

Virtualizácia a cloudcomputing

Virtualizácia

- odpoveď na nevyužívané resp. nedostatočne vyťažené hardvérové prostriedky
- proces, pri ktorom je nahradený fyzický prostriedok softvérovou vrstvou
- vďaka virtualizácii je možné nezávisle prevádzkovať niekoľko operačných systémov spolu na rovnakom hardvéri
- virtualizačný softvér (platforma) sa nazýva hypervízor (alebo VMM – Virtual Machine monitor)

Rôzne druhy virtualizácie

Virtualizácia úložiska

Virtualizácia serverov

Virtualizácia operačných systémov

Virtualizácia sietí

Virtualizácia aplikácií

Virtualizácia úložiska

- Umožňuje spojiť niekoľko rôznych fyzických úložísk v počítačovej sieti do jedného úložiska
- Jednou z možností je využitie tzv. DFS (distributed file system), ktorý umožňuje zdieľanie virtuálnych priečinkov, v ktorých sa nachádzajú súbory a podpriečinky z rôznych sieťových zariadení
- Druhou možnosťou je virtualizácia celých sieťových diskov, ktoré môžeme potom pripojiť ako lokálne disky

Virtualizácia serverov

- Umožňuje podeliť jeden fyzický server a vytvoriť jeho ,kópie', ktoré sú v očiach používateľov ako samostatné servery
- Výhodou je napríklad možnosť oddelenia webservera od databázového servera, takže ak útočník hackne jeden virtuálny server, druhý môže stále bežať
- Bežní používatelia si môžu takýto virtuálny server objednať ako službu VPS (Virtual Private Server)

Virtualizácia sietí

- Dobrým príkladom sú napríklad VLAN alebo SDN
- Pri VLAN je možné podeliť jeden fyzický switch na viacero virtuálnych switchov, ktoré majú oddelenú sieťovú prevádzku a teda dáta z jedného virtuálneho switcha sa nedostanú do druhého
- Pri SDN sa sieť skladá z „hlúpych krabičiek“, ktoré nemajú vlastnú inteligenciu ale na smerovanie/prepínanie dát sa pýtajú programu nazývanému „controller“; Tento controller môže vytvoriť cez tieto poprepájané „krabičky“ vytvoriť ľubovoľné cesty pre rôzne typy dát

Virtualizácia OS

Hostiteľ a hosť

- **Reálny počítač**, ktorého prostriedky využívame sa nazýva **hostiteľ** (host)
- Hostiteľský program emuluje (predstiera) niektoré hardvérové komponenty (harddisk, grafická a zvuková karta,...)
- **Virtuálny počítač**, ktorý beží na prostriedkoch hostiteľa sa nazýva **hosť** (guest) resp. klient resp. virtual machine (VM)
- Systém, ktorý beží ako virtuálny, sa na prvý pohľad správa podobne, akoby bol spustený na ošajstnom počítači, ale všetky údaje, ktoré by ináč zapísal na fyzický harddisk, zapisuje do jediného súboru - virtuálneho disku

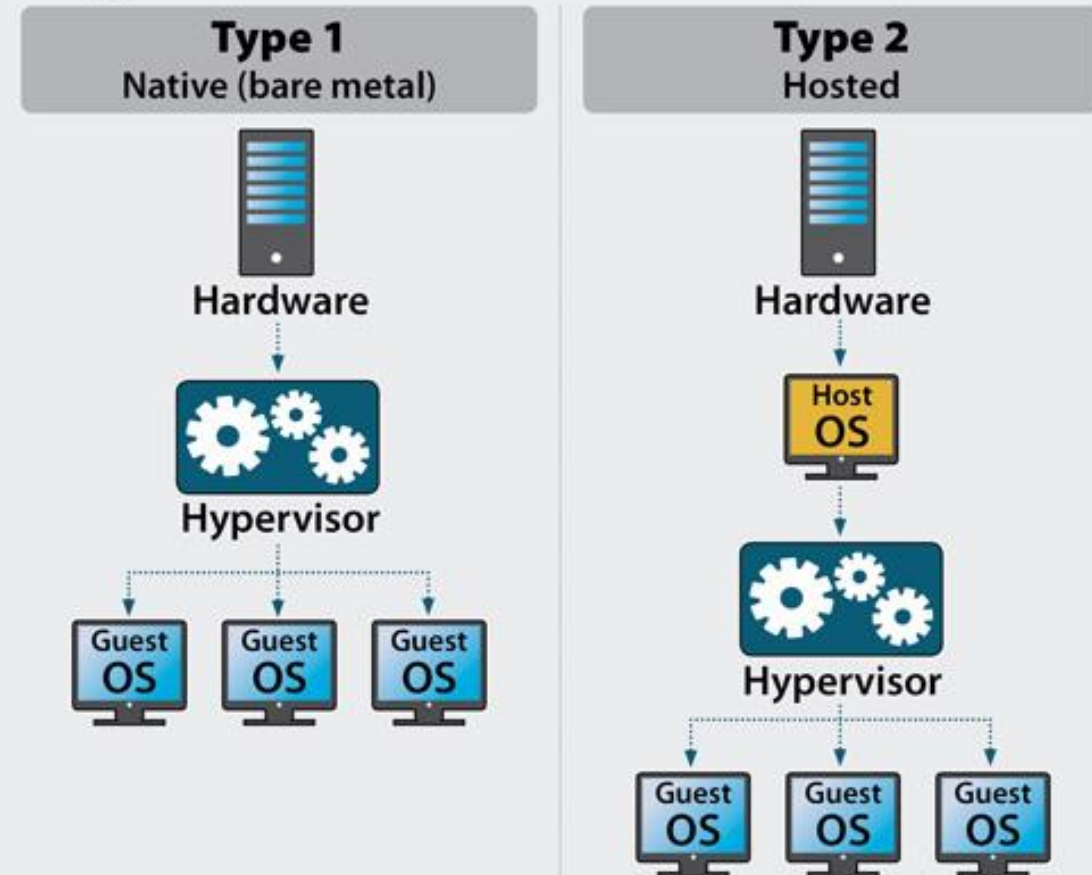
Typy HW virtualizácie

- **Plná virtualizácia (softvérová emulácia hardvéru)**
 - softvér zvaný hypervízor virtualizuje (nahradzuje) všetky komponenty počítača
 - hostovský OS absolútne nevie o tom, že beží na virtuálnom hardvéri
 - výhodou je jednoduchosť, pretože OS ani aplikácie nepotrebuju žiadne modifikácie
 - nevýhoda je, že hypervízor spotrebovávajú veľa systémových zdrojov
- **Paravirtualizácia**
 - hypervízor virtualizuje len časť hardvéru, zvyšok sa hostovskému OS ponúkne ako pôvodný hardvér
 - hostovský OS sa môže dozvedieť, že beží na virtualizovanom prostredí
 - výhodou je lepší výkon oproti plnej virtualizácii, pretože nie je potrebné prekladať všetky inštrukcie VM do reálneho stroja
 - nevýhodou je nutnosť úpravy hostovského operačného systému

Hypervízor (plná virtualizácia)

- Vytvára štandardizovaný HW a poskytuje ho pre všetky stroje, ktoré nad ním bežia
- Natívny sa väčšinou používa na virtualizáciu serverových OS a hostovaný na virtualizáciu klientských OS.
- Z natívnych sú najznámejšie VMWare ESXi a Hyper-V

Hypervisor or Virtual Machine Monitor (VMM)



Virtualizácia od Microsoftu

- Microsoft ponúka svojim zákazníkom možnosť virtualizácie cez svoj hypervízor s názvom **Hyper-V** ako Type1 hypervízor
- Na klientských verziách OS Windows je možné Hyper-V zapnúť cez pridanie súčastí Windowsu od verzie Pro (Win10 Pro, Win11 Pro)
- Pri serverovom riešení je možnosť nainštalovať Hyper-V ako:
 - rolu na serveri a následne vytvárať virtuálne počítače cez Hyper-V Manager
 - samostatný server označený ako Hyper-V Server manažovaný z iného Windows Servera

Virtualizácia vs. kontajnerizácia

- Pri virtualizácii emulujeme celý počítač, teda ak vytvárame virtuálny stroj pre spustenie určitého programu (napr. webservera, databázy, ...), potrebujeme prostriedky pre beh celého operačného systému
- Pri kontajnerizácii vytvárame „virtuálne prostredie“ len s prostriedkami pre beh danej aplikácie
- Aplikčný kontajner je samostatný **balík softvéru**, ktorý obsahuje všetko potrebné k svojmu behu.
- Po spustení beží kontajner vo vlastnom priestore, vyhradenom hostujúcim operačným systémom. Má vlastné sieťové rozhranie (IP adresu) a vlastný file systém.
- Najznámejšia platforma aplikčných kontajnerov je Docker.

VIRTUAL MACHINES



WHATS
—*the*—
DIFF?

CONTAINERS





Cloudcomputing

Cloudcomputing

- Je služba, ktorá umožňuje doručiť na požiadanie ľubovoľné IT prostriedky (aplikácie, serverové platformy, výpočtový výkon ...) na počítač používateľa cez internet
- Používatelia môžu k prostriedkom IT pohodlne pristupovať napríklad pomocou webového prehliadača alebo klienta danej aplikácie a používať prakticky odkiaľkoľvek
- Ekonomický model funguje tak, že používateľ neplatí za konkrétny IT prostriedok (server, operačný systém, softvér ...), ale za jeho využívanie

Charakteristiky cloudu

- Dostupnosť prostriedkov na vyžiadanie a samoobslužne
- Široká dostupnosť IT prostriedkov po sieti
- Oddelenie zákazníka od poskytovateľa služieb
- Zdieľanie zdrojov
- Škálovateľnosť (elasticita)
- Monitoring využívania

Charakteristiky cloudu

Dostupnosť na
vyžiadanie a
samoobslužne

- Zákazník má možnosť vyžiadať si ďalší výkon alebo rozšírenie funkcionality na požiadanie (cez pár kliknutí)
- Prostriedky by mali byť prístupné ihneď, resp. veľmi rýchlo
- Zákazník sa rozhodne aké zdroje potrebuje a kedy ich chce využívať
- Príkladom môže byť streamovanie zápasu, ktorý pozerá 10.000 divákov online. Pre týchto zákazníkov potrebujem k dispozícii výpočtovú kapacitu streamovacieho servera, určitú prenosovú sieťovú kapacitu, RAM... Zrazu však začne favorizovaný tím prehrávať a ľudia sa nahrnú k obrazovkám, pričom ich počet vzrastie o polovicu. V rámci cloudu by som mal mať k dispozícii rýchle pridanie ďalšieho servera, aby som doplnil potrebný výkon.

Charakteristiky cloudu

Široká dostupnosť IT prostriedkov po sieti

- V rámci tejto charakteristiky sa predpokladá, že prostriedky ponúkané v rámci cloudových služieb budú dostupné cez štandardné sieťové protokoly (HTTP, SSH, TCP, IP ...) a na rôznych operačných systémoch (Windows, Linux, Android, iOS)
- Príkladom môže byť cloudová služba Google Meet, ktorá umožní viacerým používateľom využívať jej funkcie či už cez internetový prehliadač, alebo aplikáciu nainštalovanú do mobilného telefónu s využitím WiFi alebo mobilného pripojenia s relatívne malým resp. rozumným dátovým tokom

Charakteristiky cloudu

Oddelenie
zákazníka od
poskytovateľa

- Princípom cloudu je, že výpočtové prostriedky a aplikácie nebežia priamo na IT infraštruktúre zákazníka
- Zákazník si prenajíma výpočtové prostriedky z datacentra poskytovateľa, pričom sa nemusí starať o množstvo nastavení, zálohovanie, bezpečnosť a podobne

Charakteristiky cloudu

Zdieľanie zdrojov

- V datacentre poskytovateľa beží množstvo virtuálnych zákazníckych počítačov, pričom poskytovateľ prideľuje zdroje dynamicky, podľa toho ako a či sú voľné
- Ak jeden zákazník nepotrebuje využívať toľko zdrojov, jednoducho ich uvoľní a môže ich použiť iný zákazník
- Na lokalite zdrojov nezáleží, zákazník nevie kde presne sú IT zdroje, ale príslušný softvér zaistí, aby dáta skončili v správnom datacentre, prípadne datacentrách, ak je ich obsah zdieľaný

Charakteristiky cloudu

Škálovateľnosť

- Znamená, že zákazník si vie vyškálovať (rožšíriť) systém pre ďalšie použitie
- Poskytovateľ poskytne zákazníkovi obrovské množstvo zdrojov (takmer nekonečné) a zákazník musí vedieť, koľko je mu ich potreba
- Zmena môže byť aj automatická – Napr. zákazníčka si nastaví, že bežne potrebuje využívať dátovú linku s kapacitou 100Mbit/s avšak občas potrebuje prijať väčšie množstvo objednávok (napr. Black Friday), preto povie systému, aby v prípade prudkého nárastu dočasne zdvihol automaticky výkon na 200%

Charakteristiky cloudu





Monitoring využívania

- Zákazník má mať prístup k prehľadu o využívaní svojich zdrojov v cloude
- Poskytuje sa cez rôzne dashboardy (nástenky), kde je vidno grafy o využívaní jednotlivých virtuálnych služieb, ich zaťaženie, cenu za jednotlivé zdroje a ďalšie informácie
- Monitorovanie prebieha aj priamo na úrovni poskytovateľa, aby vedel o vyťažení svojej infraštruktúry a vedel prenášať záťaž na jej rôzne prvky podľa potreby

Modely cloudcomputing

- IaaS (infrastructure as a service) - ide o prenájom IT infraštruktúry (virtuálny server, úložný priestor, operačný systém...), pri ktorej platíte podľa vami využívaných zdrojov (Microsoft Azure, AWS Elastic Compute Cloud,...)
- PaaS (platform as a service) - ide o službu, ktorá poskytuje prostredie na vývoj, testovanie a dodanie softvéru alebo aplikácie (Google App Engine, Apache Stratos, Elastic Beanstalk ...)
- SaaS (software as a service) - ide o spôsob dodania aplikácie cez internet, najčastejšie na mesačnej báze, a na ktorú sa užívatelia môžu napojiť cez internetový prehliadač v mobile, tablete alebo počítači (napríklad Google Docs, Dropbox, Office 365, Trello...)

Porovnanie z hľadiska správy

 On-Premises	 IaaS Infrastructure as a Service	 PaaS Platform as a Service	 SaaS Software as a Service
Applications	Applications	Applications	Applications
Data	Data	Data	Data
Runtime	Runtime	Runtime	Runtime
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
O/S	O/S	O/S	O/S
Virtualization	Virtualization	Virtualization	Virtualization
Servers	Servers	Servers	Servers
Storage	Storage	Storage	Storage
Networking	Networking	Networking	Networking

Porovnanie z hľadiska použitia

Cloud Services XaaS



IaaS

Infrastructure-as-a-Service

host



PaaS

Platform-as-a-Service

build



SaaS

Software-as-a-Service

consume

SaaS

- Poskytuje mnoho výhod pre spoločnosti zredukovaním času a financií spojených s inštaláciou, správou a aktualizáciou softvéru.
- Je vhodné použiť na krátkodobé projekty, kde je potrebný špecializovaný softvér, na málo používané aplikácie a aplikácie ktoré potrebujú prístup z webu a mobilných zariadení
- Obmedzenia: interoperabilita (ťažko sa prepájajú s existujúcimi aplikáciami), vendor lock-in (ľahko sa začína, ťažko sa odchádza), bezpečnosť, upraviteľnosť, výkon

PaaS

- Používa sa na vývoj a doručovanie aplikácií
- Je vhodné použiť ak na projekte pracuje viacero vývojárov a nemáme administrátorský personál, ktorý by pripravil vývojové prostredie
- Má dobrú škálovateľnosť, dostupnosť, ľahko sa implementuje
- Obmedzeniami môžu byť bezpečnosť dát, integrácia s existujúcimi projektmi, vendor lock-in, obmedzená podpora nami vyžadovaného programovacieho jazyka

IaaS

- Zdroje (RAM, CPU, disk) sú dostupné ako služba, viacero používateľov môže využívať rovnakú infraštruktúru, zákazník má dostupnosť nad celým svojim prostredím
- Výhodné použiť pre startupy alebo spoločnosti očakávajúce rast
- Umožňuje veľkú flexibilitu a škálovateľnosť, ľahko sa implementuje, poskytuje výhodné cenové podmienky
- Obmedzením sú bezpečnosť, podpora starších systémov, medzinárodné zákony

Typy cloudu

- Verejný (public)
 - Verejný cloud je taký cloud, ktorý je ponúkaný na jednej infraštruktúre pre viac zákazníkov, ktorí spolu zdieľajú výpočtové prostriedky
 - Jeho cena je lacnejšia než u privátneho cloudu.
- Privátny (private)
 - Privátny cloud je taký cloud, ktorý je vyhradený len pre jednu organizáciu.
 - Aplikácie či dáta v ňom prevádzkované sú izolované od ostatných zákazníkov a privátny cloud tak zaisťuje vysokú mieru bezpečnosti.
- Hybridný (hybrid)
 - Pri tomto type spoločnosti väčšinou dávajú najcitlivejšie informácie na privátny cloud a podporné služby na verejný.
 - Spoločnosť takto dokáže mať stále kontrolu nad svojimi dátami.