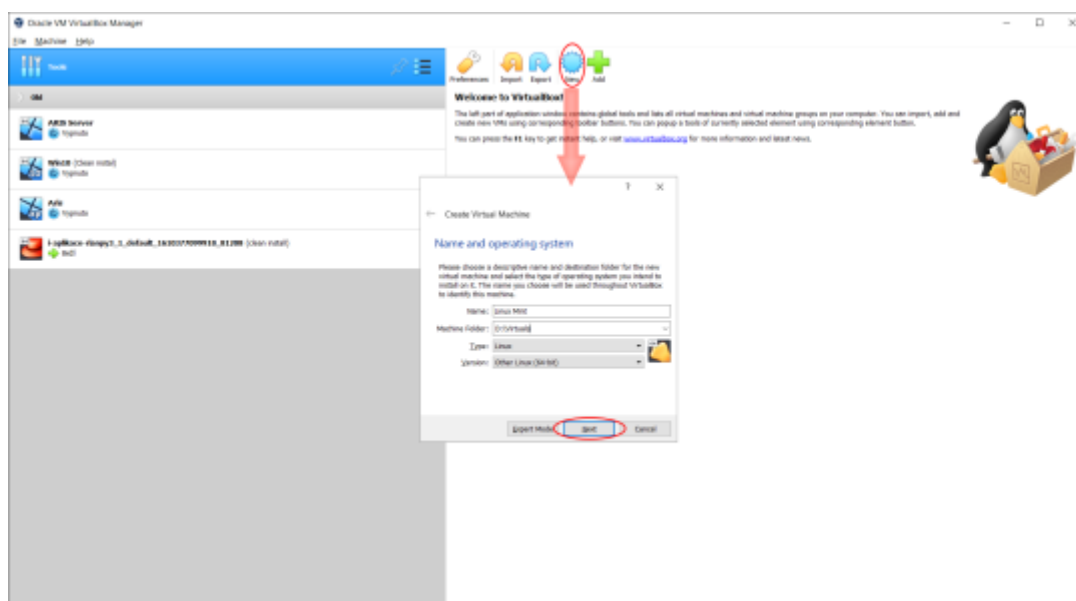


Fig. 4. Domači zaslon VirtualBoxa z osnovno konfiguracijo virtualne naprave.

V naslednjem pogovornem oknu določimo velikost pomnilnika RAM, ki bo na voljo gostujočemu operacijskemu sistemu. Pri določanju ustrezne velikosti je treba poznati pomnilniške zahteve gostujočega in gostiteljskega operacijskega sistema, da ne nastavimo prenizke velikosti pomnilnika gostujočega operacijskega sistema, hkrati pa zagotovimo, da bo po dodelitvi pomnilnika za gostujoči operacijski sistem ostalo dovolj pomnilnika za gostiteljski sistem. Pomnilniške zahteve operacijskega sistema Linux Mint so najmanj 1 GB pomnilnika RAM, priporočljivo pa je vsaj 2 GB pomnilnika RAM. Če je fizična

velikost operacijskega pomnilnika zadostna, lahko določimo več, vendar nikoli ne smemo priti v rožnato-rdeče območje vrstice za pomikanje, da ostane dovolj pomnilnika za delovanje gostiteljskega operacijskega sistema.

Interaktivní prvek

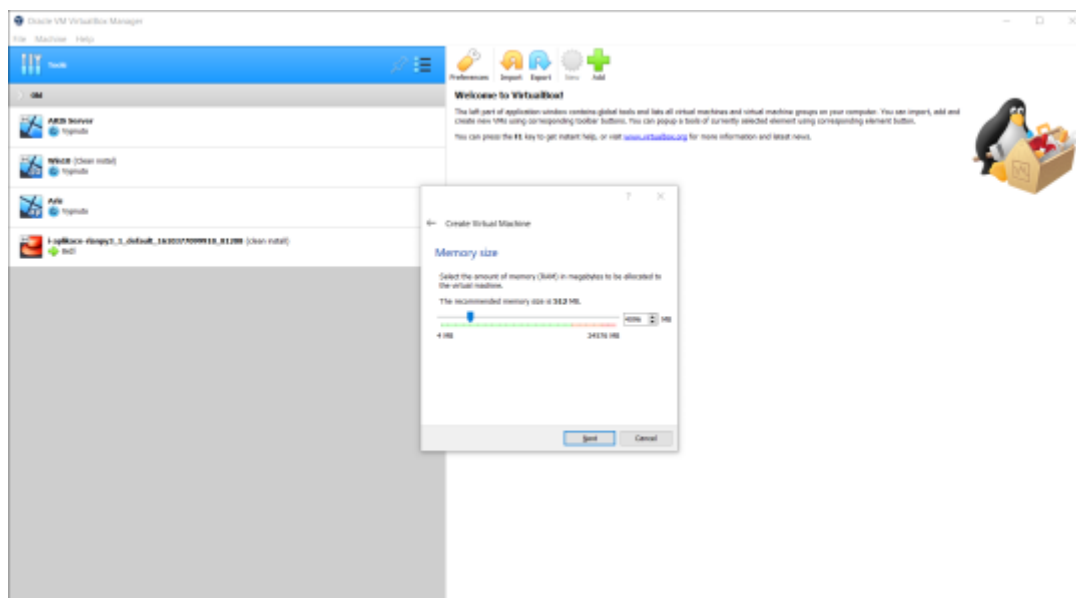


Fig. 5. Nastavitev virtualnega pomnilnika RAM.

Naslednji korak je ustvarjanje virtualnega diska. V prvem pogovornem oknu pustite izbrano postavko *Create a virtual hard disk now* in po kliku gumba *Create* dobimo možnost izbire formata, v katerem bo shranjen virtualni disk:

Interaktivní prvek

V našem vzorčnem primeru ponovno pustimo označeno vnaprej izbrano postavko, ki je format *VDI*.

V naslednjem pogovornem oknu lahko izberete, ali bo ustvarjeni virtualni disk dodeljen dinamično, kar pomeni, da bo na začetku porabil majhno količino prostora v fizičnem pomnilniku in ko bo potrebna večja velikost, bo prostor dinamično "dodeljen" - do največje velikosti, določene v naslednjem koraku, ali pa bo datoteka virtualnega diska imela fiksno velikost, kar pomeni, da bo prostor, ki ustreza določeni največji velikosti, dodeljen takoj po ustvarjanju. Za predstavitev bomo ponovno pustili označeno vnaprej izbrano možnost (*Dynamically allocated*).

V zadnjem koraku ustvarjanja virtualnega diska določimo največjo velikost diska, pri čemer upoštevamo tudi zahteve gostovanega sistema, in sicer 15 GB v najmanjši različici in 20 GB v priporočeni različici.

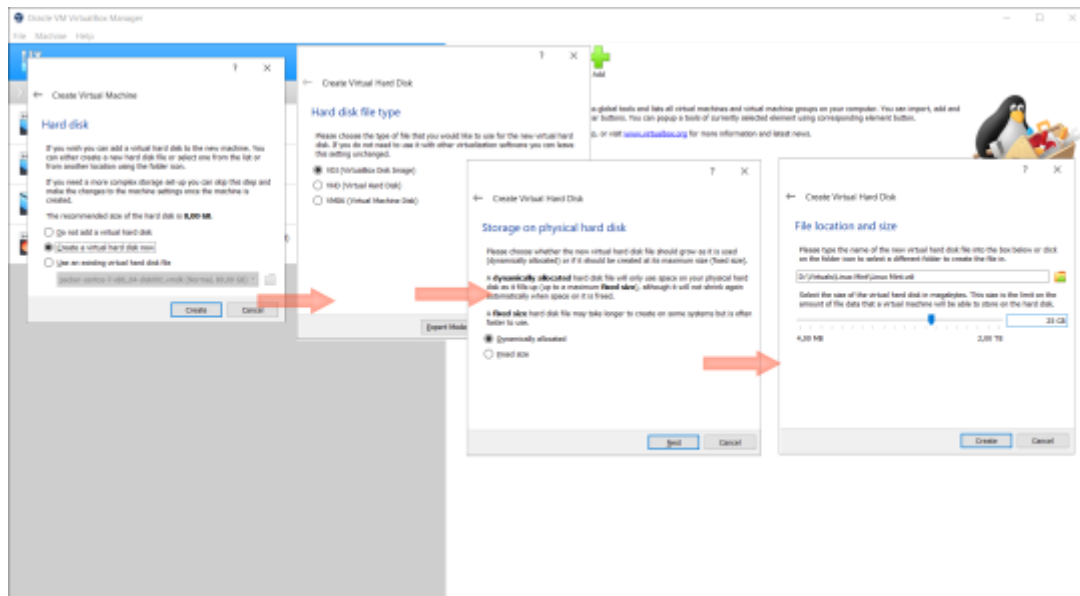


Fig. 6. Nastavitev virtualnega diska.

Na tej točki imamo virtualno napravo, ki je pripravljena za začetek namestitve operacijskega sistema. Preden "vstavimo" virtualni namestitveni DVD v virtualni pogon, lahko prilagodimo nekatere parametre, ki lahko izboljšajo zmogljivost virtualne naprave, kot so število uporabljenih procesorskih jeder, velikost grafičnega pomnilnika itd. Te parametre nastavimo v pogovornem oknu *Settings*. V levem stolpcu izberemo možnost *System* in v zavihku *Processor*, kjer nastavimo število procesorskih jeder. Na splošno virtualnemu računalniku ne dodelimo vseh procesorskih jeder; to možnost izberemo le, če bo v gostujočem računalniku deloval le virtualni računalnik in gostiteljski sistem ne bo uporabljen na noben drug način.

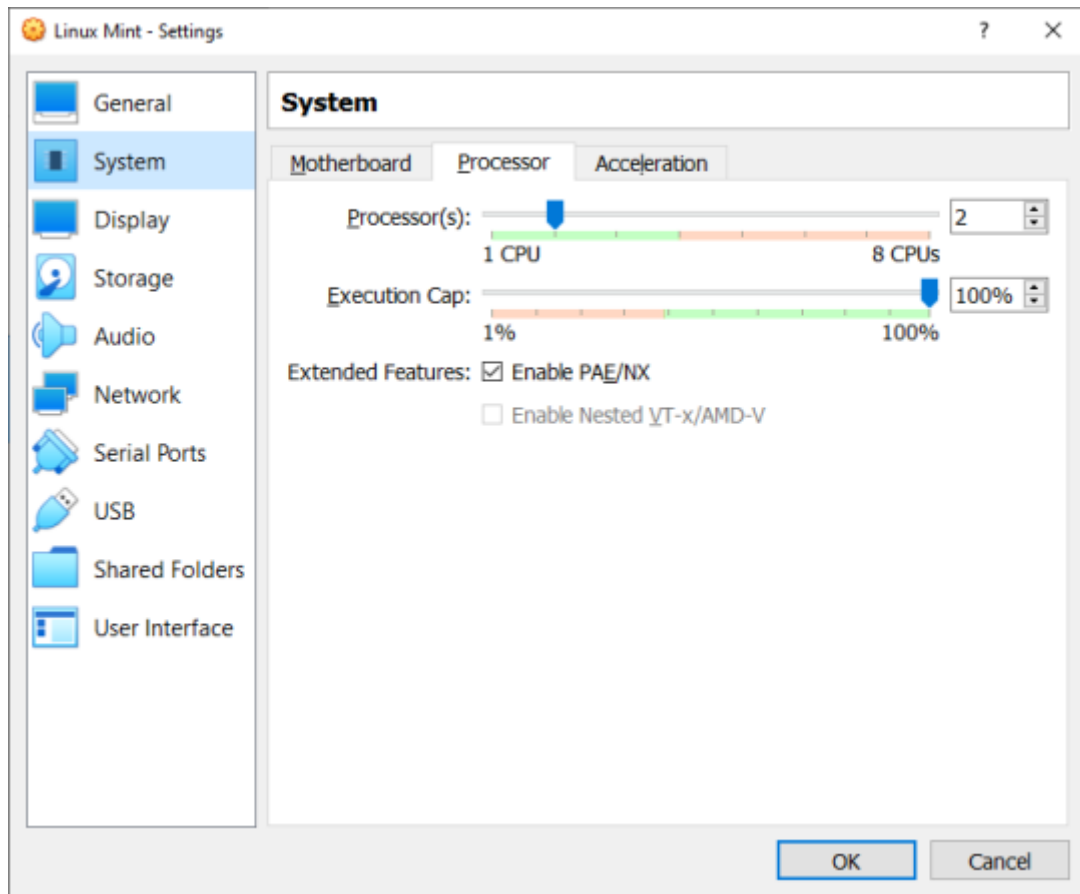


Fig. 7. Izbira števila procesorjev.

Velikost video pomnilnika je nastavljena v možnosti *Display* na zavihku *Screen*. Velikost video pomnilnika je izbrana glede na pričakovano uporabo virtualne naprave. Če bomo operacijski sistem uporabljali le za terminalski način, je dovolj, da velikost ohranimo na priporočenem minimumu, če pa bomo uporabljali tudi namizni vmesnik, je priporočljivo povečati velikost video pomnilnika.

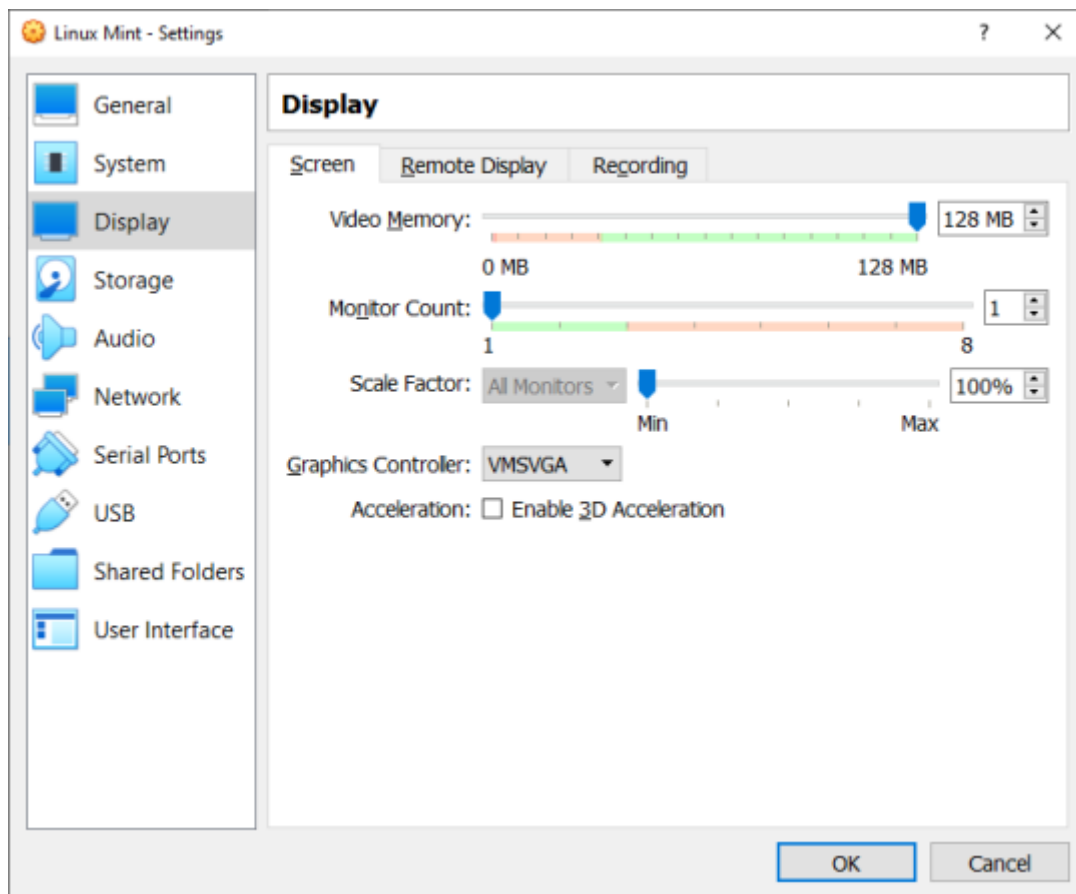


Fig. 8. Nastavitve video pomnilnika.

Zadnji korak pred namestitvijo operacijskega sistema je izbira systemske slike CD/DVD, ki jo opravite v razdelku *Storage*.

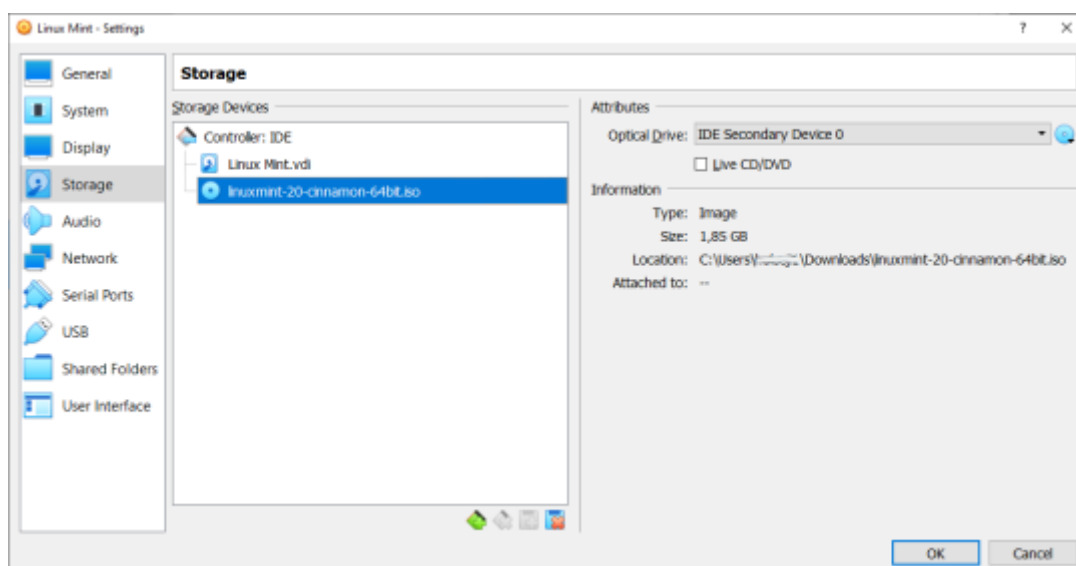


Fig. 9. Izbira slike namestitvenega medija.

Zdaj z gumbom *Start* zaženemo ustvarjeno virtualno napravo in namestimo operacijski sistem.

Postopek namestitve je prikazan v spodnjem videoposnetku.

[Video 1. Namestitev operacijskega sistema Linux Mint v VirtualBox.](#)

Po namestitvi gostujočega operacijskega sistema v virtualno okolje je treba namestiti gonilnike virtualne strojne opreme, da lahko v celoti izkoristite zmogljivosti virtualiziranega računalnika. Če je gostujoči sistem Windows, preprosto izberite *Insert Guest Additions CD Image...* v meniju *Devices* in sledite navodilom na zaslonu. Za operacijske sisteme, ki temeljijo na Linuxu, je postopek nekoliko bolj zapleten.

1. Najprej morate posodobiti pakete operacijskega sistema z ukazi:

```
sudo apt update  
sudo apt upgrade
```

[Video 2. Posodobitev operacijskega sistema Linux Mint v VirtualBoxu.](#)

2. Nato morate prenesti in namestiti pakete, ki vam bodo omogočili izgradnjo modulov jedra:

```
sudo apt install build-essential module-assistant  
sudo m-a prepare
```

[Interaktivní prvek](#)

[Video 3. Prenesite in namestite pakete za izdelavo modulov jedra.](#)

3. Naslednji postopek je podoben kot v sistemu Windows, v meniju *Devices* izberite možnost *Insert Additions CD Image...* Po vstavitvi zgoščenke se prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali želimo začeti namestitev, kar potrdimo.

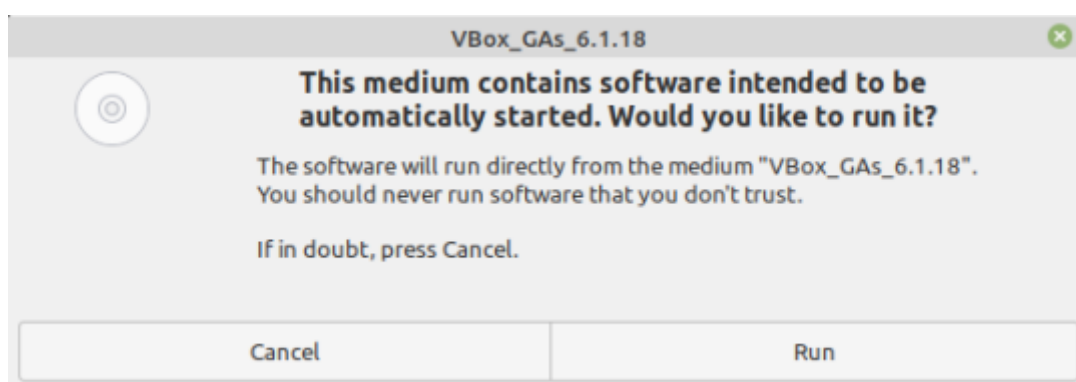


Fig. 10. Zagon samodejne namestitve zgoščenke Dodatki

4. Vnesite geslo za povišanje privilegijev na superuporabnika.

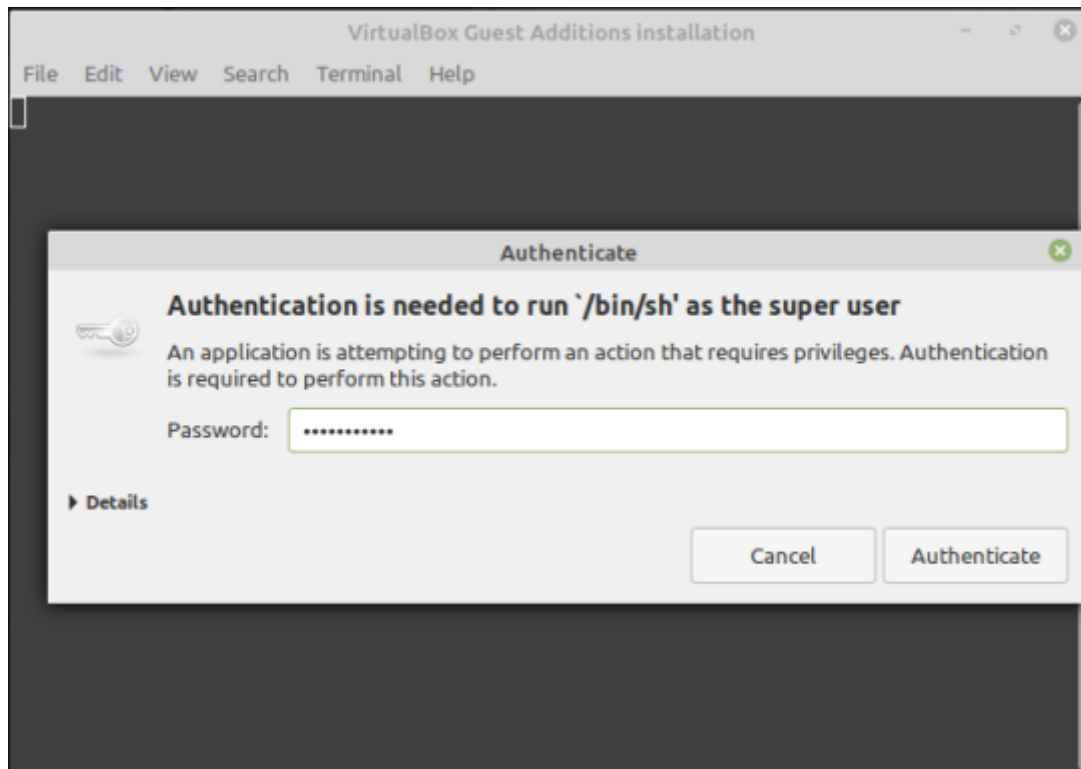


Fig. 11. Vnos gesla

5. Po uspešni namestitvi se bo v terminalnem oknu izpisal naslednji izpis, ki ga lahko zaprete s pritiskom na Enter in nato ponovno zaženete virtualno napravo.

```
Verifying archive integrity... All good.  
Uncompressing VirtualBox 6.1.18 Guest Additions for Linux.....  
VirtualBox Guest Additions installer  
Copying additional installer modules ...  
Installing additional modules ...  
VirtualBox Guest Additions: Starting.  
VirtualBox Guest Additions: Building the VirtualBox Guest Additions kernel  
modules. This may take a while.  
VirtualBox Guest Additions: To build modules for other installed kernels, run  
VirtualBox Guest Additions: /sbin/rcvboxadd quicksetup <version>  
VirtualBox Guest Additions: or  
VirtualBox Guest Additions: /sbin/rcvboxadd quicksetup all  
VirtualBox Guest Additions: Building the modules for kernel 5.4.0-91-  
generic.update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-5.4.0-91-generic  
VirtualBox Guest Additions: Running kernel modules will not be replaced until  
the system is restarted  
Press Return to close this window...
```

[Video 4. Namestitev dodatkov za goste.](#)

Operacijski sistem je zdaj nameščen v virtualnem okolju in pripravljen za delo ali raziskovanje njegovih funkcij.

[Video 5. Testiranje nastavitve višje ločljivosti in test brskalnika](#)

Podobno lahko v večini virtualizacijskih okolij ustvarite virtualno napravo in nato namestite virtualiziran operacijski sistem.

[Interaktivni prvek](#)

2.4 Preverite test

Nativni hipervizorji (hipervizorji tipa 1) vključujejo:

- Citrix XenServer
- Microsoft Hyper-V
- Microsoftov virtualni računalnik
- Vmware ESXi
- Vmware Workstation
- Oracle VirtualBox

Gostovani hipervizorji (hipervizorji tipa 2) vključujejo:

- Citrix XenServer
- Microsoft Hyper-V
- Microsoftov virtualni računalnik
- Vmware ESXi
- Vmware Workstation
- Oracle VirtualBox

Kateri od naslednjih parametrov ni nastavljen pri ustvarjanju virtualne naprave?

- velikost navideznega diska
- število dodeljenih procesorskih jeder
- Velikost predpomnilnika CPU
- velikost navideznega pomnilnika
- hitrost ventilatorja napajalnika

Oblika za shranjevanje virtualnega diska ni

- VDI
- VHD
- VHS
- VMDK

Emulacija je sinonim za virtualizacijo

- Da
- Ne

Izberite vrsto virtualizacije, ki vam omogoča izvajanje aplikacij z drugačno arhitekturo, kot jo ima gostujoči sistem.

- Virtualizacija zabojnikov
- Emulacija
- Paravirtualizacija
- Popolna virtualizacija

Izjava "To ni virtualizacija v pravem pomenu besede, saj vsa ločena okolja uporabljajo isto jedro operacijskega sistema." velja za

- Virtualizacija zabojnikov
- Emulacija
- Paravirtualizacija
- Popolna virtualizacija

Trditev "Popolna ločitev gostovanih virtualnih računalnikov. Ne zahteva posebnih gonilnikov ali sprememb operacijskega sistema." velja za

- Virtualizacija zabojnikov
- Emulacija

- Paravirtualizacija
- Popolna virtualizacija

Izvorni hipervizor se uporablja v

- Virtualizacija zabojnikov
- Emulacija
- Paravirtualizacija
- Popolna virtualizacija

Izberite vrsto virtualizacije, ki izvaja le delno abstrakcijo na ravni virtualne naprave in zagotavlja virtualno okolje, podobno fizičnemu okolju, v katerem deluje virtualni stroj. Gostujoči sistem ve, da deluje v virtualnem okolju, in komunicira s hipervizorjem (zahteve za dostop do strojne opreme se prevedejo v klice hipervizorja)

- Virtualizacija zabojnikov
- Emulacija
- Paravirtualizacija
- Popolna virtualizacija

CHAPTER 3

Virtualizacija namizja in aplikacij

Glavna alternativa virtualizaciji, ki temelji na hipervizorju, je zabochnikovanje. Ta za izvajanje uporablja jedro operacijskega sistema. Omogoča, da več virtualnih naprav deluje ločeno in neodvisno drug od drugega. Virtualne naprave se imenujejo vsebniki ali *virtualna okolja* (angl. *Virtual environments - VE*). V tej arhitekturi je operacijski sistem prilagojen tako, da deluje kot več samostojnih sistemov, kar omogoča uvajanje in izvajanje porazdeljenih aplikacij, ne da bi bilo treba za vsako posebej zagnati virtualno napravo. Namesto tega na enem upravljavskem gostitelju teče več izoliranih sistemov, imenovanih vsebniki, ki vsi dostopajo do enega samega jedra operacijskega sistema.

[Interaktivni prvek](#)

3.1 Sistemske arhitekture

Izvedbe virtualizacije namizja so razvrščene glede na to, ali se virtualno namizje izvaja na daljavo ali lokalno, ali je potrebna stalna povezava s strežnikom za zagotavljanje ali ne in ali je virtualno namizje trajno med sejami. Programski izdelki, ki zagotavljajo rešitve za virtualizacijo namizja, lahko običajno združujejo lokalne in oddaljene izvedbe v enem izdelku, da zagotovijo najustreznejšo podporo, specifično za določene zahteve, npr. omrežno virtualizacijo.

3.1.1 Virtualizacija oddaljenega namizja

Izvedbe virtualizacije oddaljenega namizja delujejo v načinu odjemalec/strežnik. Aplikacije se izvajajo v operacijskem sistemu strežnika, ki prek omrežja komunicira z lokalno odjemalsko napravo z uporabo protokola oddaljenega prikaza, prek katerega uporabnik komunicira z aplikacijami. Vse uporabljene aplikacije in podatki ostanejo v oddaljenem sistemu, ki prejema le informacije o prikazu, tipkovnici in pritiskih tipk, premikih in klikih z miško v lokalni odjemalski napravi, ki je lahko običajen računalnik/prenosnik, tako imenovani tanek odjemalec, tablični računalnik ali celo pametni telefon.

[Interaktivni prvek](#)

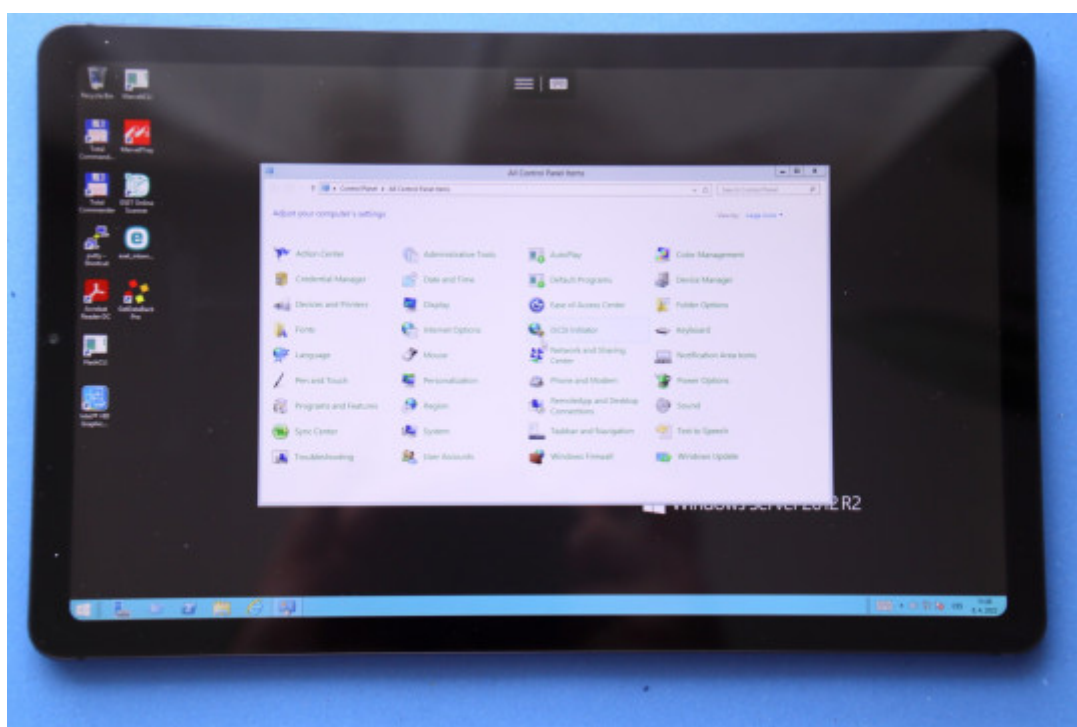


Fig. 12. Virtualizirano oddaljeno namizje Windows Server v tabličnem računalniku

3.1.2 Virtualizacija aplikacij

Virtualizacija aplikacij izboljša varnost in združljivost aplikacij tako, da jih zapakira in loči od osnovnega operacijskega sistema, na katerem tečejo. Popolnoma virtualizirana aplikacija ni nameščena na strojno opremo v tradicionalnem smislu. Namesto tega plast hipervizorja prestreže delujočo aplikacijo, ki se obnaša, kot da je povezana z izvirnim operacijskim sistemom in vsemi viri, ki jih upravlja, čeprav dejansko ni.

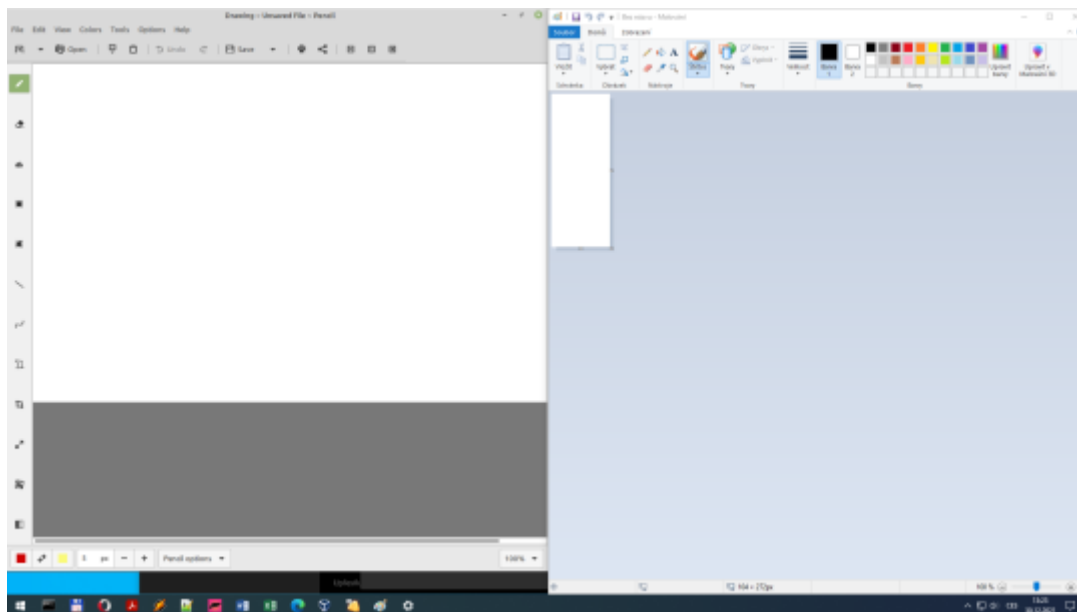


Fig. 13. Virtualizirani Linux Drawing in Windows Painting, ki tečeta skupaj v operacijskem sistemu Windows

3.1.3 Virtualizacija uporabnikov

Virtualizacija uporabnika ločuje vse vidike programske opreme, ki določajo personalizacijo uporabnika v napravi, od operacijskega sistema in aplikacij, ki jih je mogoče upravljati neodvisno in po potrebi uporabljati na namizju brez potrebe po skriptnih programih, skupinskih politikah ali uporabi potovalnih profilov. Uporabniško virtualizacijo je mogoče uporabiti ne glede na platformo - fizično, virtualno, v oblaku itd. Glavni ponudniki platform za virtualizacijo namizij, Citrix, Microsoft in VMware, v svojih platformah ponujajo določeno obliko osnovne virtualizacije uporabnikov.

3.1.4 Virtualizacija lokalnega namizja

Izvedbe virtualizacije lokalnega namizja izvajajo okolje namiznega operacijskega sistema v odjemalski napravi z uporabo strojne virtualizacije ali emulacije. Za strojno virtualizacijo se lahko uporabljajo tako hipervizorji tipa 1 kot tipa 2, odvisno od izvedbe.

Virtualizacija lokalnega namizja je primerna za okolja, kjer ni mogoče zagotoviti neprekinjene omrežne povezanosti in kjer je zahteve po virih aplikacij mogoče bolje izpolniti z lokalnimi sistemskimi viri. Vendar implementacije virtualizacije lokalnih namizij ne omogočajo vedno, da bi aplikacije, razvite za eno sistemsko arhitekturo, delovale na drugi (nezdružljivi). Na primer, z lokalno virtualizacijo namizja je mogoče zagnati sisteme družine Windows v operacijskem sistemu OS X na računalniku Apple Mac

s procesorjem Intel z uporabo hipervizorja, kot so VirtualBox, Thincast Workstation, Parallels Desktop for Mac ali VMware Fusion, saj oba uporabljata isto arhitekturo x86.

3.2 Preverite test

Programska enkapsulacija aplikacije, ki ji omogoča, da je izolirana od drugih procesov, ki se izvajajo v operacijskem sistemu Linux, se imenuje:

- hipervizor
- nadzornik
- zabojnik
- koš

Ali morata imeti strežnik in odjemalec pri virtualizaciji oddaljenega namizja enako arhitekturo procesorja?

- Da
- Ne

CHAPTER 4

Virtualizacija omrežja

Virtualizacija omrežja omogoča programsko ustvarjanje, upravljanje in vodenje komunikacijskih omrežij s programskimi orodji na podlagi fizične infrastrukture. Omrežne in varnostne storitve v programski opremi se porazdelijo med hipervizorje in "pritrdijo" na posamezne virtualne naprave (angl. *Virtual Machine - VM*) v skladu z omrežnimi in varnostnimi politikami, opredeljenimi za vsako priključeno aplikacijo. Ko se VM premakne na drugega gostitelja, se z njim premaknejo tudi njegove omrežne in varnostne storitve. Če se zaradi razširjanja aplikacij ustvarijo novi VM, se potrebne politike dinamično uporabijo tudi za te VM.

Tako kot je VM vsebnik programske opreme, ki aplikaciji zagotavlja logične računalniške storitve, je tudi virtualno omrežje vsebnik programske opreme, ki zagotavlja logične omrežne storitve - logično preklapljanje, logično usmerjanje, logični požarni zid, logično izravnavanje obremenitve, logično omrežje VPN in druge storitve za podatkovni promet. Te omrežne in varnostne storitve posreduje programska oprema in zahtevajo le posredovanje paketov IP iz osnovnega fizičnega omrežja. Sami logični omrežni elementi so povezani prek programske predstavitve fizičnega omrežja "žice". To omogoča, da celotno omrežje temelji tudi na programski opremi.

Omrežna virtualizacija usklajuje virtualna stikala v hipervizorjih strežnikov in omrežne storitve, ki se prek njih zagotavljajo priključenim virtualnim računalnikom, ter tako učinkovito zagotavlja platformo - ali "omrežni hipervizor" - za virtualno omrežje.

Virtualna omrežja je mogoče vzpostaviti tako, da s *platformo za upravljanje v oblaku* (angl. *Cloud Management Platform - CMP*) zahtevate virtualna omrežja in varnostne storitve za ustrezna opravila. Upravljalnik nato razdeli potrebne storitve na ustrezna virtualna stikala in jih logično poveže z ustreznimi zahtevami.



Fig. 14. Virtualno omrežje [11]

4.1 Virtualizacija omrežja in tehnologije, ki bi jih lahko zamenjali.

4.1.1 Virtualizacija omrežja v primerjavi s programsko opredeljenimi omrežji

Virtualizacija omrežja morda spominja na *programsko opredeljeno omrežje* (angl. *software-defined networking SDN*), vendar gre v resnici za zelo različna koncepta.

Programsko opredeljeno omrežje omogoča upravljanje stikal in usmerjevalnikov s programsko opremo, zato ne virtualizira vseh omrežnih komponent in funkcionalnosti.

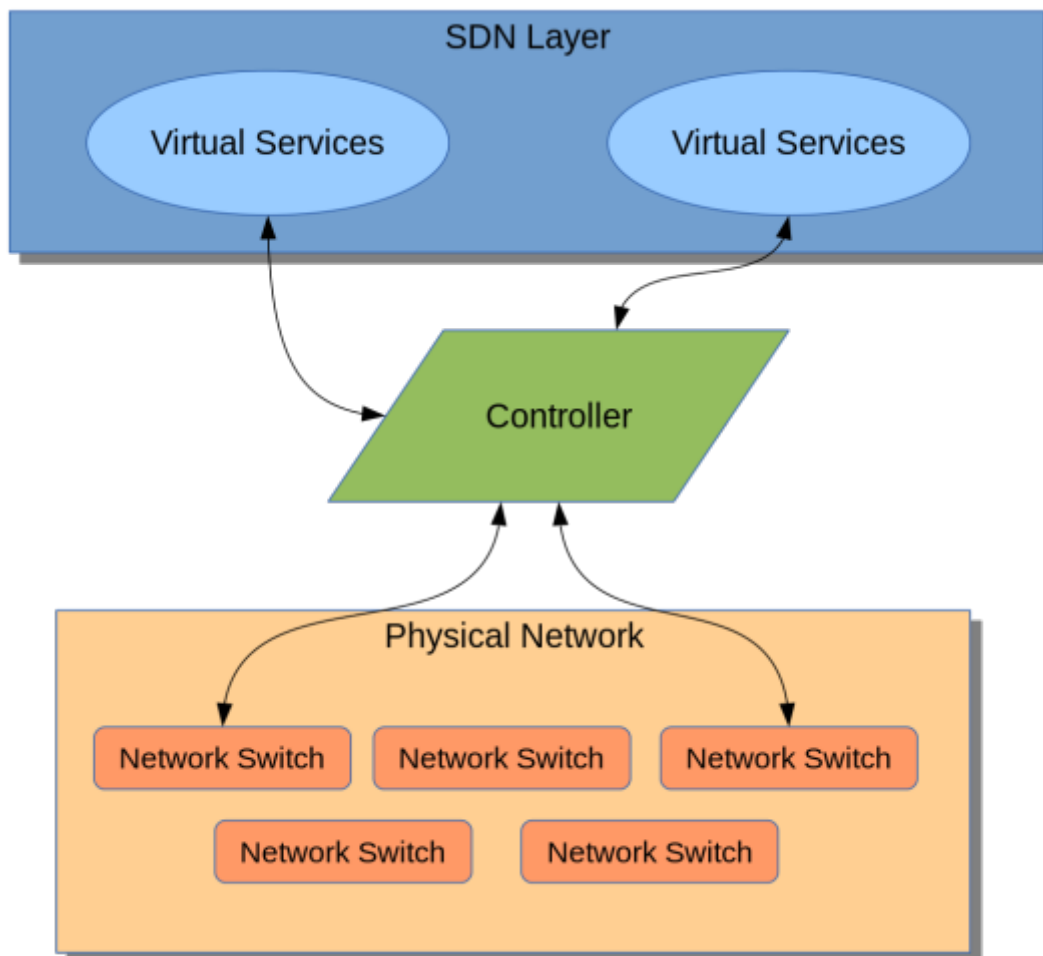


Fig. 15. Shema programsko opredeljenega omrežja [11]

Virtualizacija omrežja pa replicira vse omrežne komponente in funkcije v programski opremi. Tako lahko celotno omrežje upravljate v programski opremi.

[Interaktivni prvek](#)

4.1.2 Virtualizacija omrežja proti VLAN

Virtualno lokalno omrežje (angl. *Virtual Local Area Network - VLAN*) razdeli fizično **lokalno omrežje** (angl. *Local Area Network - LAN*) na več virtualnih omrežij. Skupine vrat so med seboj izolirane, kot da bi bile v fizično različnih omrežjih. Pristop VLAN je podoben rezanju velike omrežne pite na več majhnih omrežij. Če pogledamo v prihodnost, bo z rastjo omrežja omejitev na 4096 VLAN-ov v enem samem LAN-u morda predstavljala omejitev.

Virtualizacija omrežja je veliko več kot le VLAN in omogoča ustvarjanje celotnih omrežij v programski opremi - vključno s preklapljanjem, usmerjanjem, požarnim zidom in izravnavo obremenitve. To omogoča veliko večjo prilagodljivost, kot je bila mogoča v preteklosti. Z vsemi omrežnimi in varnostnimi storitvami, ki se izvajajo v programski opremi in so povezane z virtualnimi napravami, je mogoče poenostaviti in avtomatizirati procese, ki zahtevajo upravljanje in konfiguracijo, omrežja pa se samodejno ustvarijo v skladu z zahtevami.

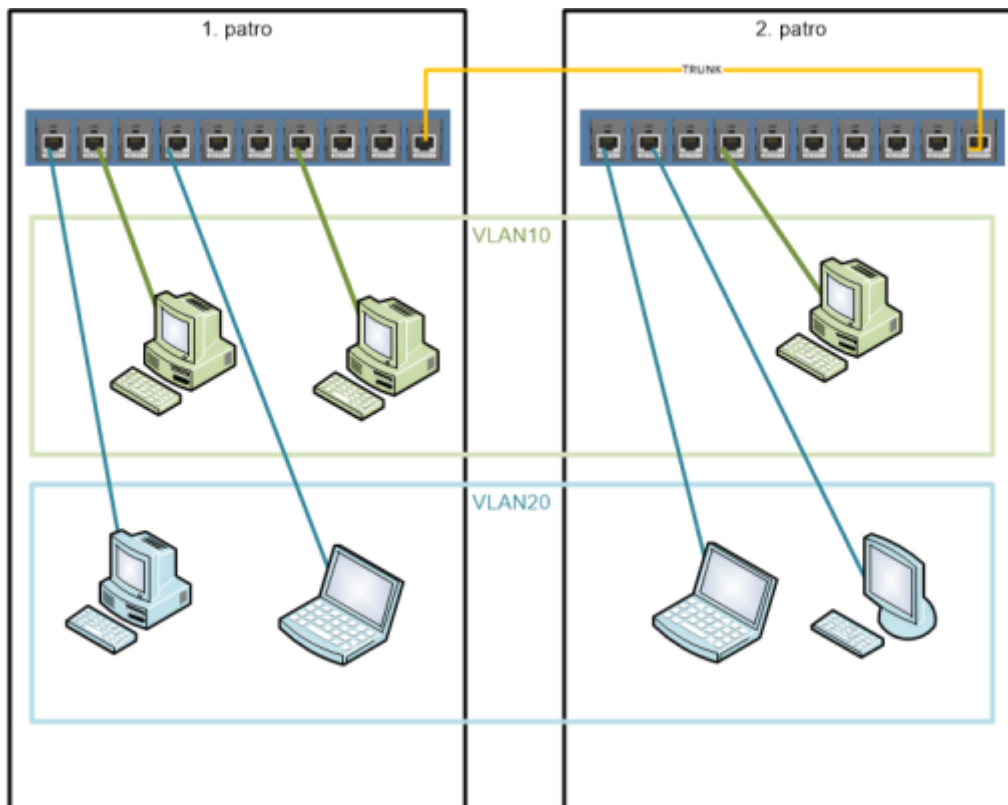


Fig. 16. Primer VLAN

V skladu s priporočilom IEEE 802.1Q se v okvir ethernetnega omrežja vstavi polje identifikatorja virtualnega omrežja (VLAN TAG). Vendar se s tem okvir ethernetnega omrežja podaljša za 4 bajte, kar lahko pomeni nezdržljivost z napravami, ki ne podpirajo VLAN TAG. S tehničnega vidika mora zato stikalo razlikovati med dvema vrstama vmesnikov - dostopnim in trunk vmesnikom.

[Interaktivní prvek](#)

4.2 Povzetek virtualizacije IT

[Interaktivni prvek](#)

4.3 Preverite test

Vprašanje

- Odgovor A
- Odgovor B
- Odgovor C
- Odgovor D
- Odgovor E
- Odgovor F

V enem omrežju LAN je lahko največ:

- neskončno VLAN
- 256 VLAN-ov
- 4096 VLAN-ov
- 4294967296 VLAN

Izraza virtualizacija omrežja in programsko opredeljeno omrežje sta enaka:

- Da
- Ne
- Samo pri uporabi opreme Cisco

CHAPTER 5

Druge vrste virtualizacije

Prejšnja tri poglavja so obravnavala predvsem virtualizacijo v okolju IT, bodisi virtualizacijo strojne opreme, operacijskih sistemov, posameznih aplikacij bodisi virtualizacijo omrežnih elementov ali celotnih komunikacijskih omrežij. Vendar je mogoče virtualizirati skoraj vse, kar ima kakršno koli realno podlago. Govorimo lahko o virtualnih operaterjih na telekomunikacijskem trgu, na trgu energentov, na trgu storitev na splošno; govorimo lahko tudi o virtualnih svetovih, virtualnih gospodarstvih in nenazadnje o virtualni resničnosti.



Fig. 17. Hologram [9]

5.1 Virtualni operaterji v telekomunikacijah

Operater virtualnega mobilnega omrežja (angl. *Mobile Virtual Network Operator - MVNO*) je ponudnik storitev, ki ima pogodbo o dostopu do omrežja z licenciranim **operaterjem mobilnega omrežja** (angl. *Mobile Network Operator - MNO*). Operater virtualnega mobilnega omrežja običajno nima v lasti omrežne infrastrukture ali licence za mobilno omrežje. Zato mora dostop do omrežja zagotoviti ponudnik storitev mobilnega omrežja.

Glede na stopnjo odvisnosti virtualnega operaterja od storitev omrežnega operaterja lahko virtualne operaterje razdelimo v naslednje kategorije:

[Interaktivní prvek](#)

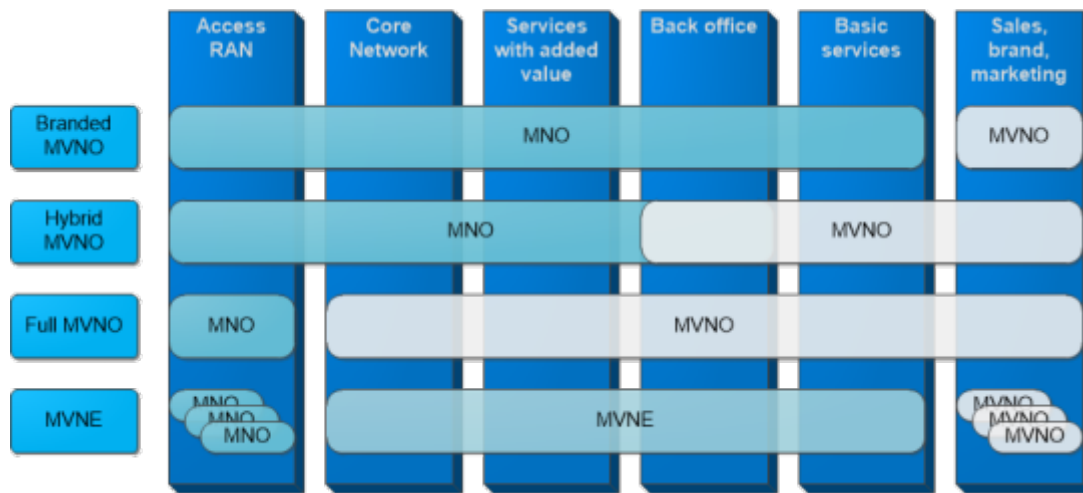


Fig. 18. Razvrstitev virtualnih mobilnih operaterjev glede na ponujene storitve

[Interaktivní prvek](#)

5.2 Virtualni svet

Virtualni svet je oblika spletne skupnosti, ki se običajno odvija v računalniško simuliranem okolju, v katerem lahko uporabniki komunicirajo, ustvarjajo in uporabljajo predmete. Izraz virtualni svet postaja sinonim za interaktivna 3D virtualna okolja, v katerih uporabniki prevzamejo obliko avatarjev, vidnih drugim uporabnikom.

Računalniška simulacija sveta uporabnikom ponuja spodbude za manipulacijo z elementi modeliranega sveta. Takšni simulirani svetovi so lahko podobni resničnemu svetu ali, nasprotno, predstavljajo domišljjske svetove. Modelirani svet lahko simulira pravila resničnega sveta, kot so gravitacija, topografija, gibanje, dejanja v realnem času in komunikacija. Komunikacija med uporabniki je lahko v obliki besedila, grafičnih simbolov, virtualnih gest ali zvokov.

Množična večigralska spletna omrežja (angl. *Massively Multiplayer Online - MMO*) na splošno prikazujejo svet, ki je zelo podoben resničnemu svetu z resničnim dogajanjem in komunikacijo. Igralci se lahko premikajo med stavbami, mesti in celo svetovi, da bi trgovali ali si krajšali čas.

Virtualni svetovi niso omejeni le na igre, temveč lahko glede na njihovo neposrednost omogočajo tudi računalniške konference ali besedilni klepet.



Fig. 19. Virtualni svet [10]

5.3 Virtualno gospodarstvo

Virtualno gospodarstvo (ali včasih sintetično gospodarstvo) je nastajajoče gospodarstvo, ki obstaja v virtualnem svetu in običajno izmenjuje virtualno blago v okviru spletnega igranja, zlasti v MMO. Ljudje vstopajo v ta virtualna gospodarstva zaradi rekreacije in zabave, ne pa iz potrebe, kar pomeni, da v virtualnih gospodarstvih manjkajo vidiki resničnega gospodarstva, ki ne veljajo za "zabavne" (na primer avatarji v virtualnih gospodarstvih pogosto sploh nimajo bioloških nagonov). Vendar pa nekateri ljudje sodelujejo z virtualnimi gospodarstvi zaradi "resničnih" gospodarskih koristi.

5.4 Virtualna resničnost

Virtualna ali navidezna resničnost (angl. **virtual reality - VR**) je ustvarjanje vizualnega, slušnega, otipnega ali drugega vtisa resničnosti, za kar so običajno potrebna posebna očala, čelada ali vsaj pametni telefon v posebni zaslonski napravi, da se ustvarijo realistične zaznave.

Osnova virtualne resničnosti je običajno stereoskopska slikovna naprava v obliki slušalk, po želji z eno ali več perifernimi napravami, ki se večinoma uporabljajo za interakcijo z virtualnim okoljem (krmilniki) ali za oceno in vizualizacijo položaja in položaja uporabnika (senzorji gibanja).

Stereoskopsko slikanje je mogoče doseči na več glavnih načinov:

[Interaktivní prvek](#)

Najpreprostejši komplet za spoznavanje možnosti virtualne resničnosti je Google Cardboard, katerega model v 3D ali za prikaz v virtualni resničnosti je prikazan spodaj.

[Interaktivní prvek](#)

Interactive object 1. Google Cardboard 3D + VR model

5.4.1 Praktična uporaba

Virtualno resničnost je mogoče uporabiti na številnih področjih, na primer:

[Interaktivní prvek](#)

[Interaktivní prvek](#)

Interactive object 2. Prikaz 3D modela z možnostjo ogleda v virtualni resničnosti

5.5 Preverite test

Stereoskopskega slikanja v virtualni resničnosti ni mogoče doseči z uporabo

- filtriranje barv
- s hitrim mežikanjem oči
- s prikazom različnih pogledov na dveh zaslonih
- uporaba projekcije od zadaj

Operater mobilnega virtualnega omrežja (MVNO)

- nikoli nima v lasti omrežne infrastrukture.
- običajno nima v lasti nobene omrežne infrastrukture.
- vedno lastna omrežna infrastruktura

CHAPTER 6

Zaključek in končni preskus

Izobraževalno gradivo Virtualizacija v praksi je bralca popeljalo skozi področja virtualizacije, zlasti na področju informacijske tehnologije in elektronike, s katerimi se lahko redno srečuje, bodisi namenoma bodisi uporablja storitve virtualiziranih sistemov, ne da bi se tega zavedal.

Opisali smo virtualizacijo programske in strojne računalniške opreme, predstavili različne vrste in ravni virtualizacije ter s podrobnim primerom prikazali postopek omogočanja (para)virtualne naprave v domačem okolju.

Nato smo na kratko predstavili tehnologije virtualizacije na področju računalniških omrežij in razpravljali o tem, kaj se skriva pod izrazom virtualizacija omrežja in kaj ne.

V zadnjem poglavju smo se nato posvetili virtualnim vprašanjem, ki so bližje večini prebivalstva, bodisi virtualnim ponudnikom telekomunikacijskih storitev, virtualnim svetovom in nastajajočemu trendu virtualne resničnosti, kjer smo prikazali tudi delovanje virtualne resničnosti v 3D.

Vendar virtualizacija ni omejena le na ta področja, saj je ob razpoložljivi moči sedanje računalniške tehnologije in nadaljnjem pričakovanem povečanju njene moči in specializacije na področju virtualizacije mogoče pričakovati, da se bo v prihodnosti naše vsakdanje življenje vse bolj odvijalo v virtualnih svetovih, vsak uporabnik pa se bo po lastni presoji odločil, kaj se mu zdi pravo ravnovesje med resničnostjo in virtualnostjo.

6.1 Končni test



Fig. 21. Končni preskus [15]

Nativni hipervizorji (hipervizorji tipa 1) vključujejo:

- Citrix XenServer
- Microsoft Hyper-V
- Microsoftov virtualni računalnik
- Vmware ESXi
- Vmware Workstation
- Oracle VirtualBox

Izjava "To ni virtualizacija v pravem pomenu besede; vsa ločena okolja uporabljajo isto jedro operacijskega sistema." velja za

- Virtualizacijo zabojnikov
- Emulacijo
- Paravirtualizacijo

Popolno virtualizacijo

V enem omrežju LAN je lahko največ:

- 16 VLAN-ov
- 256 VLAN-ov
- 4096 VLAN-ov
- 4294967296 VLAN-ov

Izraza virtualizacija omrežja in programsko opredeljeno omrežje sta enaka:

- Da
- Ne
- Samo pri uporabi Ciscove opreme

Operater mobilnega virtualnega omrežja (MVNO)

- nikoli nima v lasti omrežne infrastrukture.
- običajno nima v lasti nobene omrežne infrastrukture.
- ima vedno v lasti omrežno infrastrukturo

Stereoskopskega slikanja v virtualni resničnosti ni mogoče doseči z uporabo

- filtriranje barv
- s hitrim mežikanjem oči
- s prikazom različnih pogledov na dveh zaslonih
- z uporabo projekcije od zadaj

Programsko zapiranje aplikacije, ki ji omogoča, da je izolirana od drugih procesov, ki se izvajajo v operacijskem sistemu Linux, se imenuje

- hipervizor
- nadzornik
- zabožnik
- koš

Katera od naslednjih možnosti ni nastavljena pri ustvarjanju virtualne naprave?

- velikost virtualnega diska
- število dodeljenih procesorskih jeder
- Velikost predpomnilnika CPU
- velikost virtualnega operacijskega pomnilnika
- hitrost ventilatorja napajalnika

Oblika za shranjevanje navideznega diska ni

- VDI
- VHD
- VHS
- VMDK

Ali morata imeti strežnik in odjemalec pri virtualizaciji oddaljenega namizja enako arhitekturo procesorja?

- Da
- Ne