

Virtualizace v praxi

Jiří Holeček

Anotace

Výukový materiál poskytuje čtenáři základní náhled na oblast virtualizace v různých odvětvích s důrazem na oblast IT včetně praktických ukázek.

Cíle

Cílem výukového materiálu je poskytnout čtenáři základní náhled na oblast virtualizace v různých odvětvích s důrazem na oblast IT. Čtenář se prakticky seznámí s nastavením virtuálního počítače, instalací operačního systému a jeho konfigurací ve virtuálním prostředí. Dále si čtenář může pomocí uvedených ukázek vyzkoušet virtuální realitu v praxi.

Klíčová slova

virtualizace; VR; virtuální realita; virtuální desktop; virtuální počítač; virtuální síť; VLAN; SDN; virtuální operátor

Datum vytvoření

15. 12. 2021

Časová dotace

40 hodin

Jazyková verze

česky

Licence

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

ISBN

Literatura

- [1] Virtualizace v Linuxu. Wikiknihy: Myslete svobodně. Učte se svobodně [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2013-, 2017 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: 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]. Dostupné z: 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]. Dostupné z: 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]. Dostupné z: 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]. Dostupné z: <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]. Dostupné z: <https://whatis.techtarget.com/definition/virtualization-architecture>
- [7] *Oracle VM VirtualBox* [online]. Austin, Texas: Oracle [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: <https://www.virtualbox.org/>
- [8] CÁNĚPA, Gabriel. 10 Top Most Popular Linux Distributions of 2021. *Tecmint: Linux Howtos, Tutorials & Guides* [online]. May 31, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: <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]. Dostupné z: <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. Dostupné z: <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]. Dostupné z: <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]. Dostupné z: 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]. Dostupné z: <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]. Dostupné z: 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]. Dostupné z: <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]. Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The.Matrix.glmatrix.2.png>
- [17] Boffy b. Master system 3d glasses.jpg. *Wikipedia Commons [online]*. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 3/27/2008 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Master_system_3d_glasses.jpg
- [18] silver Oculus Go headset box. *Piqsels - Millions of stunning royalty free photos [online]*. [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: <https://www.piqsels.com/en/public-domain-photo-ofrcx>

KAPITOLA 1

Co je virtualizace a proč ji používat?

Výukový materiál Virtualizace v praxi provede čtenáře oblastmi virtualizace, a to zejména v oblasti informačních technologií a elektroniky. V těchto oblastech se s virtualizací může pravidelně setkávat, ať už cíleně, nebo může služeb virtualizovaných systémů využívat, aniž by o tom měl povědomí.

[Interaktivní prvek](#)

Virtualizace je v podstatě „iluze“, při které vytvoříme několik kopií zdroje (v IT např. paměti, procesoru, disku, ve virtuální realitě nějakého skutečného objektu apod.) a každý uživatel má k dispozici jednu nebo více těchto kopií. Protože kopie jsou vytvářeny pouze jako obrazy, hovoříme o tzv. virtuálních objektech – máme virtuální paměť jako obraz fyzické paměti, virtuální disk jako obraz fyzického disku, virtuální procesor jako obraz fyzického procesoru. Z těchto virtuálních komponent jsme schopni poskládat uživateli celý virtuální stroj. Uživatel může mít absolutní kontrolu nad celým virtuálním strojem, ale ve skutečnosti sdílí konkrétní fyzické prostředky s ostatními uživateli.



Obr. 1. Konec reálna? [6]

Virtualizace se používá z mnoha rozličných důvodů, např:

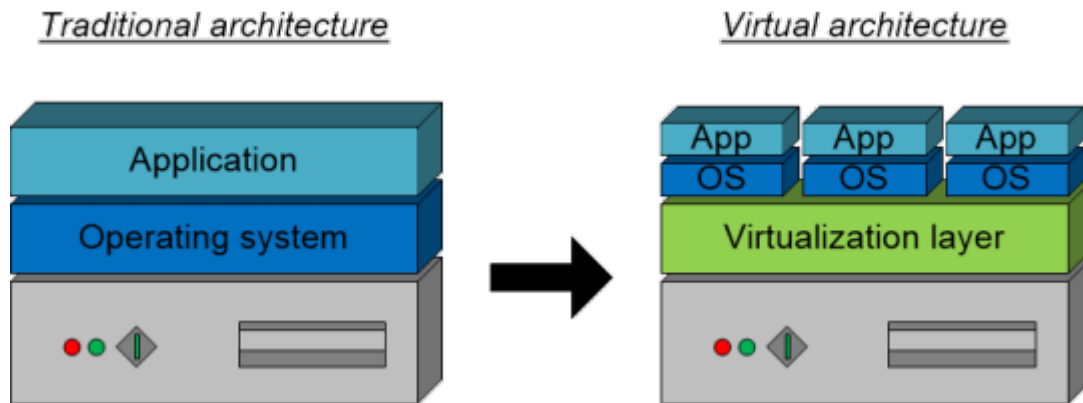
Interaktivní prvek

V oblasti výpočetní techniky je virtualizace název postupů, technik a zdrojů, které umožňují počítači přistupovat k dostupným zdrojům odlišným způsobem, než jak fyzicky existují, jak jsou vzájemně propojené apod. Virtualizované prostředí lze snáze přizpůsobit potřebám uživatele, který jej bude používat. Virtualizovat můžeme na různých úrovních, od softwarového prostředí (virtualizace desktopové aplikace nebo celého operačního systému) viz kapitola 3, přes virtualizaci jednotlivých hardwarových komponent (virtuální procesory, virtuální diskové jednotky, virtuální paměť), až po virtualizaci celých počítačů – tzv. virtuální stroj, viz kapitola 2, nebo virtualizace celých sítí, viz kapitola 4. O dalších možnostech virtualizace i mimo oblast výpočetní techniky pak pojednává kapitola 5.

KAPITOLA 2

Virtualizace hardwaru PC

Virtualizace hardwaru je nejčastěji založena na hypervizoru v roli virtualizační vrstvy.



Obr. 2. Srovnání tradiční a virtuální architektury

2.1 Úrovně virtualizace

V informatice rozlišujeme několik úrovní virtualizace:

DEFINICE

1. **Kontejnerová virtualizace** je virtualizace na úrovni operačního systému, kdy jsou v rámci jednoho operačního systému vytvořena navzájem oddělená prostředí, nazývané kontejnery.

VÝHODY

- Menší technická náročnost.
- Nížší náročnost na systémové prostředky.

NEVÝHODY

- Nejedná se o virtualizaci v pravém smyslu slova, všechna oddělená prostředí totiž využívají stejné jádro operačního systému.
- O tomto druhu virtualizace podrobněji pojednává kapitola 3.

PŘÍKLAD

Docker

DEFINICE

2. **Emulace** je virtualizace založená na interpretaci strojového kódu jedné konkrétní platformy na jiné (odlišné/nekompaticibilní). Jako jediná z virtualizačních technik proto umožňuje spouštět na hostujícím systému aplikace/programy pocházející z jiné, nekompatibilní platformy, např. spouštění aplikací pro operační systém Android využívající architekturu ARM na počítači s operačním systémem Windows využívajícím architekturu x86/x64.

VÝHODY

- Umožňuje spouštět systémy/aplikace pocházející z platformy, která používá jinou architekturu.

NEVÝHODY

- Interpretace strojového kódu emulovaného systému je náročná na systémové prostředky, proto má emulovaný systém zpravidla nižší výkon než nativní prostředí.

PŘÍKLAD

QEMU

DEFINICE

3. **Paravirtualizace** provádí jen částečnou abstrakci na úrovni virtuálního počítače a poskytuje virtuální prostředí podobné fyzickému, na kterém je daný virtuální počítač provozován. Hostovaný systém ví, že je spuštěn ve virtuálním prostředí a komunikuje s hypervizorem (požadavky na přístup k hardware jsou převáděny na volání hypervizoru).

VÝHODY

Vysoký výkon dosažený tím, že většinu instrukcí realizuje skutečný procesor.

NEVÝHODY

Vyžaduje instalaci ovladačů na hostující i hostovaný operační systém.

PŘÍKLAD

Oracle VirtualBox

Microsoft Virtual PC

VMware Workstation

POZNÁMKA

Paravirtualizace je jednou z možností implementace hypervizoru typu 2.

DEFINICE

4. **Plná virtualizace** nastává, pokud jsou virtualizovány veškeré součásti počítače. Proto vyžaduje stejnou architekturu hostujícího i hostovaného systému. Hostovaný – virtualizovaný – systém nedokáže poznat, že běží ve virtuálním prostředí (na rozdíl od paravirtualizace), virtuální hardware odpovídá fyzickému hardware.

VÝHODY

Úplné oddělení hostovaných virtuálních počítačů.

Nevyžaduje speciální ovladače, ani úpravy operačního systému.

NEVÝHODY

Emulací kompletního hardwaru (byť bez nutnosti reinterpretace strojového kódu) se snižuje výkon oproti paravirtualizaci.

PŘÍKLAD

Microsoft Hyper-V

VMware ESXi

KVM

[Interaktivní prvek](#)

[Interaktivní prvek](#)

[Interaktivní prvek](#)

2.2 Druhy hypervizorů

DEFINICE

Hypervizor izoluje operační systémy a aplikace od fyzického počítačového hardwaru, takže hostitelský stroj může provozovat více virtuálních strojů (VM) jako hosty sdílející fyzické výpočetní zdroje systému, jako jsou procesory, paměťový prostor, šířka pásma sítě a tak dále.

[Interaktivní prvek](#)

2.2.1 Hypervizor typ 1

Hypervizory typu 1, někdy nazývané **nativní hypervizory**, které běží přímo na hardwaru hostitelského systému. Nabízejí vysokou dostupnost a lepší správu zdrojů v porovnání s dalšími technologiemi. Jejich přímý přístup k systémovému hardwaru umožňuje lepší výkon, škálovatelnost a stabilitu.

POZNÁMKA

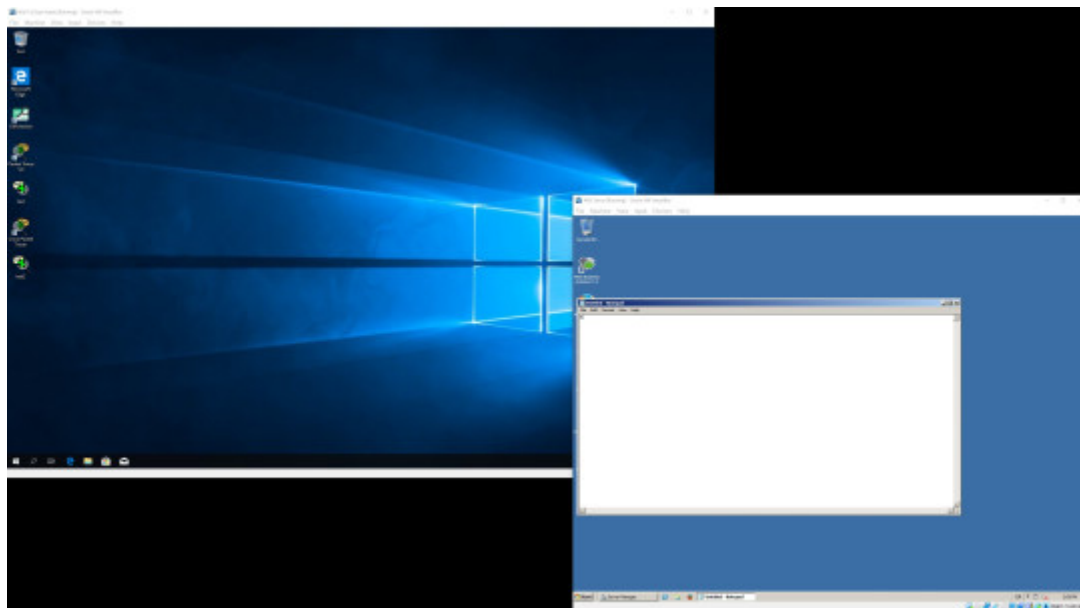
Příklady hypervizorů typu 1: Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer a VMware ESXi.

2.2.2 Hypervizor typ 2

Hypervizory typu 2, také nazývané **hostované hypervizory**, se instalují do hostitelského operačního systému, nikoli přímo na hardware jako hypervizor typu 1. Každý hostující OS nebo VM běží nad hypervizorem. Přidání vrstvy hostitelského operačního systému může potenciálně omezit výkon.

POZNÁMKA

Příklady hypervizorů typu 2: VMware Workstation, Microsoft Virtual PC a Oracle VirtualBox.



Obr. 3. Dva virtuální počítače ve VirtualBoxu

Interaktivní prvek

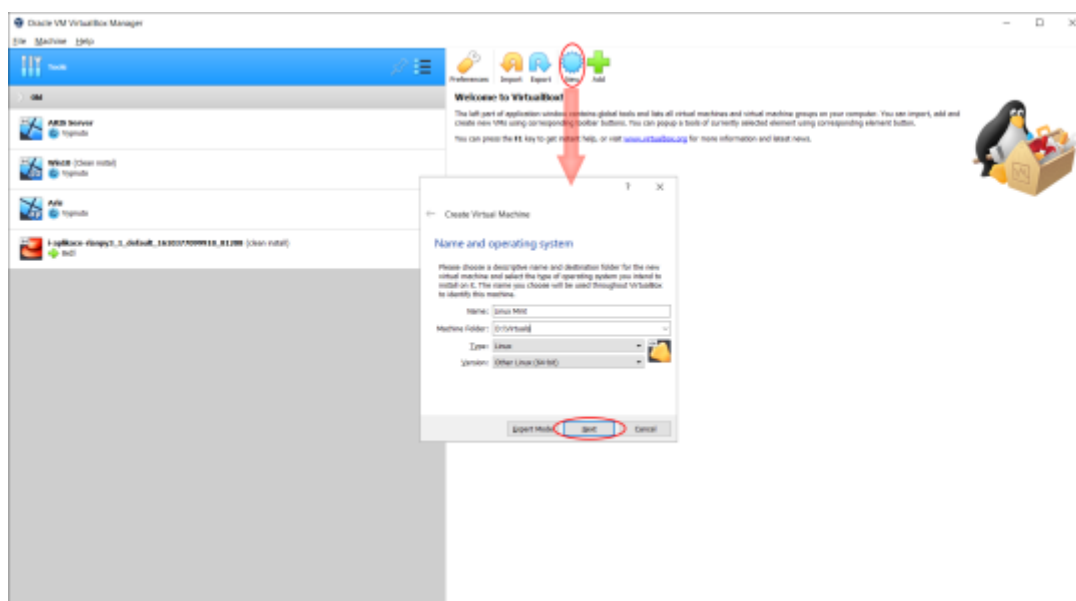
2.3 Ukázka nastavení a instalace virtuálního počítače

Pro ukázkou nastavení *virtuálního zařízení* – *virtual machine* (VM) byl vybrán Oracle VirtualBox, jakožto nejdostupnější a nejčastěji využívaný hypervizor typu 2. VirtualBox je zdarma dostupný pro většinu platforem – Windows, OS X, Linux.

V ukázce budeme instalovat v operačním systému Windows 10 v roli hostitelského systému linuxovou distribuci Linux Mint (v roli hostovaného systému). Tento scénář ukazuje možné první setkání uživatele systému Windows se systémem založeným na Linuxu, kdy má uživatel možnost si nový systém vyzkoušet, aniž by ohrozil svůj stávající operační systém.

Aplikaci VirtualBox lze stáhnout z oficiálních stránek projektu <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>, obraz instalačního DVD linuxové distribuce Mint pak na stránkách <https://linuxmint.com/download.php>. Obdobným způsobem jako v této ukázce lze nainstalovat většinu linuxových distribucí, MX Linux, Manjaro, Ubuntu, Debian, CentOS a další [8].

Po spuštění aplikace VirtualBox se zobrazí okno podobné tomu na následujícím obrázku, ve které klikneme na položku Nový/New a zobrazí se na okno se základními informacemi o vytvářeném virtuálním počítači, ve kterém vyplníme název, umístění souborů virtuálního počítače, typ hostovaného operačního systému (v našem případě Linux) a jeho verzi/distribuci.

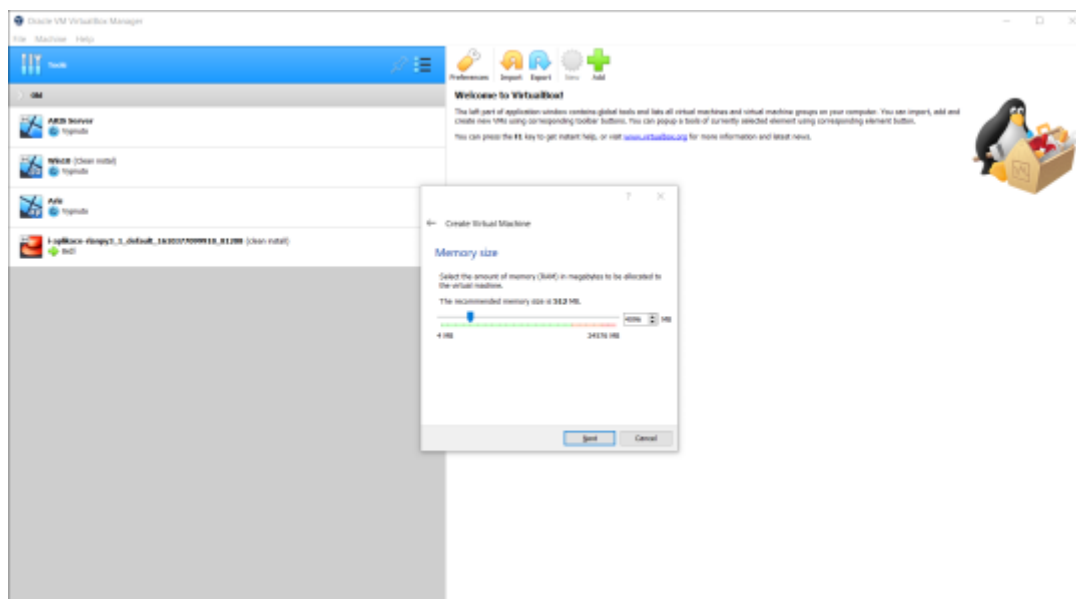


Obr. 4. Úvodní obrazovka VirtualBoxu s nastavením základních parametrů virtuálního počítače.

V dalším dialogu nastavíme velikost operační paměti RAM, která bude hostovanému operačnímu systému k dispozici. Při určování vhodné velikosti je potřeba znát paměťové požadavky jak hostovaného, tak hostujícího operačního systému, abychom nenastavili hostovanému příliš nízkou velikost a zároveň, aby po alokaci paměti pro hostovaný operační systém zbyl dostatek paměti pro hostující systém. Paměťové požadavky systému Linux Mint jsou 1 GB RAM minimálně, doporučeno je alespoň 2 GB RAM. Při dostatečné velikosti fyzické operační paměti můžeme nastavit i více, ale nikdy bychom se

neměli dostat do růžovo-červené oblasti posuvníku, abychom nechali hostujícímu operačnímu systému dostatek paměti pro jeho činnost.

Interaktivní prvek



Obr. 5. Nastavování virtuální operační paměti.

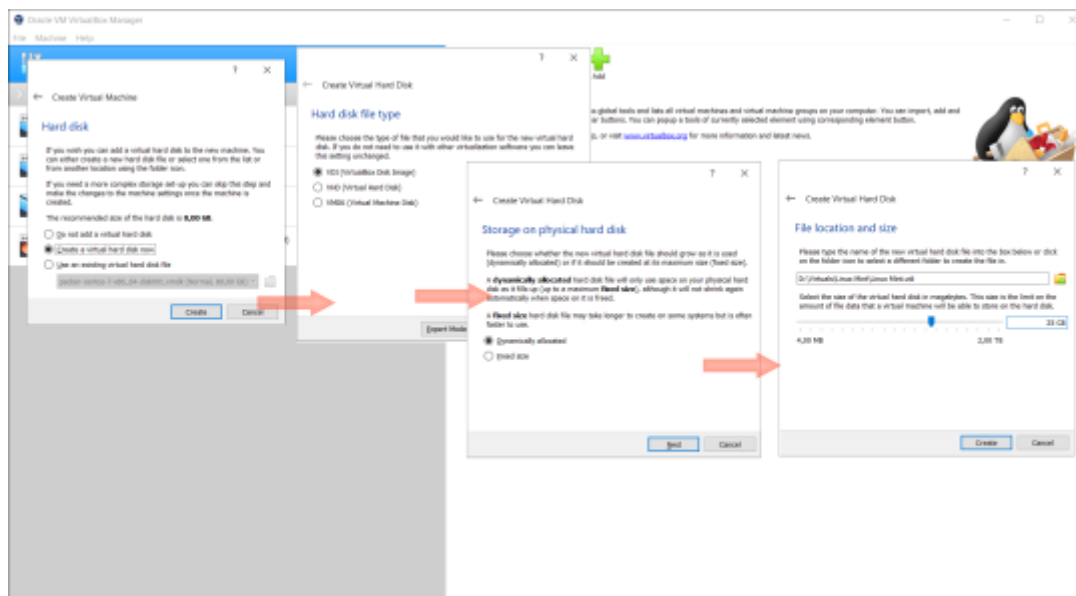
V dalším kroku vytvoříme virtuální disk. V prvním dialogu necháme vybranou položku *Create a virtual hard disk now* (Vytvořit nový virtuální disk) a po kliknutí na tlačítko *Create* (Vytvořit) dostaneme možnost výběru formátu, ve kterém bude virtuální disk uložen:

Interaktivní prvek

V našem ukázkovém případě opět necháme zaškrtnutou předvybranou položku, tedy *formát VDI*.

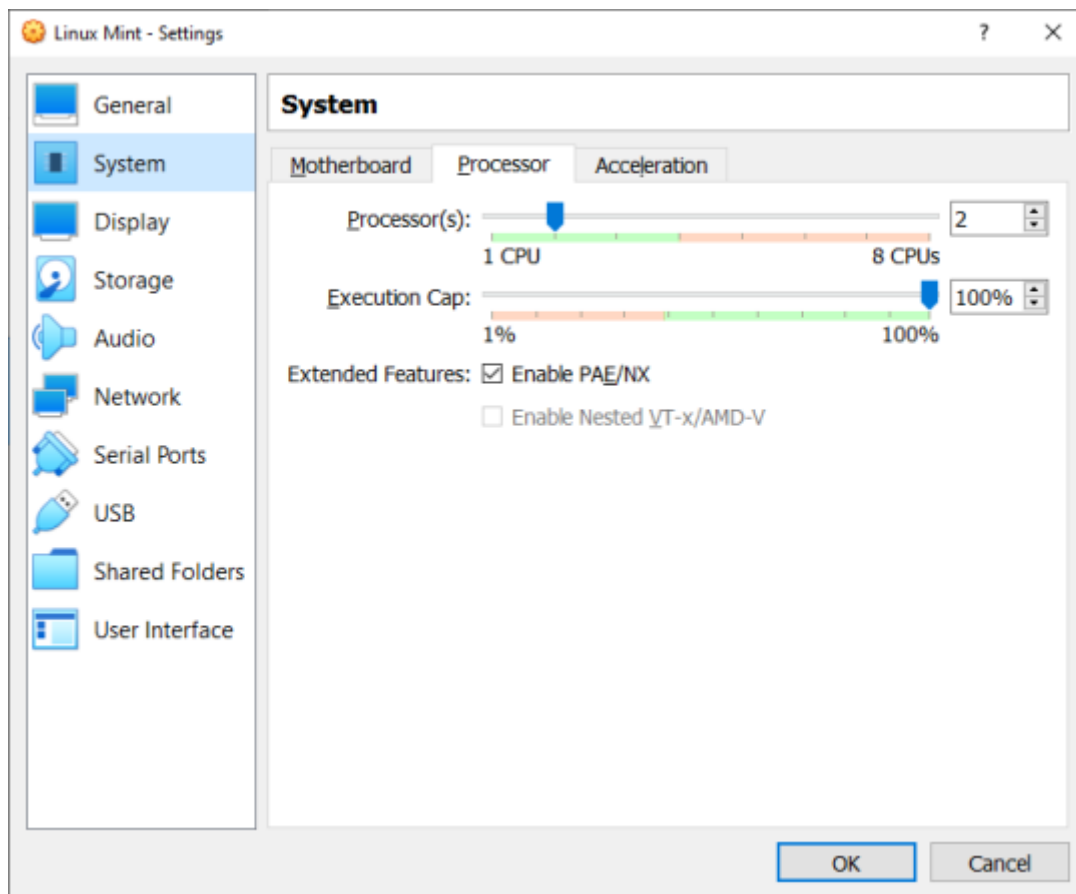
V dalším dialogu máme na výběr, zda vytvořený virtuální disk bude **alokován dynamicky**, tj. na začátku bude zabírat malé místo na fyzickém úložišti a při potřebě většího velikosti se bude zabrané místo dynamicky „doalokovávat“ – vždy jen do maximální velikosti zadané v následujícím kroku, nebo zda bude mít soubor s virtuálním diskem pevnou velikost, tj. hned při vytvoření bude alokováno místo odpovídající určené maximální velikosti. Pro ukázkou opět necháme zaškrtnutou předvybranou možnost (*Dynamically allocated*).

V posledním kroku vytváření virtuálního disku určíme maximální velikost disku, opět s přihlédnutím k požadavkům hostovaného systému, kterou jsou 15 GB v minimální variantě a 20 GB ve variantě doporučené.



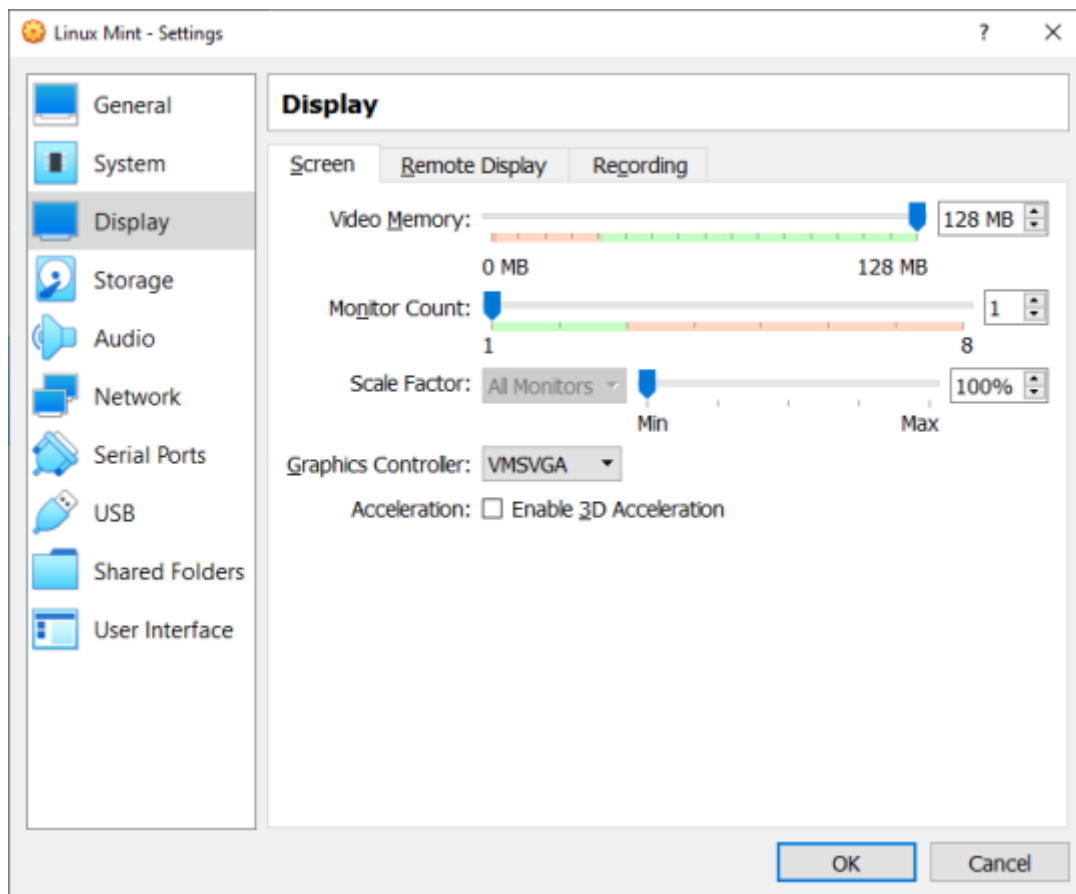
Obr. 6. Nastavování virtuálního disku.

V tomto okamžiku máme připravený virtuální počítač, na který můžeme začít instalovat operační systém. Před tím, než „vložíme“ virtuální instalační DVD se do virtuální mechaniky, můžeme ještě upravit některé parametry, které mohou zvyšovat výkon virtuálního počítače, jako je například počet využívaných jader procesoru, velikost grafické paměti apod. Tyto parametry nastavíme v dialogu Nastavení (*Settings*). V levém sloupci vybereme položku *System* a v ní záložku *Processor*, kde nastavíme počet jader procesoru. Obvykle nealokujeme pro virtuální počítač všechna jádra procesoru, tuto možnost volíme jen v případě, že na hostujícím počítači bude spuštěn pouze daný virtuální počítač a hostující systém nebude nijak jinak využíván.



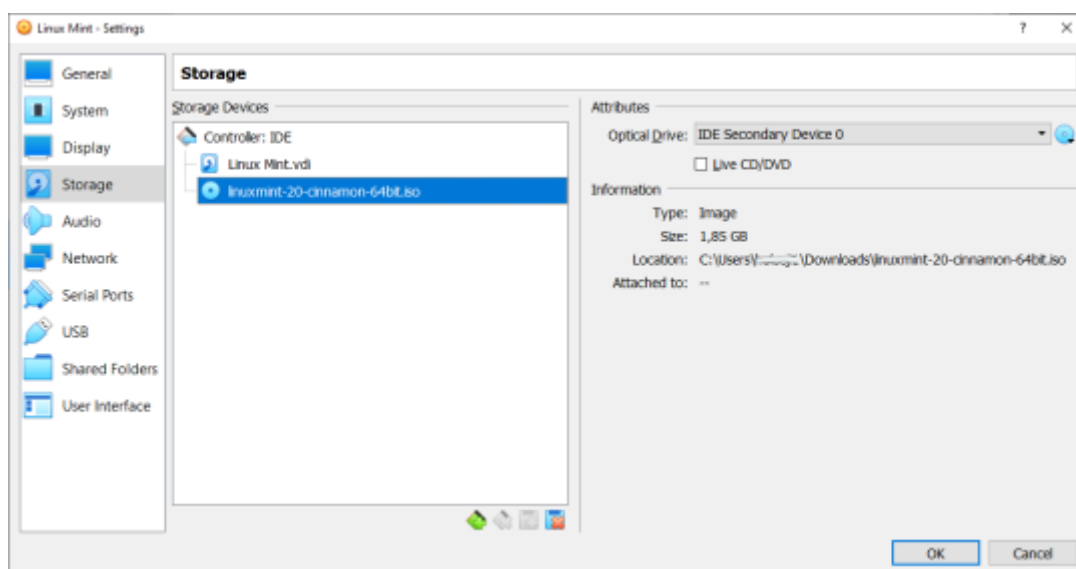
Obr. 7. Výběr počtu procesorů.

Velikost video paměti nastavíme v položce *Display*, v záložce *Screen*. Velikost video paměti volíme podle předpokládaného využití virtuálního počítače. Pokud budeme využívat operační systém pouze v terminálovém módu, stačí velikost na hraně doporučeného minima, pokud budeme využívat zároveň i desktopové rozhraní, je vhodné velikost video paměti navýšit.



Obr. 8. Nastavení video paměti.

Posledním krokem před instalací operačního systému je výběr obrazu CD/DVD se systémem, což provedeme v položce *Storage*.



Obr. 9. Výběr obrazu instalačního média.

Nyní pomocí tlačítka Start spustíme vytvořený virtuální počítač a nainstalujeme operační systém.

Postup instalace je zobrazen ve videu níže.

[Video 1. Instalace OS Linux Mint ve VirtualBoxu.](#)

Po instalaci hostovaného operačního systému ve virtuálním prostředí je potřeba doinstalovat ovladače virtuálního hardwaru tak, aby bylo možné naplno využít možností virtualizovaného počítače. Je-li hostovaný systém Windows, stačí v menu *Devices* vybrat položku *Insert Guest Additions CD Image...* a dále postupovat podle instrukcí na obrazovce. Pro operační systémy postavené na Linuxu je postup o trochu komplikovanější.

1. Nejprve je potřeba aktualizovat balíčky operačního systému příkazy:

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

[Video 2. Aktualizace OS Linux Mint ve VirtualBoxu.](#)

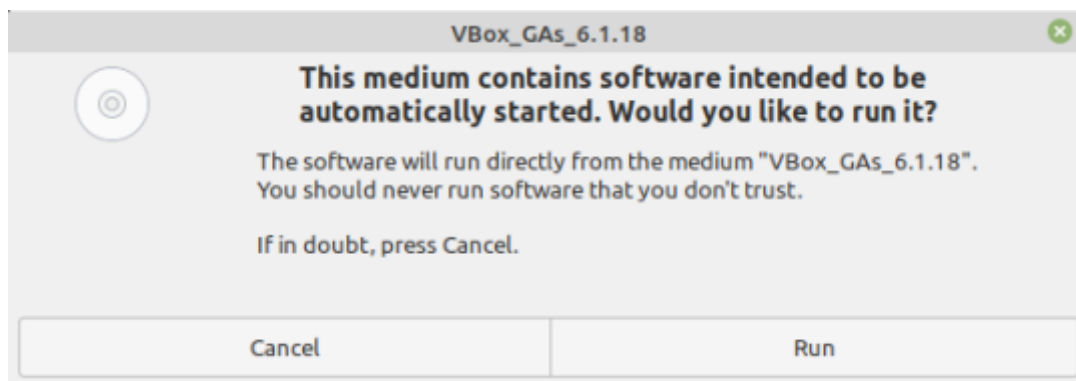
2. Dále je potřeba stáhnout a nainstalovat balíčky, které umožní sestavení modulů jádra:

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

[Interaktivní prvek](#)

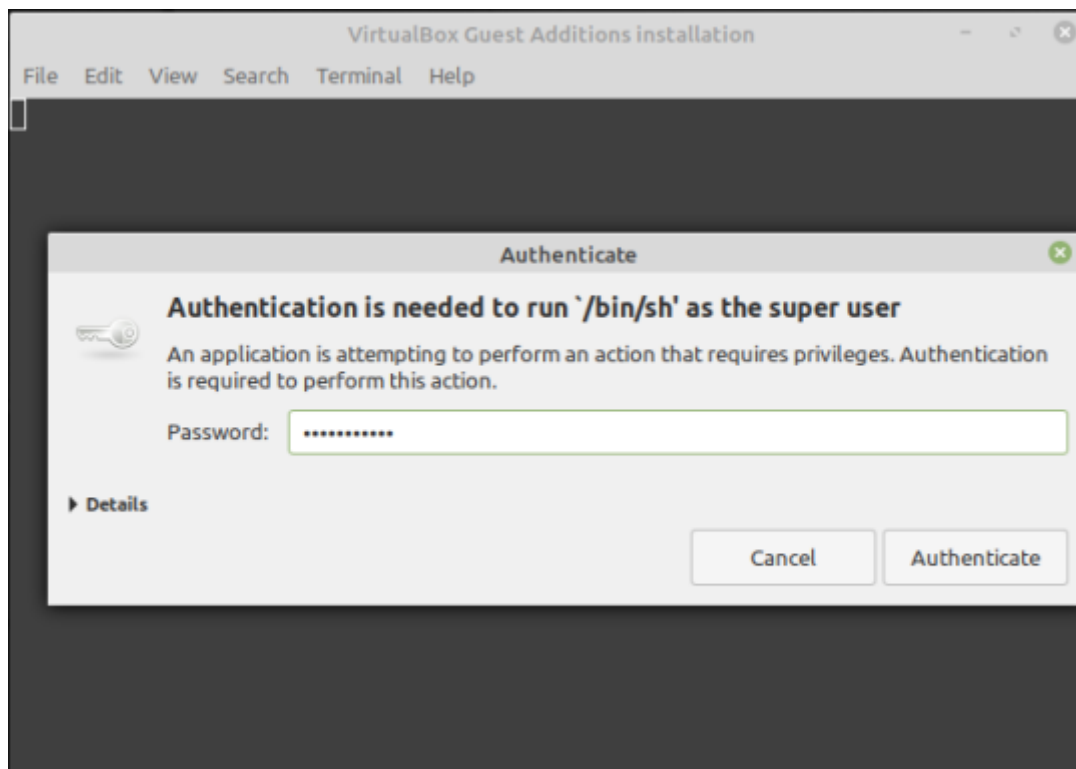
[Video 3. Stažení a instalace balíčků pro sestavení modulů jádra.](#)

3. Další postup je obdobný jako u systému Windows, v menu *Devices* vybrat položku *Insert Additions CD Image...* Po vložení CD se zobrazí dialog, zda chceme spustit instalaci, což odsouhlasíme.



Obr. 10. Spuštění autoinstalace Additions CD

Zadáme heslo pro zvýšení práv na správce.



Obr. 11. Zadání hesla

4. Po úspěšné instalaci bude v okně terminálu výpis obdobný následujícímu, který stisknutím klávesy Enter zavřeme a virtuální počítač restartujeme.

```
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. Instalace doplňků pro hosta.](#)

Nyní máme nainstalovaný operační systém ve virtuálním prostředí připravený k práci, či seznamování se s jeho vlastnostmi.

[Video 5. Zkouška nastavení vyššího rozlišení a test prohlížeče.](#)

Obdobným způsobem lze vytvořit virtuální počítač ve většině virtualizačních prostředí a následně provést instalaci virtualizovaného operačního systému.

[Interaktivní prvek](#)

2.4 Kontrolní test

Mezi nativní hypervizory (hypervizory typu 1) patří:

- Citrix XenServer
- Microsoft Hyper-V
- Microsoft Virtual PC
- Vmware ESXi
- Vmware Workstation
- Oracle VirtualBox

Mezi hostované hypervizory (hypervizory typu 2) patří:

- Citrix XenServer
- Microsoft Hyper-V
- Microsoft Virtual PC
- Vmware ESXi
- Vmware Workstation
- Oracle VirtualBox

Který z následujících parametrů nenastavujeme při vytváření virtuálního počítače?

- velikost virtuálního disku
- počet přiřazených jader procesoru
- velikost cache paměti procesoru
- velikost virtuální operační paměti
- rychlost otáček ventilátoru napájecího zdroje

Formátem pro uložení virtuálního disku není

- VDI
- VHD
- VHS
- VMDK

Emulace je synonymem pro virtualizaci

- Ano
- Ne

Vyberte typ virtualizace, který umožňuje spouštět aplikace s jinou architekturou než hostující systém

- Kontejnerová virtualizace
- Emulace
- Paravirtualizace
- Plná virtualizace

Tvrzení "Nejedná se o virtualizaci v pravém smyslu slova, všechna oddělená prostředí využívají stejné jádro operačního systému." platí pro

- Kontejnerovou virtualizaci
- Emulaci
- Paravirtualizaci
- Plnou virtualizaci

Tvrzení "Úplné oddělení hostovaných virtuálních počítačů. Nevyžaduje speciální ovladače, ani úpravy operačního systému." platí pro

- Kontejnerovou virtualizaci
- Emulaci

- Paravirtualizaci
- Plnou virtualizaci

Nativní hypervizor se používá u

- Kontejnerové virtualizace
- Emulace
- Paravirtualizace
- Plné virtualizace

Vyberte typ virtualizace, který provádí jen částečnou abstrakci na úrovni virtuálního počítače a poskytuje virtuální prostředí podobné fyzickému, na kterém je daný virtuální počítač provozován. Hostovaný systém ví, že je spuštěn ve virtuálním prostředí a komunikuje s hypervizorem (požadavky na přístup k hardware jsou převáděny na volání hypervizoru)

- Kontejnerová virtualizace
- Emulace
- Paravirtualizace
- Plná virtualizace

KAPITOLA 3

Virtualizace plochy a aplikací

Hlavní alternativou virtualizace založené na hypervizoru je kontejnerizace. Využívá pro svůj běh jádro operačního systému. Umožňuje spouštět více na sobě nezávislých a vzájemně izolovaných virtuálních počítačů. Ty se označují jako kontejnery, *virtuální prostředí – virtual environment (VE)*. V této architektuře je operační systém přizpůsoben tak, aby fungoval jako více samostatných systémů, což umožňuje nasazovat a spouštět distribuované aplikace bez nutnosti spouštět virtuální počítač separátně pro každý z nich. Místo toho je zde několik izolovaných systémů, nazývaných kontejnery, spuštěno na jediném řídicím hostiteli a všechny přistupují k jedinému jádru operačního systému.

[Interaktivní prvek](#)

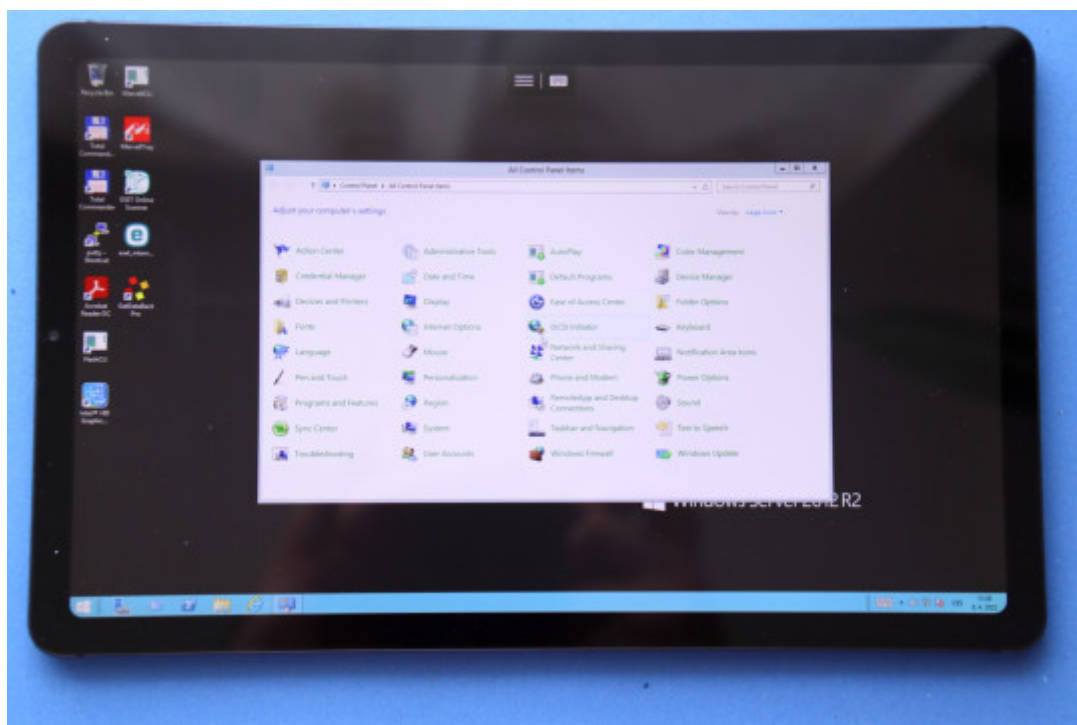
3.1 Systémové architektury

Implementace virtualizace uživatelského prostředí (plochy) jsou klasifikovány na základě toho, zda virtuální plocha běží vzdáleně nebo místně (lokálně), zda je vyžadováno trvalé připojení k poskytujícímu serveru, či nikoliv, a zda je virtuální plocha udržována i mezi relacemi. Softwarové produkty, které poskytují řešení virtualizace desktopů, mohou obvykle kombinovat místní a vzdálené implementace do jednoho produktu a poskytovat tak nejvhodnější podporu specifickou pro konkrétní požadavky, např. Network virtualization.

3.1.1 Virtualizace vzdálené plochy (Remote desktop virtualization)

Implementace virtualizace vzdálené plochy pracují v režimu klient/server. Spouštění aplikací probíhá na operačním systému serveru, který komunikuje s místním klientským zařízením přes síť pomocí protokolu vzdáleného zobrazení, jehož prostřednictvím uživatel interaguje s aplikacemi. Všechny použité aplikace a data zůstávají na vzdáleném systému, kterému jsou ze strany klientské aplikace předávány pouze informace o displeji, klávesnici a stisknutých klávesách, pohybech a kliknutích myši místního klientského zařízení, kterým může být běžný počítač/notebook, tzv. tenký klient, tablet nebo dnes dokonce i smartphone.

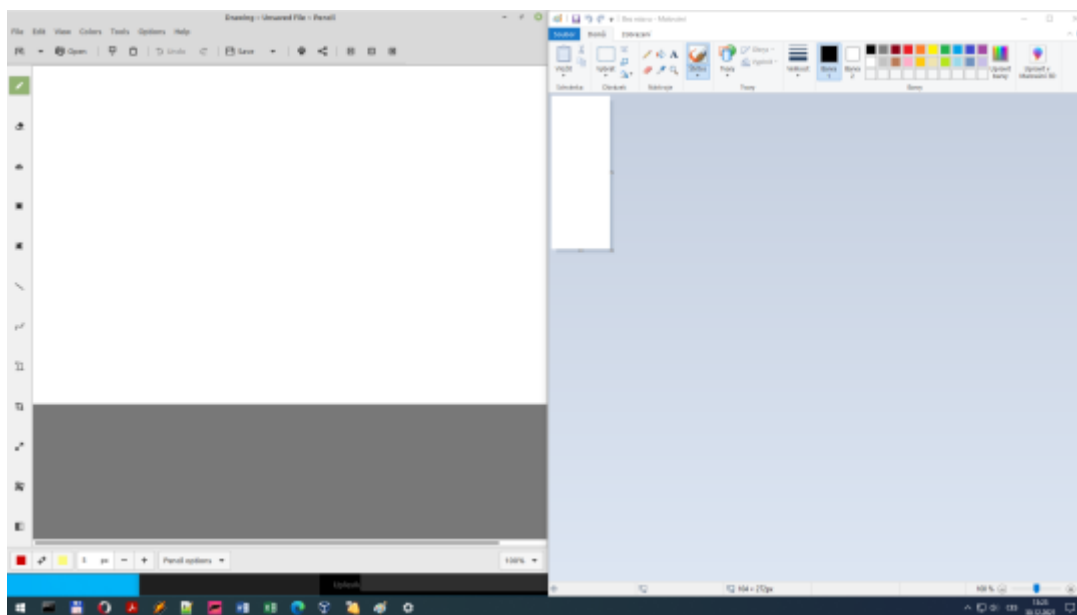
[Interaktivní prvek](#)



Obr. 12. Virtualizovaná vzdálená plocha serveru Windows na tabletu

3.1.2 Virtualizace aplikací

Virtualizace aplikací zlepšuje zabezpečení a kompatibilitu aplikací tím, že je zapouzdřuje a odděluje od základního operačního systému, ve kterém jsou spouštěny. Plně virtualizovaná aplikace není nainstalována na hardware v tradičním slova smyslu. Místo toho vrstva hypervisoru zachytí aplikaci, která se za běhu chová, jako by byla propojena s původním operačním systémem a všemi prostředky, které spravuje, i když ve skutečnosti tomu tak není.



Obr. 13. Virtualizovaná linuxová aplikace Drawing a aplikace Malování z OS Windows běžící společně v systému Windows

3.1.3 Virtualizace uživatelů

Virtualizace uživatelů odděluje všechny softwarové aspekty, které definují osobnost uživatele na zařízení, od operačního systému a aplikací, které mají být spravovány nezávisle a podle potřeby aplikovány na plochu bez nutnosti skriptování, zásad skupiny nebo použití cestovních profilů. Virtualizaci uživatelů lze použít bez ohledu na platformu – fyzickou, virtuální, cloudovou atd. Hlavní dodavatelé platform pro virtualizaci desktopů, Citrix, Microsoft a VMware, nabízejí ve svých platformách určitou formu základní virtualizace uživatelů.

3.1.4 Místní virtualizace plochy

Implementace virtualizace místních desktopů spouští desktopové prostředí operačního systému na klientském zařízení pomocí hardwarové virtualizace nebo emulace. Pro virtualizaci hardwaru lze v závislosti na implementaci použít hypervisory typu 1 i typu 2.

Virtualizace místních desktopů je vhodná pro prostředí, kde nelze předpokládat nepřetržité připojení k síti, a kde lze požadavky na prostředky aplikace lépe pokrýt pomocí místních systémových prostředků.

Místní implementace virtualizace desktopů však ne vždy umožňují aplikacím vyvinutým pro jednu architekturu systému běžet i na jiné (nekompatibilní). Například je možné použít místní virtualizaci desktopů pro spuštění systému rodiny Windows na OS X na Apple Mac založeném na procesoru Intel, pomocí hypervisoru, jako je VirtualBox, Thincast Workstation, Parallels Desktop for Mac nebo VMware Fusion, protože oba používají stejnou architekturu x86.

3.2 Kontrolní test

Softwarové zapouzdření aplikace umožňující její izolaci od ostatních procesů běžících v operačním systému Linux se nazývá

- hypervizor
- supervizor
- kontejner
- zásobník

Při virtualizaci vzdálené plochy musí mít server a klient stejnou procesorovou architekturu?

- Ano
- Ne

KAPITOLA 4

Sít'ová virtualizace

Virtualizace sítí umožňuje programově vytvářet, provozovat a spravovat komunikační sítě pomocí softwarových nástrojů s využitím fyzické infrastruktury. Sít'ové a bezpečnostní služby v softwaru jsou distribuovány hypervizorům a „připojeny“ k jednotlivým virtuálním strojům (**VM**) v souladu se sít'ovými a bezpečnostními politikami definovanými pro každou připojenou aplikaci. Když se virtuální počítač přesune na jiného hostitele, jeho sít'ové a bezpečnostní služby se přesunou současně s ním. V případě, pokud jsou vytvořeny nové virtuální počítače pro účely škálování aplikace, potřebné zásady se poté dynamicky aplikují i na tyto virtuální počítače.

Podobně jako virtuální počítač je softwarový kontejner, který aplikaci poskytuje logické výpočetní služby, virtuální síť je softwarový kontejner, který představuje logické sít'ové služby – logické přepínání, logické směrování, logický firewall, logické vyvažování zátěže, logické VPN a další pro datový provoz. Tyto sít'ové a bezpečnostní služby jsou zprostředkovány softwarově a vyžadují pouze předávání IP paketů ze základní fyzické sítě. Samotné logické sít'ové prvky jsou propojeny prostřednictvím softwarové reprezentace fyzického sít'ového „kabelu“. To tedy umožňuje, aby byla i celá síť vytvořena softwarově.

Sít'ová virtualizace koordinuje virtuální přepínače v serverových hypervizorech a sít'ové služby, které jsou jim předávány pro připojené virtuální počítače, aby efektivně poskytovala platformu – neboli „sít'ový hypervizor“ – pro vytváření virtuálních sítí.

Jedním ze způsobů, jak lze zřídit virtuální síť, je použití platformy pro správu cloudu **CMP (Cloud Management Platform)** k vyžádání služeb virtuální sítě a zabezpečení pro odpovídající úlohy. Řadič pak distribuuje potřebné služby odpovídajícím virtuálním přepínačům a logicky je připojuje k odpovídajícím požadavkům.



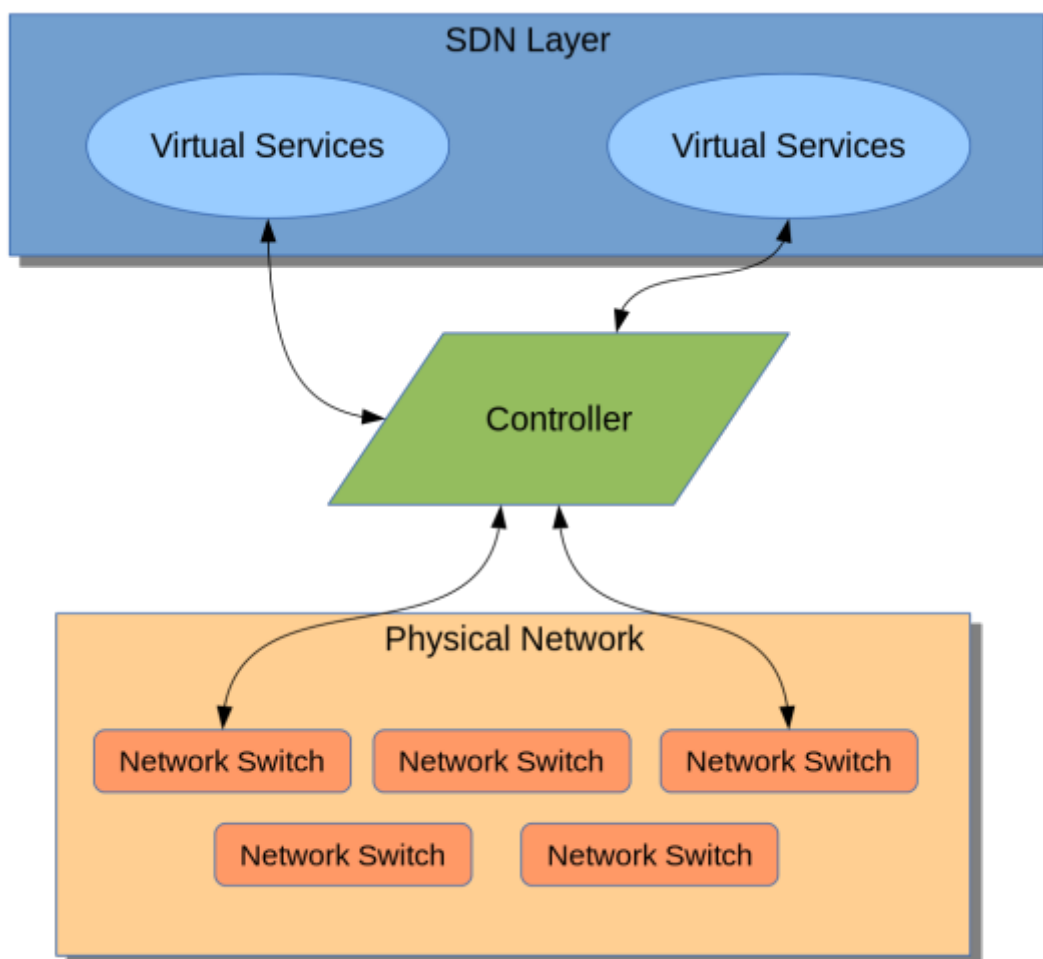
Obr. 14. Virtual network [11]

4.1 Virtualizace sítí a technologie, které by se mohly zaměřovat

4.1.1 Virtualizace sítí vs. softwarově definované sítě

Síťová virtualizace může připomínat *softwarově definované sítě* – *software defined network (SDN)*, ale ve skutečnosti se jedná o zcela rozdílné koncepty.

Softwarově definovaná síť umožňuje řízení přepínačů a směrovačů pomocí softwaru, nevirtualizuje tedy všechny síťové komponenty a funkcionality sítě.



Obr. 15. Schéma softwarově definované sítě [11]

Síťová virtualizace naopak replikuje všechny síťové komponenty a funkce v softwaru. Umožňuje softwarově provozovat celou síť.

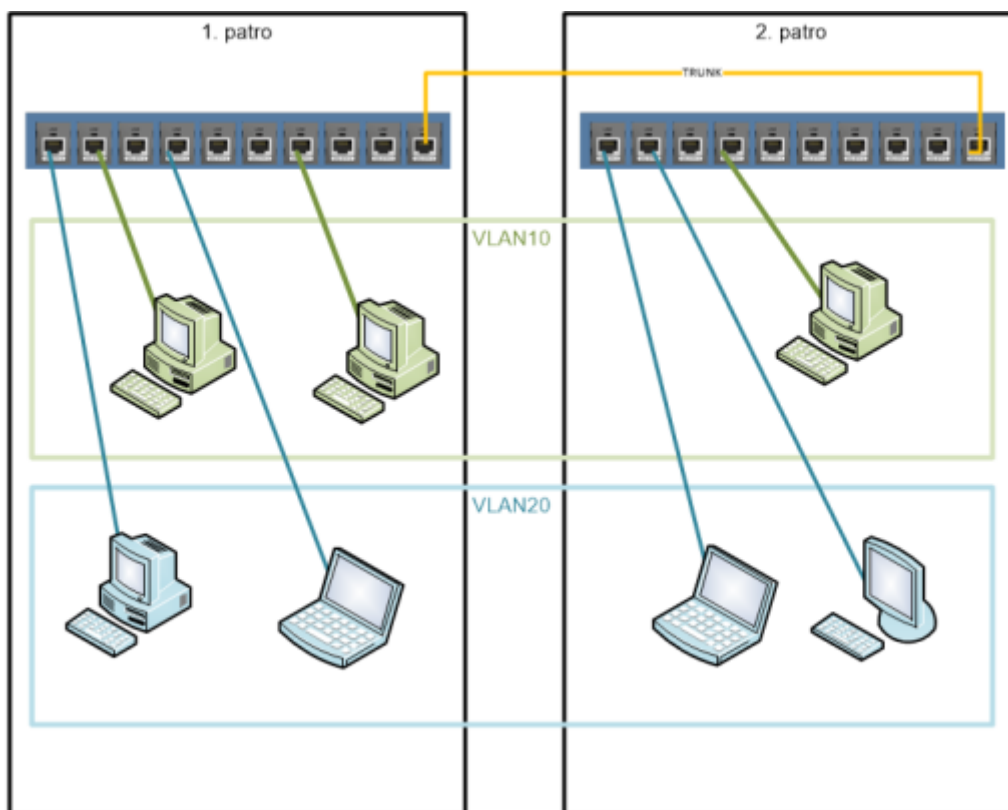
[Interaktivní prvek](#)

4.1.2 Virtualizace sítí vs. VLAN

VLAN (Virtual Local Area Network) rozděluje fyzickou místní síť na více virtuálních sítí. Skupiny portů jsou od sebe izolovány, jako by byly ve fyzicky odlišných sítích. Přístup VLAN je jako krájení velkého síťového koláče na mnoho malých sítí. Při pohledu do budoucna, jak se síť rozrůstá, může být limitem omezení na 4096 VLAN v jedné LAN (**Local Area Network**).

Problémy s VLAN tím nekončí. Dalším velkým omezením je, že síť VLAN neumožňují ukládat, snímat, mazat, klonovat nebo přesouvat síť. A pak je tu bezpečnostní problém s VLAN – neumožňují vám řídit provoz mezi dvěma systémy na stejné VLAN. To znamená, že útok, který zasáhne jeden systém, může případně přeskóčit i na jiný systém.

Síťová virtualizace je mnohem víc než jen VLAN a umožňuje vytváření celých sítí v softwaru – včetně přepínání, směrování, firewallu a vyvažování zátěže. To poskytuje mnohem větší flexibilitu, než bylo možné v minulosti. Se všemi síťovými a bezpečnostními službami, které jsou zpracovány v softwaru a připojeny k virtuálním počítačům, lze zjednodušit a zautomatizovat procesy náročné na správu a konfiguraci, síť jsou vytvářeny automaticky tak, aby vyhovovaly daným požadavkům.



Obr. 16. Ukázka VLAN sítě

Podle doporučení IEEE 802.1Q se do Ethernetového rámce přidává identifikátor virtuální sítě (**VLAN tag**), čímž se ale prodlouží ethernetový rámec o 4 bajty. Aby byla zachována kompatibilita i se zařízeními, které VLANy nepodporují, je nutné rozlišovat dva druhy rozhraní – přístupové a páteřní.

Interaktivní prvek

4.2 Shrnutí virtualizace v IT

[Interaktivní prvek](#)

4.3 Kontrolní test

V jedné síti LAN může být současně maximálně:

- nekonečně mnoho
- 256 VLAN
- 4096 VLAN
- 4294967296 VLAN

Termíny *virtualizace sítí* a *softwarově definované sítě* jsou totožné:

- Ano
- Ne
- Jen při použití zařízení firmy Cisco

KAPITOLA 5

Další možnosti virtualizace

V předchozích třech kapitolách jsme se zabývali zejména virtualizací ve světě IT, ať už virtualizací hardwaru, operačních systémů, jednotlivých aplikací nebo virtualizací síťových prvků, resp. celých komunikačních sítí. Virtualizovat lze ale téměř cokoli, co má nějaký reálný základ. Můžeme se bavit o virtuálních operátorech na trhu s telekomunikačními službami, na trhu s energetickými komoditami, obecně na trzích služeb; dále můžeme hovořit o virtuálních světech, virtuální ekonomice a v neposlední řadě o virtuální realitě.



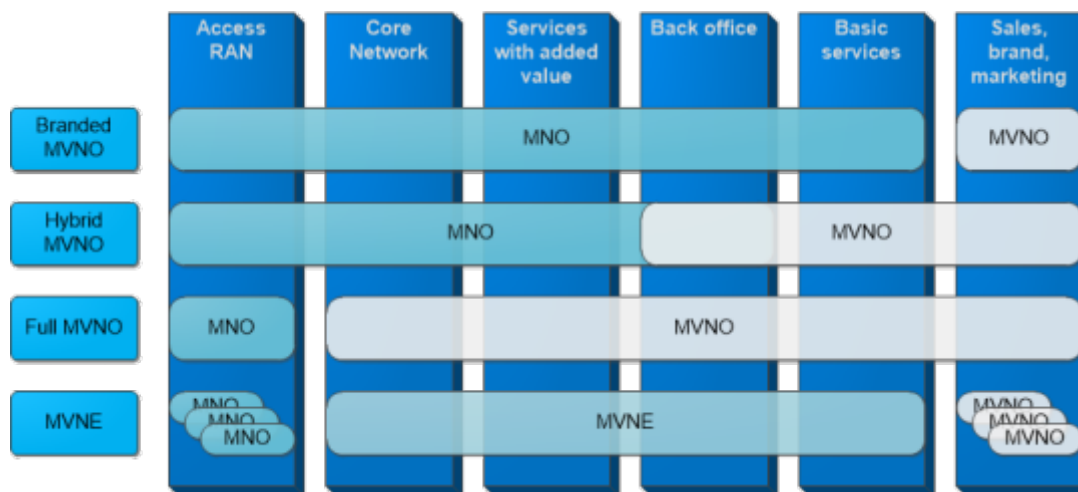
Obr. 17. Hologram [9]

5.1 Virtuální operátoři v telekomunikacích

Virtuální operátor **MVNO** (*Mobile Virtual Network Operator*) je takový poskytovatel služeb, který má uzavřenu smlouvu o přístupu k síti se síťovým operátorem **MNO** (*Mobile Network Operator*), který je držitelem licence. Mobilní virtuální operátor obvykle nevlastní žádnou síťovou infrastrukturu ani licenci k provozování mobilních sítí. Přístup k síti proto musí být zprostředkován síťovým poskytovatelem služeb mobilních sítí.

Podle míry závislosti virtuálního operátora na službách síťového operátora můžeme virtuální operátory rozdělit do následujících kategorií:

[Interaktivní prvek](#)



Obr. 18. Kategorie virtuálních mobilních operátorů podle zajišťovaných služeb

[Interaktivní prvek](#)

5.2 Virtuální svět

Virtuální svět je typem online komunity, která se obvykle odehrává v počítačem simulovaném prostředí, jehož prostřednictvím mohou uživatelé interagovat, vytvářet a používat objekty. Termín virtuální svět se stává synonymem pro interaktivní 3D virtuální prostředí, kde mají uživatelé podobu avatarů viditelných pro ostatní uživatele.

Počítačová simulace světa nabízí podněty pro uživatele, kteří mohou manipulovat s prvky modelovaného světa. Takto vymodelované světy se mohou podobat skutečnému světu nebo naopak představovat světy fantazie. Modelovaný svět může simulovat pravidla ze skutečného světa jako jsou gravitace, topografie, lokomoce, akce v reálném čase a komunikace. Komunikace mezi uživateli může mít podobu textu, grafických symbolů, virtuálních gest, nebo zvuků.

Masivní online hry pro více hráčů obecně zobrazují svět velmi podobný skutečnému světu se skutečnou akcí a komunikací. Hráči mají možnost pohybovat se mezi budovami, městy, a dokonce i světy, aby mohli obchodovat nebo jen trávit volný čas.

Virtuální světy se neomezují pouze na hry, ale mohou v závislosti na jejich bezprostřednosti poskytovat i počítačové konference nebo textové chaty.



Obr. 19. Virtuální svět [10]

5.3 Virtuální ekonomika

Virtuální ekonomika (nebo někdy syntetická ekonomika) je nově vznikající ekonomika existující ve virtuálním světě, obvykle směřující virtuální zboží v kontextu online hry, zejména v masivně multiplayerových online hrách **MMO** (*Massively Multiplayer Online*). Lidé vstupují do těchto virtuálních ekonomik spíše kvůli rekreaci a zábavě než z nutnosti, což znamená, že virtuální ekonomiky postrádají aspekty reálné ekonomiky, které nejsou považovány za „zábavné“ (například avataři ve virtuální ekonomice často nemají vůbec žádné biologické potřeby). Někteří lidé však interagují s virtuálními ekonomikami za účelem „skutečného“ ekonomického prospěchu.

5.4 Virtuální realita

Ve *virtuální realitě VR (Virtual Reality)* jde o vytváření vizuálního, sluchového, hmatového či jiného zážitku, který budí dojem skutečnosti, přičemž k tomu jsou obvykle potřeba speciální brýle, helma či alespoň chytrý telefon ve speciálním zobrazovacím zařízení pro generování realistických vjemů.

Základem virtuální reality je pak běžně stereoskopické zobrazující zařízení v podobě náhlavní soupravy, volitelně s jednou či několika periferiemi, které slouží zejména pro interakci s virtuálním prostředím (ovladače) nebo odhadu a vizualizaci polohy a postoje uživatele (senzory pro snímání pohybu).

Stereoskopického zobrazování lze dosáhnout několika hlavními způsoby:

[Interaktivní prvek](#)

Nejjednodušší souprava pro seznámení se s možnostmi VR je Google Cardboard, jehož model ve 3D, respektive pro zobrazení ve virtuální realitě je zobrazen níže.

[Interaktivní prvek](#)

Interaktivní prvek 1. Google Cardboard 3D + VR model

5.4.1 Využití v praxi

Virtuální realitu lze využívat v mnoha oborech, například:

[Interaktivní prvek](#)

[Interaktivní prvek](#)

Interaktivní prvek 2. Ukázka 3D modelu s možností zobrazit ve VR

5.5 Kontrolní test

Stereoskopického zobrazování ve virtuální realitě se nedá dosáhnout pomocí

- filtrace barev
- rychlým mrkáním očima
- zobrazováním různých pohledů na dva displeje
- použitím zadní projektce

Mobilní virtuální operátor (MVNO)

- nikdy nevlastní žádnou síťovou infrastrukturu
- obvykle nevlastní žádnou síťovou infrastrukturu
- vždy vlastní síťovou infrastrukturu

KAPITOLA 6

Shrnutí a závěrečný test

Výukový materiál Virtualizace v praxi provedl čtenáře oblastmi virtualizace, a to zejména v oblasti informačních technologií a elektroniky, se kterými se může pravidelně setkávat, ať už cíleně, nebo služeb virtualizovaných systémů využívá, aniž by o tom měl povědomí.

Popsali jsme virtualizaci softwaru i hardwaru výpočetní techniky, seznámili jsme se s různými druhy a úrovněmi virtualizace a v podrobném příkladu jsme si ukázali postup zprovoznění (para)virtuálního počítače v domácím prostředí.

Dále jsme se stručně seznámili s technologiemi virtualizace v oblasti počítačových sítí, řekli si, co je a co není skryto pod termínem virtualizace sítí.

V poslední kapitole jsme se pak zabývali většinové populaci bližším virtuálním záležitostí, ať už virtuálním poskytovatelům telekomunikačních služeb, virtuálním světům a nastupujícímu trendu virtuální reality, kdy jsme si ukázali i výtvoř ve virtuální realitě v 3D.

Virtualizace ale není omezena jen na tyto oblasti, s dostupným výkonem současné výpočetní techniky a s dalším předpokládaným zvyšováním jejího výkonu a specializací na virtualizace se dá očekávat, že v budoucnu bude náš každodenní život probíhat stále častěji ve virtuálních světech a je jen na úsudku každého uživatele, jaký poměr reality a virtuality bude považovat za správný.



Obr. 20. Matrix [17]

6.1 Závěrečný test



Obr. 21. Závěrečný test [15]

Mezi nativní hypervizory (hypervizory typu 1) patří:

- Citrix XenServer
- Microsoft Hyper-V
- Microsoft Virtual PC
- Vmware ESXi
- Vmware Workstation
- Oracle VirtualBox

Tvrzení "Nejedná se o virtualizaci v pravém smyslu slova, všechna oddělená prostředí využívají stejné jádro operačního systému." platí pro

- Kontejnerovou virtualizaci
- Emulaci
- Paravirtualizaci

Plnou virtualizaci

V jedné síti LAN může být současně maximálně:

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

Termíny *virtualizace sítí* a *softwarově definované sítě* jsou totožné:

- Ano
- Ne
- Jen při použití zařízení firmy Cisco

Mobilní virtuální operátor (MVNO)

- nikdy nevlastní žádnou síťovou infrastrukturu
- obvykle nevlastní žádnou síťovou infrastrukturu
- vždy vlastní síťovou infrastrukturu

Stereoskopického zobrazování ve virtuální realitě se nedá dosáhnout pomocí

- filtrace barev
- rychlým mrkáním očima
- zobrazováním různých pohledů na dva displeje
- použitím zadní projekce

Softwarové zapouzdření aplikace umožňující její izolaci od ostatních procesů běžících v operačním systému Linux se nazývá

- hypervizor
- supervizor
- kontejner
- zásobník

Který z následujících parametrů nenastavujeme při vytváření virtuálního počítače?

- velikost virtuálního disku
- počet přiřazených jader procesoru
- velikost cache paměti procesoru
- velikost virtuální operační paměti
- rychlost otáček ventilátoru napájecího zdroje

Formátem pro uložení virtuálního disku není

- VDI
- VHD
- VHS
- VMDK

Při virtualizaci vzdálené plochy musí mít server a klient stejnou procesorovou architekturu?

- Ano
- Ne