

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu

Cloudové technologie

Semestrální projekt DV

Bc. Adéla Leppeltová

2024/25

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1. Úvod | 3 |
| 2. Charakteristiky cloudových technologií | 4 |
| 2.1. Co je to cloud computing? | 4 |
| 2.2. Jak cloud funguje? | 4 |
| 2.3. Příklady použití cloudu | 4 |
| 3. Modely | 5 |
| 3.1. IaaS (Infrastructure as a Service) | 5 |
| 3.2. PaaS (Platform as a Service) | 5 |
| 3.3. SaaS (Software as a Service) | 6 |
| 4. Typy cloudových technologií | 7 |
| 4.1. Veřejný cloud | 7 |
| 4.2. Privátní cloud | 7 |
| 4.3. Hybridní cloud | 7 |
| 4.4. Multicloud | 7 |
| 4.5. Komunitní cloud (hybrid multicloud) | 8 |
| 5. Výhody a nevýhody cloud computingu | 9 |
| 5.1. Náklady | 9 |
| 5.2. Rychlost a flexibilita | 9 |
| 5.3. Neomezená škálovatelnost | 9 |
| 5.4. Vyšší strategická hodnota | 9 |
| 5.5. Bezpečnost, ztráta kontroly nad daty | 9 |
| 6. Budoucnost cloudových technologií | 10 |
| 6.1. Edge computing | 10 |
| 6.2. Serverless computing | 10 |
| 7. Závěr | 11 |
| 8. Zdroje | 12 |
| 9. Seznam obrázků | 13 |

1. Úvod

Cloudové technologie se v posledních dvou desetiletích staly klíčovým pilířem digitální transformace napříč mnoha odvětvími. Díky svým vlastnostem, jako jsou flexibilita, škálovatelnost a ekonomická efektivita, se cloud computing rychle rozšířil a stal se standardem pro poskytování výpočetních služeb. Cloud umožňuje organizacím přístup k téměř neomezeným výpočetním zdrojům bez nutnosti vlastnit a spravovat fyzickou infrastrukturu, což významně zjednodušuje provoz a zvyšuje dostupnost moderních technologií.

Tato práce si klade za cíl představit základní charakteristiky cloudových technologií, popsat hlavní modely služeb a typy nasazení, a analyzovat jejich výhody i potenciální nevýhody. Součástí práce je rovněž pohled na budoucí trendy v oblasti cloud computingu, včetně rozvoje edge computingu a serverless architektury.

2. Charakteristiky cloudových technologií

2.1. Co je to cloud computing?

Cloud computing představuje technologický model, ve kterém jsou výpočetní zdroje (servery, úložiště, aplikace a služby) poskytovány uživatelům na vyžádání prostřednictvím sítě, nejčastěji internetu. Uživatelé cloudu nemusí tyto zdroje přímo vlastnit ani spravovat; využívají je jako službu, přičemž platí pouze za to, co skutečně spotřebují. (1)

2.2. Jak cloud funguje?

Cloudové technologie jsou založeny na provozu rozsáhlých skupin serverů, které jsou umístěny v datových centrech a spravovány poskytovateli cloudových služeb. Tito poskytovatelé využívají virtualizaci, jež umožňuje rozdělit fyzický hardware na více virtuálních serverů fungujících jako samostatné výpočetní jednotky. Virtualizační technologie zajišťují efektivní využití hardwarových zdrojů, usnadňují správu infrastruktury a umožňují rychlé škálování kapacit podle aktuálních potřeb.

Cloud computing dále využívá principů distribuovaných výpočtů, kdy jsou jednotlivé úlohy a aplikace zpracovávány paralelně na vzájemně propojených výpočetních uzlech. Tento přístup zvyšuje celkovou rychlost zpracování dat, zajišťuje vysokou dostupnost služeb a posiluje odolnost systému vůči selháním jednotlivých komponent. Koordinaci a správu těchto distribuovaných systémů umožňuje speciální softwarová vrstva označovaná jako middleware, která zajišťuje transparentní komunikaci mezi jednotlivými uzly, distribuci výpočetních úloh a efektivní alokaci zdrojů.

Z pohledu koncových uživatelů se cloudové technologie vyznačují několika klíčovými charakteristikami. Patří mezi ně samoobslužný přístup, který umožňuje uživatelům nezávisle spravovat své požadavky na výpočetní zdroje bez nutnosti přímé interakce s poskytovatelem služeb. Další významnou vlastností je flexibilita, jež spočívá v dynamickém přidělování a uvolňování zdrojů na základě aktuální poptávky. Důležitým aspektem je rovněž měřitelnost využívání služeb, která umožňuje přesné sledování spotřeby a fakturaci na základě skutečně využitých kapacit. (1)

2.3. Příklady použití cloudu

Cloudové technologie nachází široké uplatnění v mnoha různých oblastech. Příklady mohou být služby jako Google Drive a Dropbox, které uživatelům umožňují ukládat a synchronizovat data online. Dalšími aplikacemi jsou cloudové e-mailové služby, například Gmail nebo Outlook.com.

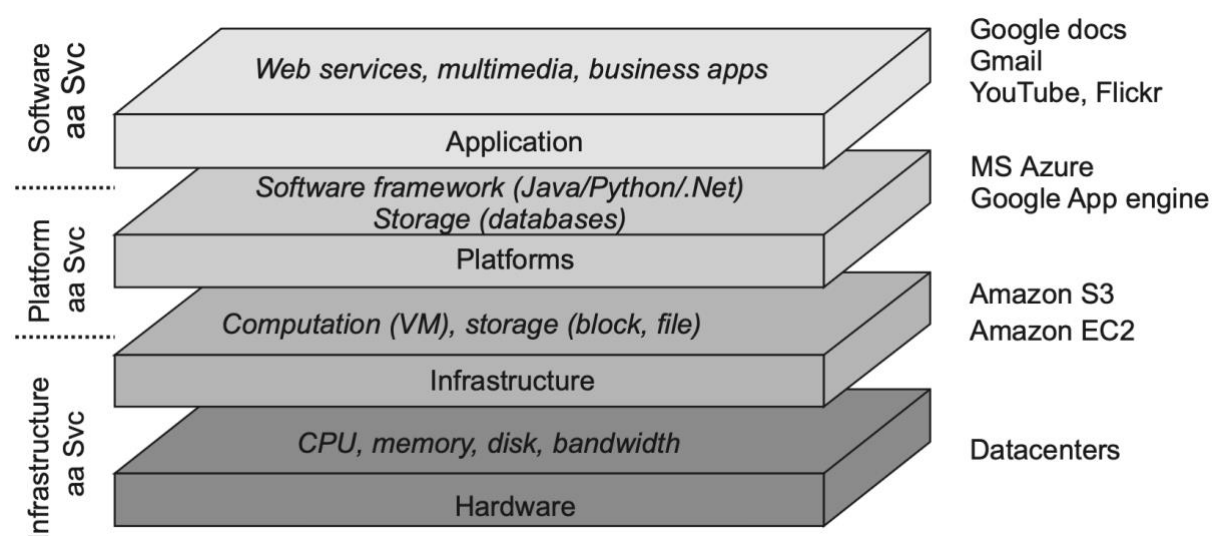
V podnikové sféře cloudové platformy jako Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure nebo Google Cloud Platform poskytují infrastrukturu a služby pro vývoj aplikací, hostování webových stránek a zpracování dat. Dalším příkladem je streamování videa a hudby, kde platformy jako Netflix a Spotify využívají cloud k poskytování obsahu po celém světě. (2)

3. Modely

Cloudové technologie nabízejí různé modely poskytování služeb, které odpovídají různým potřebám uživatelů a organizací. Každý model definuje specifickou úroveň abstrakce a odpovědnosti mezi poskytovatelem a uživatelem.

Základní rozdělení zahrnuje tři hlavní modely: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) a Software as a Service (SaaS). Každý z těchto modelů staví na vrstvách fyzického hardwaru a umožňuje využívání zdrojů podle různých úrovní správy a flexibility.

Na obrázku číslo 1 je znázorněna hierarchická struktura těchto modelů, včetně příkladů jejich praktického využití.



Obrázek 1: Struktura cloudů (1)

Následující podkapitoly podrobněji popisují jednotlivé modely a jejich charakteristiky.

3.1. IaaS (Infrastructure as a Service)

Infrastruktura jako služba (IaaS) nabízí virtualizovanou výpočetní infrastrukturu (servery, úložiště, síťové zdroje) jako službu, kterou zákazník využívá prostřednictvím internetu. Zákazníci tak mohou provozovat vlastní aplikace, aniž by spravovali fyzický hardware, což jim umožňuje flexibilně škálovat své zdroje dle aktuálních potřeb. Tento model je zpoplatněn na základě potřeby.

Typickými příklady IaaS jsou platformy jako Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure nebo Google Cloud Platform (GCP). (2)

3.2. PaaS (Platform as a Service)

Platforma jako služba (PaaS) je určena především pro vývojáře. Poskytuje řadu nástrojů API a aplikací, které si lze v cloudu jednoduše nainstalovat. Vývojáři tak nemusí řešit údržbu infrastruktury a operačního systému, ušetří tak spoustu času.

Příkladem takové služby je Microsoft Azure App Service, Heroku a Google App Engine. (2)

3.3. SaaS (Software as a Service)

Software jako služba je model, ve kterém poskytovatel dodává hotový softwarový produkt. Zákazník přistupuje k aplikaci přes internet, zpravidla formou předplatného. Nemusí se starat o infrastrukturu, správu aplikací ani aktualizace, což zjednodušuje použití a snižuje náklady na údržbu.

Příklady SaaS jsou aplikace jako Microsoft 365, Google Workspace, Salesforce nebo Dropbox. (2)

4. Typy cloudových technologií

4.1. Veřejný cloud

Veřejný cloud je typ cloudového prostředí, které je plně spravováno externím poskytovatelem a dostupné široké veřejnosti přes internet. Poskytovatelé veřejného cloudu, jako například Amazon Web Services, Microsoft Azure nebo Google Cloud Platform, nabízejí širokou škálu výpočetních zdrojů, které mohou uživatelé využívat na základě poplatků za skutečně spotřebované služby. Uživatelé veřejného cloudu nemusí vlastnit ani spravovat fyzickou infrastrukturu, což výrazně snižuje jejich provozní náklady a umožňuje flexibilní škálování zdrojů podle aktuálních potřeb.

Výhodami veřejného cloudu jsou rychlá dostupnost zdrojů, nízké pořizovací náklady a možnost snadného rozšíření služeb podle aktuálního zatížení. Naopak mezi nevýhody patří omezená kontrola uživatele nad prostředky a potenciálně vyšší riziko z hlediska bezpečnosti dat, protože data uživatelů jsou uložena mimo jejich přímou správu. (3)

4.2. Privátní cloud

Privátní cloud je typ cloudového prostředí, které je určeno výhradně pro konkrétní organizaci nebo instituci. Infrastruktura privátního cloudu může být umístěna v datovém centru organizace nebo spravována třetí stranou, ale vždy je izolována od veřejného prostředí. Tento typ cloudu umožňuje organizacím větší kontrolu nad svými daty, zabezpečením a dodržováním regulačních požadavků.

Privátní cloud poskytuje flexibilitu a škálovatelnost srovnatelnou s veřejným cloudem, ale s výhodou vyšší bezpečnosti a přizpůsobení specifickým potřebám organizace. Nevýhodou může být vyšší pořizovací a provozní náklady spojené s nákupem a správou vlastního hardwaru a softwaru.

Příkladem privátního cloudu může být cloudová infrastruktura, kterou používá velká korporace, například bankovní instituce, pro zajištění vysoké bezpečnosti citlivých finančních údajů. (4)

4.3. Hybridní cloud

Hybridní cloud kombinuje výhody veřejného a privátního cloudu tím, že umožňuje propojení infrastruktury obou typů. Organizace mohou využívat privátní cloud pro citlivá data a aplikace, které vyžadují přísnou kontrolu a bezpečnost, zatímco veřejný cloud využívají pro méně kritické aplikace nebo k dočasnému rozšíření zdrojů během zvýšené poptávky. Tato flexibilní konfigurace umožňuje organizacím optimalizovat náklady, zvýšit bezpečnost a zachovat agilitu. Nevýhodou hybridního cloudu může být vyšší složitost správy a nutnost integrace různých technologií a systémů. Většina organizací model hybridního cloudu využívá. (5)

4.4. Multicloud

Multicloud je strategie, při které organizace využívá služby více různých poskytovatelů veřejných cloudů. Tento přístup umožňuje organizacím snížit závislost na jednom poskytovateli, optimalizovat výkon a náklady, a zvýšit odolnost vůči výpadkům či problémům jednoho konkrétního poskytovatele.

Organizace mohou vybírat služby podle specifických potřeb z nabídky různých poskytovatelů, což jim přináší větší flexibilitu a možnosti optimalizace zdrojů. Nevýhodou multicloudu je zvýšená složitost správy, integrace a koordinace mezi jednotlivými cloudovými prostředími. Příkladem organizace využívající multicloud strategii je Netflix, který využívá služby několika poskytovatelů veřejných cloudů k optimalizaci svých streamovacích služeb po celém světě. (6)

4.5. Komunitní cloud (hybrid multicloud)

Komunitní cloud je cloudové prostředí, které je sdíleno více organizacemi se společnými zájmy, požadavky nebo cíli, jako jsou například regulace nebo bezpečnostní standardy. Infrastruktura komunitního cloudu může být provozována jednou z organizací nebo externím poskytovatelem.

Výhodou komunitního cloudu je možnost sdílet náklady na infrastrukturu mezi organizacemi se společnými potřebami, přičemž současně udržují vyšší kontrolu a bezpečnost než v prostředí veřejného cloudu. Nevýhodou může být složitější koordinace a řízení společných zájmů a pravidel mezi zúčastněnými organizacemi.

Příkladem komunitního cloudu mohou být sdílené cloudové služby, které využívají například vládní či zdravotnické organizace. Místo pouhého využívání prostoru ve veřejném cloudu mohou organizace testovat a pracovat v cloudové platformě, která je bezpečná, vyhrazená pouze pro ně. (7)

5. Výhody a nevýhody cloud computingu

5.1. Náklady

Jednou z hlavních výhod cloud computingu je jeho příznivý dopad na finanční náklady organizací. Místo vysokých počátečních investic do hardwaru, softwaru a správy mohou společnosti využívat model operativních nákladů, kdy platí pouze za skutečně spotřebované zdroje.

Tento přístup eliminuje potřebu pořízování a údržby rozsáhlé IT infrastruktury. Nicméně dlouhodobé a rozsáhlé využívání cloudových služeb může vést k postupnému nárůstu nákladů, zejména pokud není spotřeba služeb efektivně řízena. (1)

5.2. Rychlost a flexibilita

Cloud computing umožňuje organizacím rychle reagovat na měnící se potřeby trhu díky okamžité dostupnosti výpočetních zdrojů. Nové servery, úložné prostory nebo databázové služby mohou být zprovozněny během několika minut bez nutnosti fyzické instalace zařízení. (1)

Tato agilita je klíčová zejména v dynamických odvětvích, kde schopnost rychle inovovat a přizpůsobovat se podmínkám představuje konkurenční výhodu.

5.3. Neomezená škálovatelnost

Cloudové platformy umožňují téměř neomezenou škálovatelnost výpočetních zdrojů. V případě zvýšené poptávky mohou organizace rychle rozšířit kapacity horizontálně (přidáním nových instancí) nebo vertikálně (zvýšením výkonu existujících instancí). (1)

Tato vlastnost je nezbytná zejména pro aplikace s proměnlivým zatížením, například e-shopy během vánoční sezóny nebo streamovací platformy při premiérách populárních pořadů.

5.4. Vyšší strategická hodnota

Využití cloudových služeb umožňuje firmám soustředit své zdroje na klíčové obchodní procesy namísto správy technické infrastruktury. Cloud zároveň poskytuje přístup k pokročilým technologiím, jako jsou strojové učení, analýza velkých dat (big data) či internet věcí (IoT), které by jinak byly pro mnoho organizací nedostupné. (1)

Tento přístup podporuje inovace a urychluje uvádění nových produktů a služeb na trh.

5.5. Bezpečnost, ztráta kontroly nad daty

Přes pokroky v oblasti zabezpečení cloudových platform zůstává bezpečnost a ochrana dat významnou výzvou. Uživatelé musí spoléhat na opatření poskytovatelů cloudu, což může vyvolávat obavy o ztrátu kontroly nad daty, jejich lokalizací a způsobem správy. (1)

6. Budoucnost cloudových technologií

Cloud computing se stal nedílnou součástí moderní digitální infrastruktury a jeho význam bude v následujících letech dále růst. Očekává se, že budoucí vývoj cloudových technologií bude charakterizován zejména snahou o zvýšení efektivity, snížení latence a posílení bezpečnosti. Klíčovou roli v tomto směru sehraje nové koncepty, jako je edge computing, serverless architektura či hlubší integrace umělé inteligence do cloudových služeb. (1)

6.1. Edge computing

Edge computing představuje logické rozšíření cloud computingu, jehož cílem je přiblížit výpočetní zdroje co nejbližší místu, kde data vznikají. Namísto centralizovaného zpracování v datových centrech umožňuje edge computing provádět část výpočtů přímo na zařízeních na okraji sítě (např. chytré senzory, mobilní zařízení). (1)

Tento přístup významně snižuje latenci, zvyšuje efektivitu přenosu dat a umožňuje rychlejší reakce v reálném čase, což je klíčové například v oblasti autonomních vozidel, průmyslové automatizace nebo zdravotnictví.

Edge computing doplňuje tradiční cloudová řešení. V praxi dochází ke kombinaci obou přístupů – data jsou částečně zpracována na okraji a následně synchronizována s cloudovými systémy pro další analýzu, dlouhodobé uchovávání nebo škálování aplikací. (8)

Případy užití edge computingu:

- **Výroba** – inteligentní vybavení v továrnách a skladech mohou zvýšit produktivitu, snížit výrobní náklady a zajistit kontrolu kvality.
- **Autonomní vozidla** – okamžitá a správná reakce na dopravní signály, stav cest, překážky, chodce a další vozidla v reálném čase.
- **Zemědělství** – senzory pomáhají farmářům monitorovat teplotu, analyzovat půdu, světlo a další data o životním prostředí. Tím zvyšují efektivitu a výnosy. (8)

6.2. Serverless computing

Jedním z hlavních trendů budoucího vývoje cloudových technologií je přechod k serverless modelům, známým také jako Function as a Service (FaaS). Tento model umožňuje spouštění kódu na základě událostí bez nutnosti správy fyzických nebo virtuálních serverů. Vývojáři definují pouze konkrétní funkce, zatímco kompletní provozní infrastruktura, škálování a správa zdrojů jsou zajištěny poskytovatelem cloudových služeb.

Serverless computing přináší několik zásadních výhod. První z nich je výrazné snížení nákladů, protože uživatelé platí pouze za dobu skutečného běhu funkcí, nikoliv za rezervovanou kapacitu serverů. Další výhodou je automatická škálovatelnost — cloudová platforma přizpůsobuje počet běžících instancí v závislosti na aktuálním zatížení. Tento model také výrazně zkracuje čas potřebný k nasazení a aktualizaci aplikací, čímž podporuje agilní vývojové procesy. (1)

7. Závěr

Cloud computing dnes představuje nezastupitelný prvek moderního IT prostředí. V práci byly popsány základní charakteristiky cloudových technologií, jednotlivé modely služeb (IaaS, PaaS, SaaS) i různé typy nasazení (veřejný, privátní, hybridní a multicloud). Byly představeny klíčové výhody (nižší náklady, flexibilita a škálovatelnost) i hlavní nevýhody spojené zejména s otázkami bezpečnosti a správy dat.

V oblasti budoucího vývoje cloudových technologií se ukazuje rostoucí význam edge computingu, který přináší snížení latence a efektivnější zpracování dat v reálném čase. Dále nabývá na významu serverless computing, jenž umožňuje efektivnější provoz aplikací bez nutnosti správy infrastruktury.

Cloudové technologie tak budou i nadále hrát klíčovou roli v rozvoji digitální společnosti, a to nejen v tradičních oblastech IT, ale i v průmyslu, zdravotnictví, vzdělávání či vědeckém výzkumu. Budoucí výzvy nejspíše budou souviset především s posilováním bezpečnosti, efektivním řízením nákladů a hledáním udržitelnějších modelů pro provoz cloudových infrastruktur.

8. Zdroje

1. **Maarten van Steen, Andrew S. Tanenbaum.** *Distributed Systems*. 2023. 978-90-815406-4-3.
2. **Susnjara, Stephanie a Smalley, Ian.** What is cloud computing? *IBM*. [Online] 10. Únor 2025. [Citace: 18. Duben 2025.] <https://www.ibm.com/think/topics/cloud-computing>.
3. **Microsoft.** Co je veřejný cloud? *Microsoft Azure*. [Online] [Citace: 24. duben 2025.] <https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-a-public-cloud>.
4. —. Microsoft Azure. *Co je privátní cloud?* [Online] [Citace: 24. duben 2025.] <https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-a-private-cloud>.
5. **Můčka, Jan.** Hybridní cloud vs. multicloud: co to je a jaký je mezi nimi rozdíl? *MasterCD*. [Online] 2. prosinec 2020. [Citace: 24. duben 2025.]
6. **Microsoft.** Microsoft Azure. *Co je to multicloud?* [Online] [Citace: 24. duben 2025.] <https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-multi-cloud>.
7. **ČVUT.** Komunitní cloud. *Techpedia*. [Online] [Citace: 24. duben 2025.] <https://techpedia.fel.cvut.cz/browse/?fileId=464&objectId=77&currPage=1013>.
8. **Microsoft.** Co je edge computing? *Microsoft Azure*. [Online] [Citace: 24. duben 2025.] <https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-edge-computing>.

9. Seznam obrázků

| | |
|--------------------------------------|---|
| Obrázek 1: Struktura cloudů (1)..... | 5 |
|--------------------------------------|---|