

Cloudové technologie

Ing. Michal Radecký, Ph.D.

Historie cloudu

- 1961 první zmínka (John McCarthy - *počítače by mohli být v budoucnu organizovanou a distribuovanou službou, podobně jako např. telefonní síť*)
- 1967 IBM uvádí první pokus o virtualizaci na mainframech
- 1999 Salesforce - první podniková aplikace přes web
- 2002 Amazon uvádí cloudové služby (CPU výkon, storage)
- 2006 Amazon uvádí EC2 (služba s virt. desktope) a PPU
- 2009 Web 2.0 a Google AppEngine

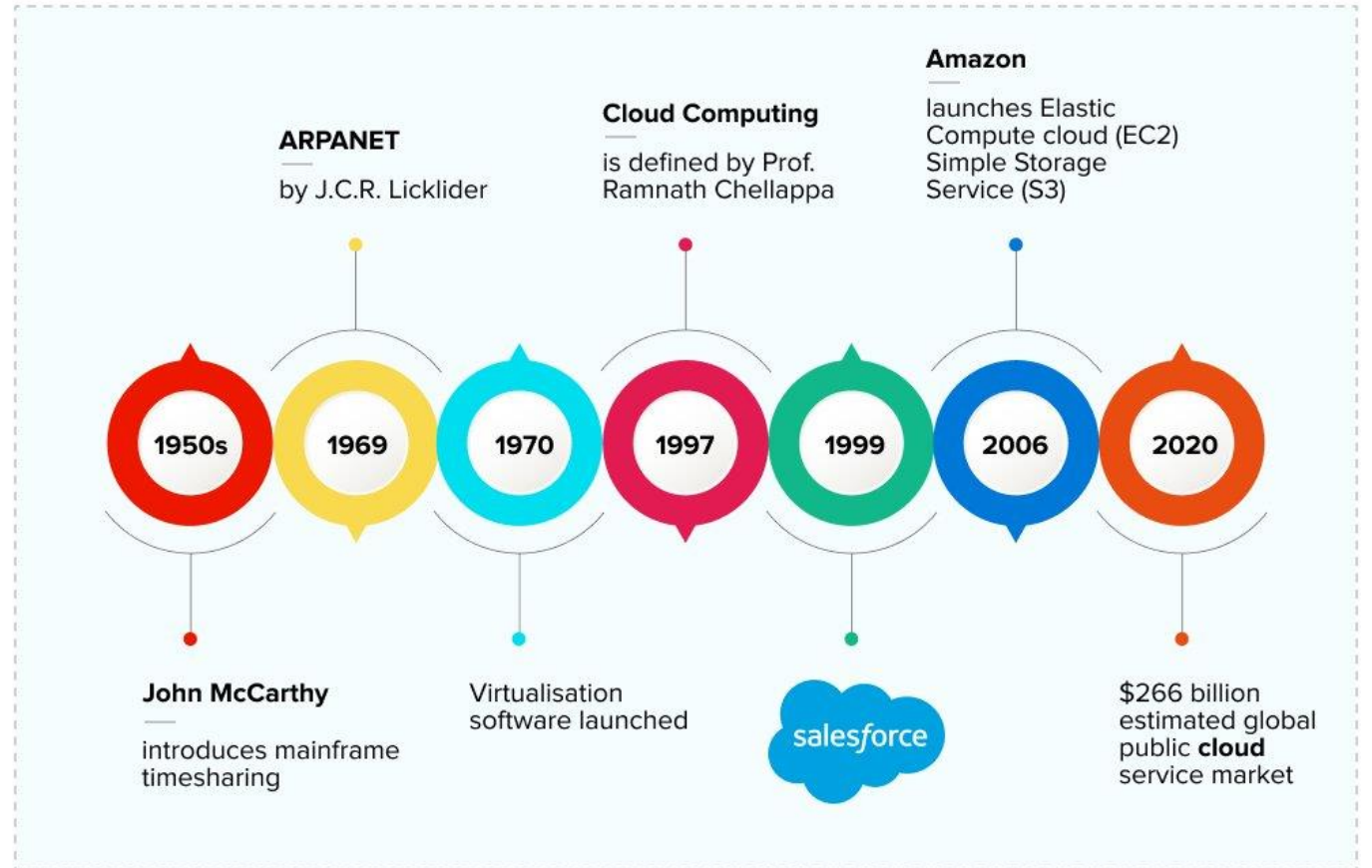
Historie cloudu



A computing paradigm, where the boundaries of computing will be determined by economic rationale, rather than technical limits alone.”

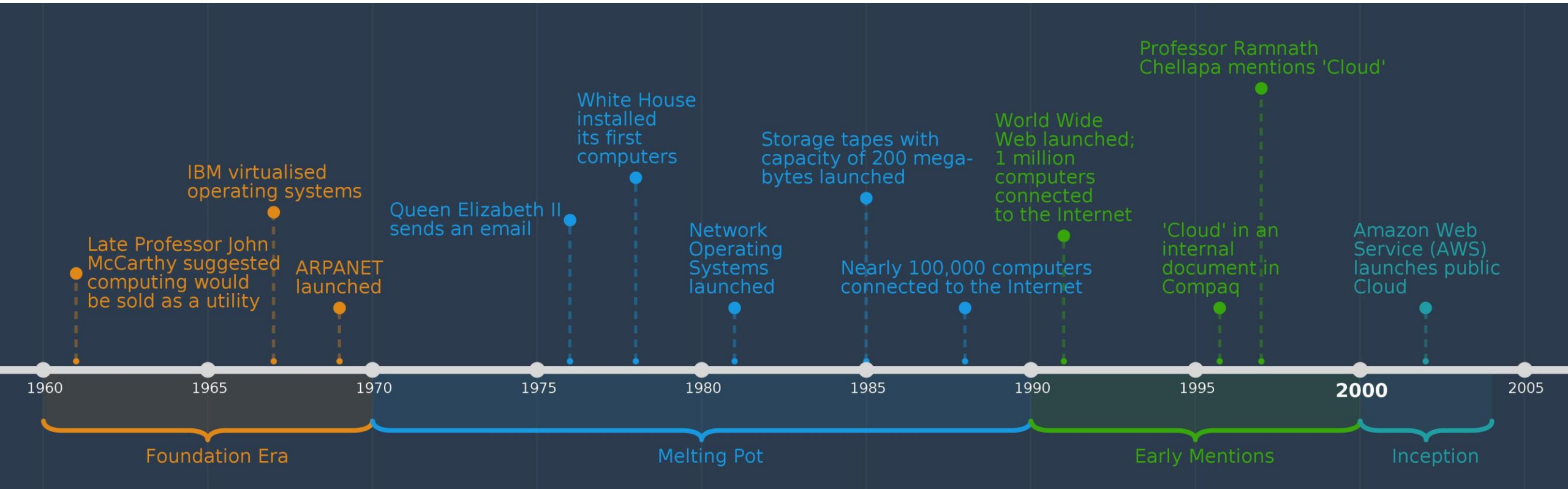
*Professor Ramnath Chellapa
Emory University*

Cloud Computing History



net solutions

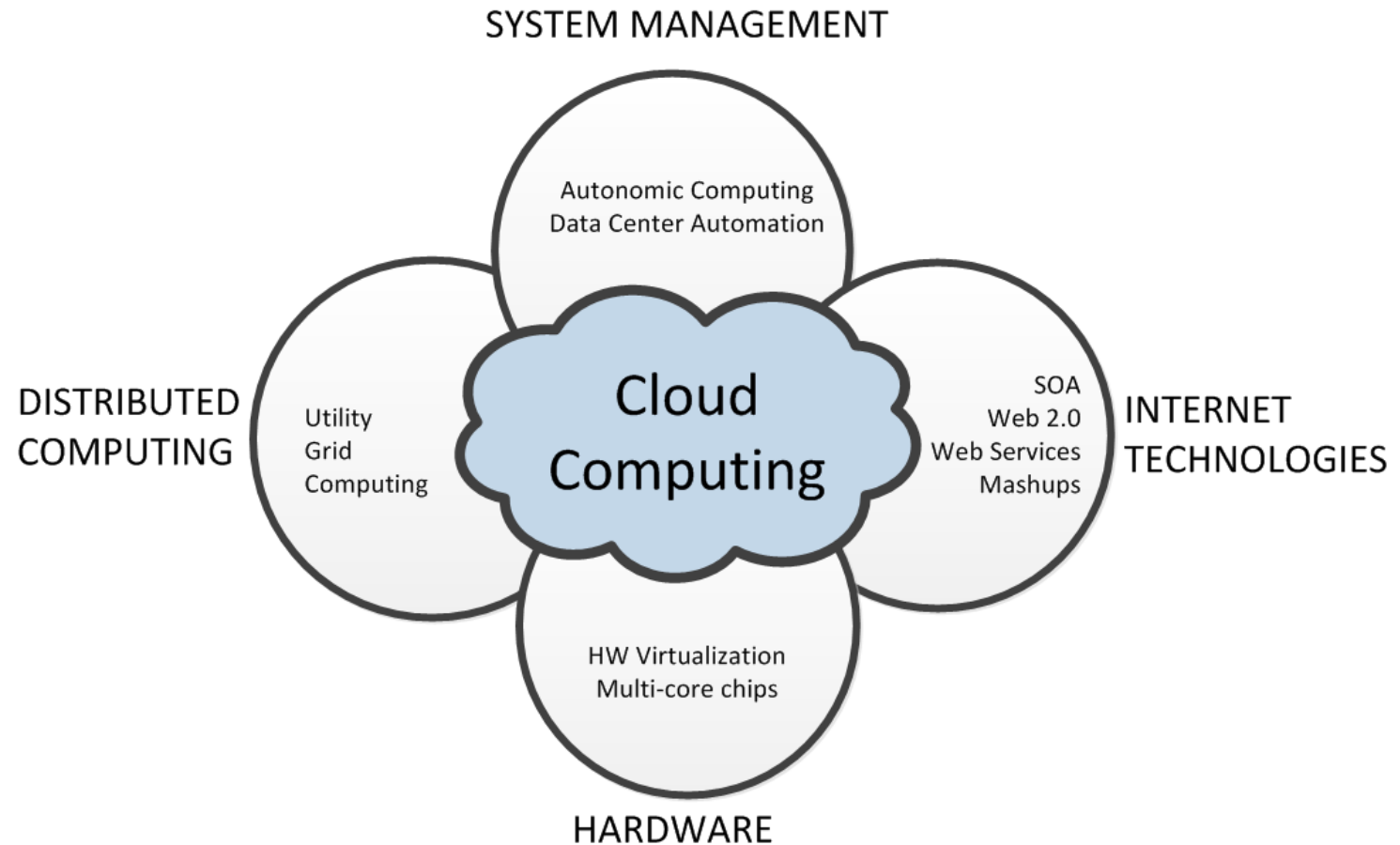
Historie cloudu



Co je Cloud computing

Cloud computing je model, který je přístupný bez omezení a překážek na základě vyžádání uživatele. Uživatel má přístup ke sdíleným konfigurovatelným výpočetním zdrojům (jako například sítě, servery, uložště, aplikace a služby). Zdroje jsou k dispozici velmi rychle a to s minimální nutnou správou nebo interakcí poskytovatele služby. [NIST – National Institute of Standard and Technology, 2011]

Cloud computing je definován 5 základními charakteristikami, třemi modely služeb a čtyřmi modely nasazení (v základním pohledu).



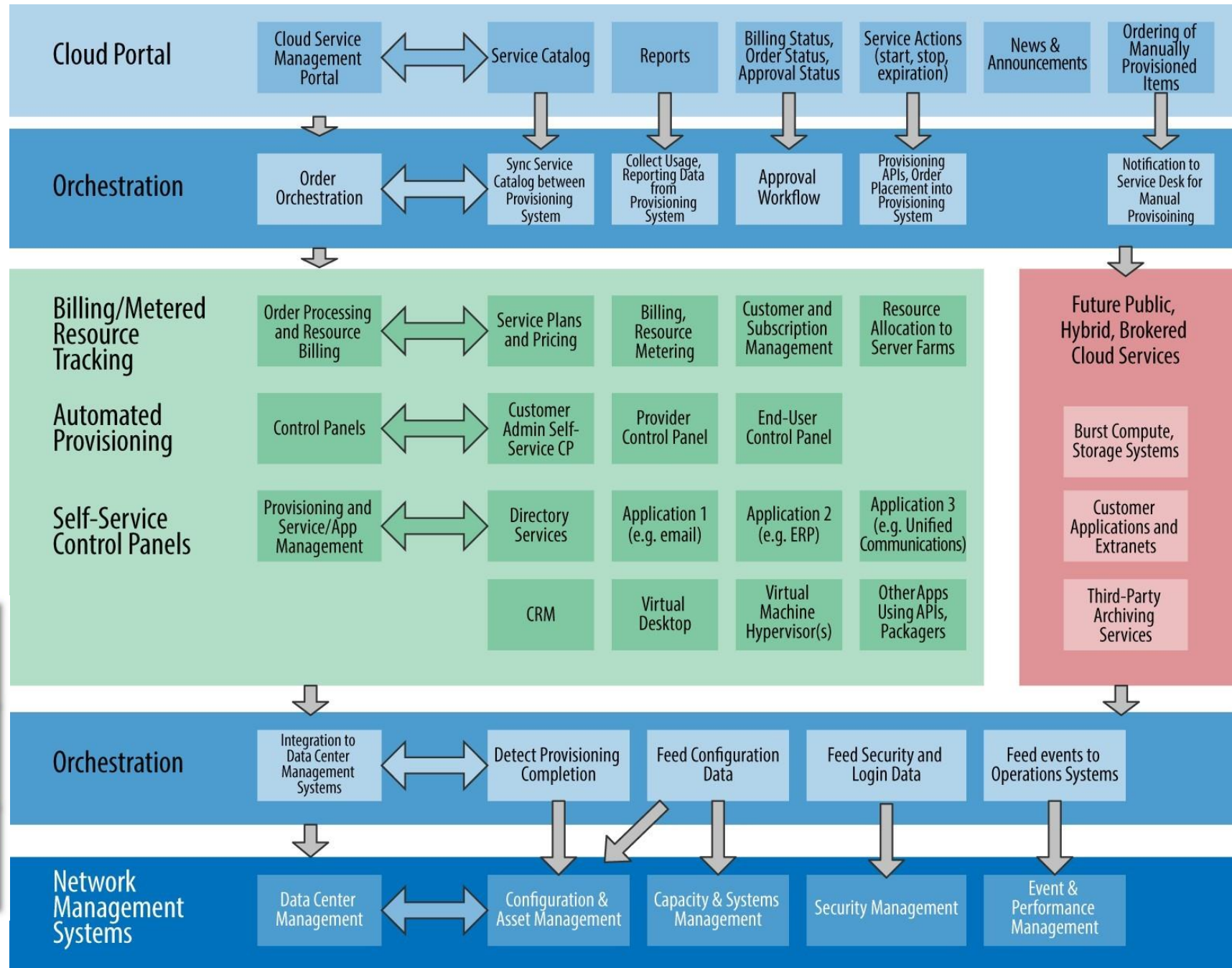
Výhody cloud computingu



Základní charakteristiky

- **Služba na vyžádání** - uživatel má možnost v případě potřeby využít výpočetní prostředky (typicky CPU, storage, RAM), a to bez interakce s poskytovatelem služby
- **Neomezený přístup po síti** - služba poskytovaná v Cloudu je dostupná přes síťové připojení prostřednictvím mechanismů umožňujících použití tenkých, tlustých nebo mob. klientů
- **Sdílení zdrojů** - výpočetní prostředky jsou poskytovány více klientům a jsou dynamicky přidělovány na základě potřeb. Služba je poskytována bez ohledu na fyz. umístění.
- **Vysoká elasticita** – cloudová služba může alokovat více prostředků nebo je uvolnit a to dle potřeb uživatele, často automaticky. Ze strany klienta se jeví jako neomezená
- **Měřitelnost služby** - řídicí systémy cloudu kontrolují, optimalizují ale také reportují využívané výpočetní prostředky. Reportované údaje předávají billingovému systému.

Architektura



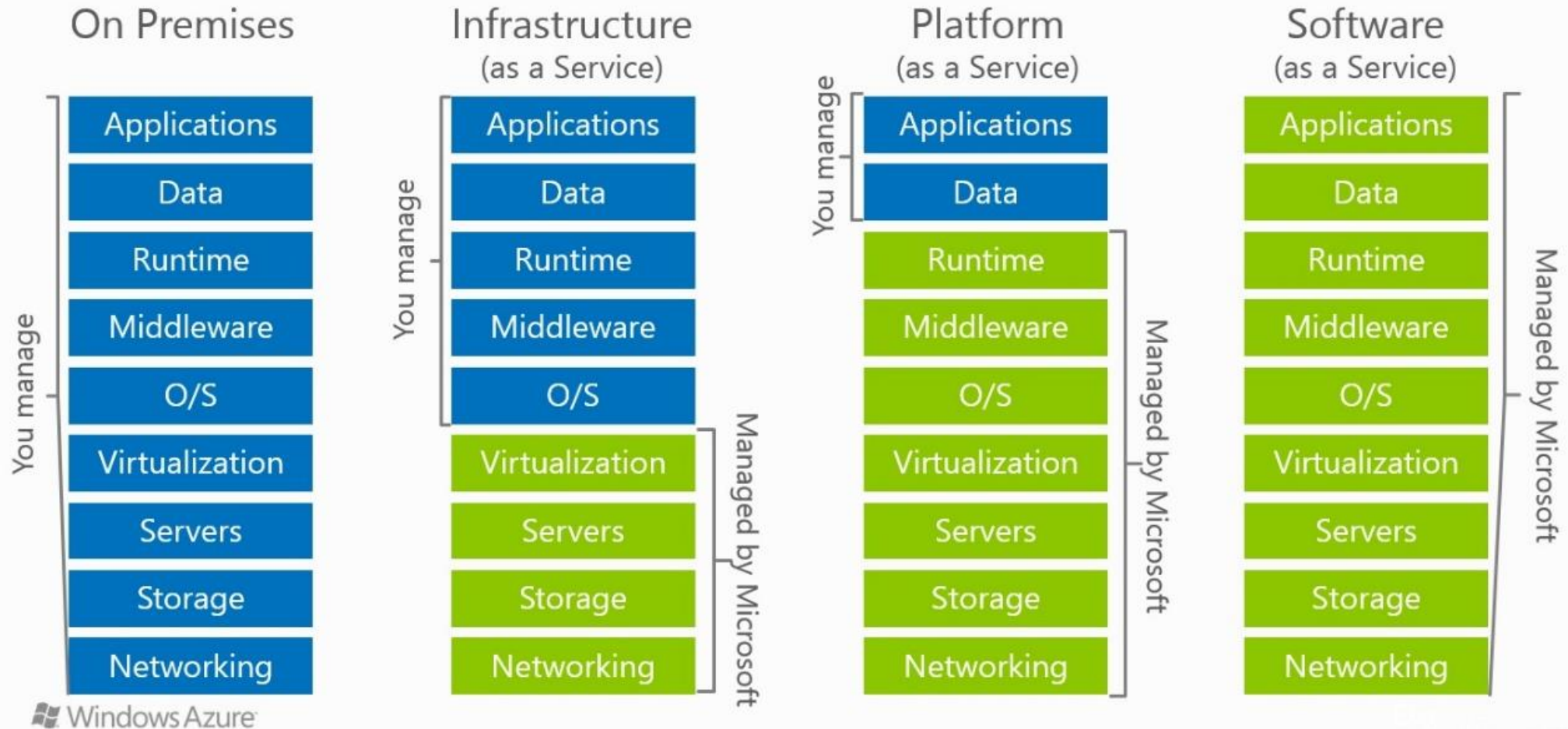
- | | |
|---|---|
| Cloud Portal and Self-Service Portal | <ul style="list-style-type: none"> - Roles-based self-service portal - Service catalog, shopping cart, approval workflow - Subscription management, service change/start/stop - Status, utilization, billing, reporting, dashboards |
| Automated Provisioning, Orchestration and Service Design | <ul style="list-style-type: none"> - Automated service provisioning, resource allocation - Resource metering and billing/chargeback - Orchestration and workflow, service designs - Service brokering, aggregation, arbitration |
| Network Operations & Management Suite | <ul style="list-style-type: none"> - Configuration, asset, and capacity management - Network and security continuous monitoring - Service provider performance and status monitoring |

Virtualizace vs. Cloud

- Podmínka nutná nikoliv postačující – všechny prostředky v cloudu musí být virtualizované
- Virtualizace = abstrakce přístup uživatele od SW a HW prostředků
 - Na úrovni PC nebo server (virtuální stroj)
 - Na úrovni hardwarových komponent (virtuální CPU, RAM, HDD, NIC...)
 - Na úrovni softwarového prostředí (např. virtualizace operačního systému)
- Virtualizace nezajišťuje samoobslužnost, katalog služeb, účtování za využití služby.

Servisní model služeb

Cloud Models



IaaS – Infrastructure as a Service

- Poskytovatel služby zajišťuje prostředí virtualizovaných serverů pro provoz platforem a aplikací, které firma (nebo třetí osoba) sama spravuje.
- Lze snadno migrovat aplikace mezi poskytovatelem služeb a zpět do privátního cloudu. Pomocí tohoto přístupu lze vlastně aplikace virtualizovat mezi privátním i veřejným cloudem, přičemž veřejný cloud může zajišťovat dodatečnou kapacitu při nadměrné zátěži.

PaaS – Platform as a Service

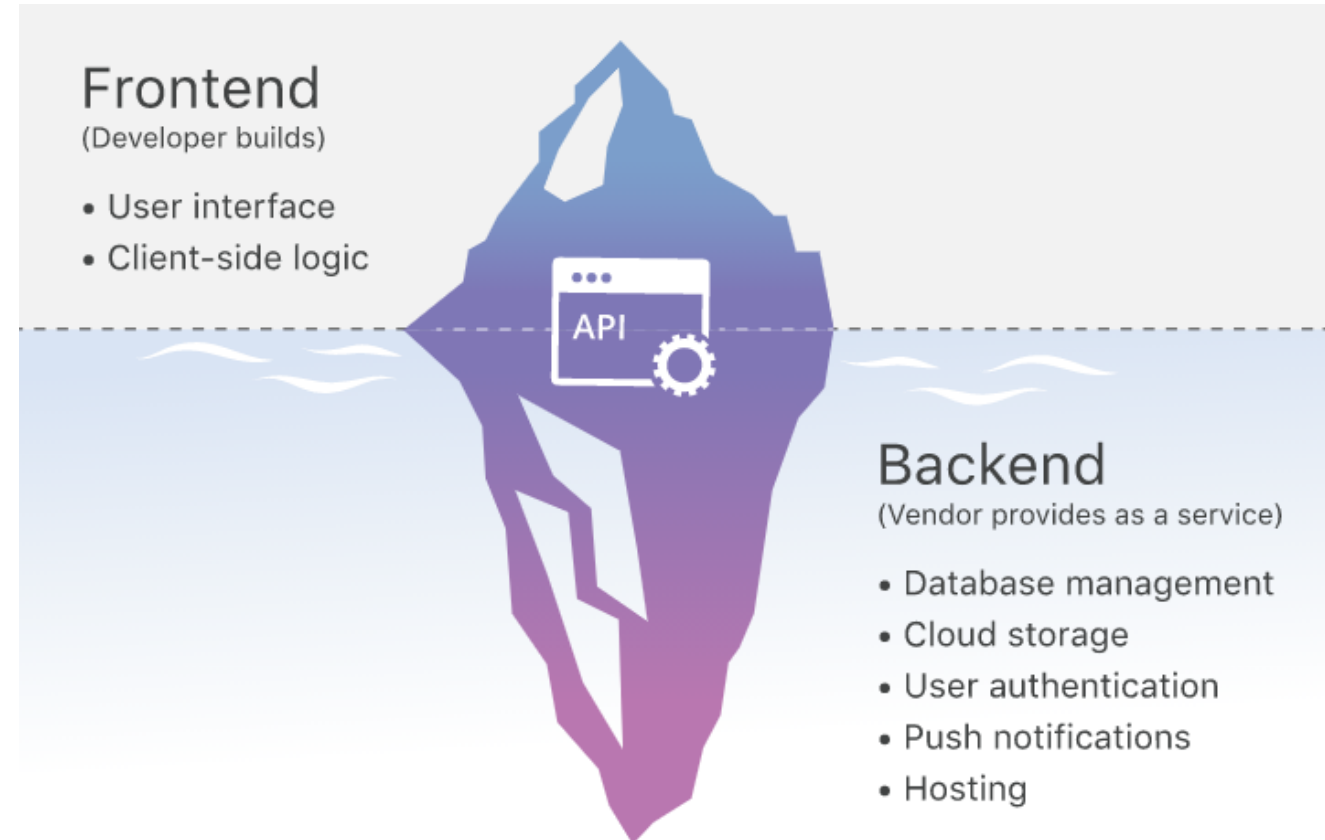
- Poskytuje prostředí k vytváření aplikací, příkladem může být Salesforce.com, Amazon AWS či MS Azure.
- Tento přístup může být lákavý pro jednorázové aplikace v případech, kdy podniky dočasně potřebují masivní rozsah a výkon, ale protože dochází k určitému uzamčení, není to vhodné pro aplikace, jež jsou z hlediska poslání firmy kritické.
- Pokud dojde ke zhoršení úrovně služby, což vyžaduje migraci na novou PaaS, může být přeprojektování aplikace a přeformátování dat obtížné.

SaaS – Software as a Service

- Představuje koncept, v rámci něhož celou aplikaci spravuje třetí osoba, která na vyžádání tuto aplikaci poskytuje prostřednictvím veřejného internetu.
- Je to cílový stav cloudcomputingu
- Stálá úroveň služeb (SLA)
- Jasný způsob účtování

BaaS – Backend as a Service

- Další z možných modelů provozu služeb
- Cloudově se poskytuje kompletní řešení aplikace, a to mimo finální klientskou část



Modely nasazení cloudu



PUBLIC CLOUD

- Offered by third-party providers
- Available to anyone over the public internet
- Scales quickly and conveniently



HYBRID CLOUD

- Combination of both public and private cloud
- Shared security responsibility
- Helps maintain tighter controls over sensitive data and processes



PRIVATE CLOUD

- Offered to select users over the internet or a private internal network
- Provides greater security controls
- Requires traditional datacenter staffing and maintenance

Public vs Private vs Hybrid Cloud



PUBLIC CLOUD

Advantages

- No Capital Cost
- Low IT Overheads
- Infinite Scalability

Disadvantages

- Lack of Customization
- Governance Issues
- Potential Latency



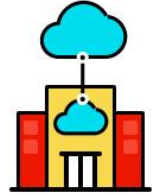
PRIVATE CLOUD

Advantages

- Fully Customizable
- Higher Level of Security
- Superior Performance

Disadvantages

- Capital Cost
- Under Utilization
- High IT Overheads



HYBRID CLOUD

Advantages

- Greater Flexibility
- Resilience to Outages
- No capacity Ceiling
- Fewer IT Overheads
- Manageable Security

Disadvantages

- Compatibility

Modely nasazení cloudu

- **Privátní cloud** - Je zpravidla realizován pomocí technologií umístěných v sídle konkrétní společnosti (uživatele). Teoreticky se jedná o podobný přístup jako u typického provozování interní infrastruktury. Rozdíl je v tom, že pomocí technických nástrojů je dosaženo charakteristiky dle NIST. Privátní cloud může být umístěn i v prostorách poskytovatele cloud služeb, je však striktně oddělen.
- **Veřejný Cloud** - Poskytovatel nabízí zdroje z vlastních sdílených prostředků jako službu zákazníkům. Poskytovatel rozhoduje, které prostředky zpřístupní kterému zákazníkovi, a proto může být služba zabezpečená i nezabezpečená a prostředky mohou, ale nemusí být federovány s jinými (privátními) prostředky.
- **Hybridní** - Jde o kombinaci privátního a veřejného cloudu
- **Komunitní** - Privátní cloud sdílený v rámci skupiny společností

Způsob úhrady

- Paušální platba na registrovaného uživatele
 - v IaaS režimu alokace a rezervace
 - v SaaS režimu aktivního uživatele služby nebo služby samotné
- Pay as you go/Pay per Usage
 - přeplacený kredit čerpaný dle aktuálního využití

Aspekty provozování cloudu

- Poměr nákladů a výnosů
 - porovnání přímých nákladů
 - nákup HW s SW
 - nákup podpory po HW a SW v dalších letech
 - nákup externí servisní podpory
 - náklady na elektrickou energii (chlazení a napájení)
 - náklady na zabezpečení serverovny
 - porovnání nepřímých nákladů
 - mzdové náklady vlastního IT
 - náklady na pojištění
 - náklady na ekologickou likvidaci,
 - náklady na rozšířenou podporu,
 - náklady na školení a testování technologií,
 - cena přístupu k know-how
 - cena za flexibilitu
 - daňové úspory
 - cena jasně definované odpovědnosti

Aspekty provozování cloudu

- Rychlost a způsob poskytování
 - Hardwarové závislosti
 - HW klíče
 - portování aplikací na určitý typ HW
 - Kontrola nad serverem
 - aplikace vyžaduje úplnou vládu na spuštěnými procesy
 - Požadavky na latenci
 - rychlost komunikace mezi dislokovanými zařízením
 - Požadavky na propustnost
 - typ klienta
 - velikost dat
- Využitá kapacita a typ cloudu
 - Kolik a jaký typ
 - Standardy
- Legislativa o nakládání s daty
 - Geopolitické aspekty
 - Ochrana dat (hackeri, úřady, poskytovatel, přenos dat)
- Organizační struktura firmy a jejího ICT
 - Jednoduchost nasazení
 - Zkušení správci

TCO, RIO

- **Total Cost of Ownership** - neboli celkové náklady na vlastnictví. Počítají běžně za rok, dva roky, tři roky nebo pět let. Jedná se o součet všech přímých i nepřímých nákladů od nákupu, provozu a údržbu až po likvidaci. Nejprve si ale musíte ujasnit, co přesně potřebujete, protože ceny se mohou u různých výrobců a poskytovatelů služeb podstatně lišit. Budete muset nejspíš vyhodnotit několik variant a na základě nějaké rozhodovací metody pak zvolit tu variantu, která pro vás bude nejvýhodnější.
- Investiční náklady
 - Cena hardware a softwarových licencí
 - Instalace a konfigurace
 - Implementace a školení
- Provozní náklady
 - Technická podpora a upgrady
 - Administrace (provozní údržba, změny v provozních parametrech, monitoring, optimalizace)
 - Changemanagement
 - Incident management
 - Energie (napájení, chlazení) a data

TCO, RIO

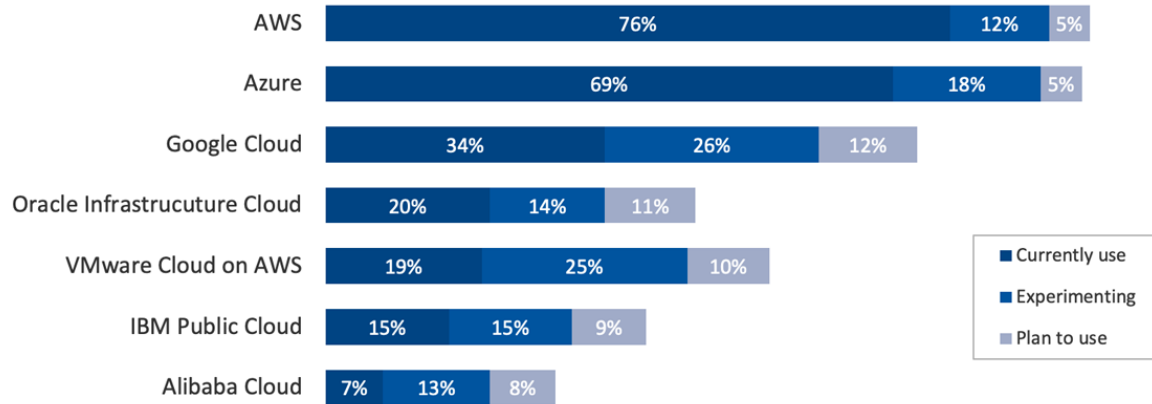
- **Return on Investment** - neboli návratnost investice. Vyjadřuje v podstatě čistý zisk nebo ztrátu poměřenou počáteční investicí nutnou na pořízení řešení vyjádřenou v %. Pro kalkulaci je důležité také zvolit předpokládanou dobu využitelnosti nového řešení, v IT obvykle 4 -5 let.
- Porovnání TCO na jednotku při provozu původního řešení vs. očekávané nebo reálné TCO na jednotku při implementaci nového řešení.
- Porovnání ztrát - reálné nebo možné ztráty původního řešení vs. reálné nebo možné ztráty nového řešení. Přímé ocenění ztrát, kterým se volbou nového řešení zabránilo.
- Výnosy nového řešení
 - Nové produkty a výnosy z nich.
 - Nové obchody a výnosy z nich.
 - Nové trhy a výnosy z nich.

Trendy a směřování

- Vzrůst podílu veřejného cloudu oproti privátním cloudům
 - Zvyšování důvěry v cloudové poskytovatele
 - Unifikace aplikací
 - Standardizace aplikací
- Cloudoví integrátoři – multi-cloud
 - Cloudová řešení nad „cloudy“ více poskytovatelů
 - Rychlejší adaptace start-up projektů
- Serverless strategie (Function as a Service)
- Sjednocování standardů a compatibility
- Ochrana dat (hackeři, úřady, poskytovatel, přenos dat)
- Automatizace a využití kontejnerů (Docker)
- BigData
 - Trend big dat se posune od analýzy nasbíraných k řízení sběru a využití nových dat
- Edge computing
 - Decentralizace, přesunutí určitých částí cloudu blíže k místu využití

Public Cloud Adoption for Enterprises

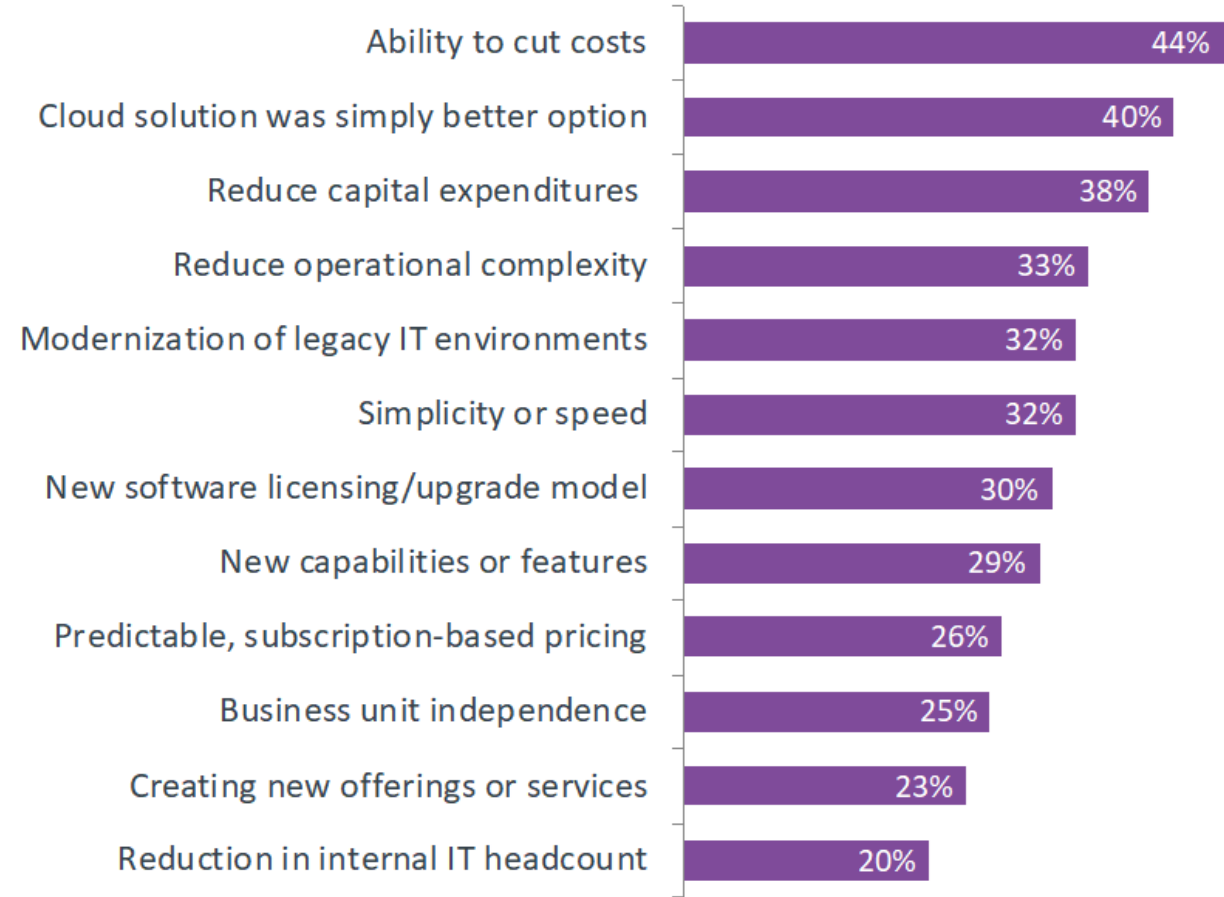
% of enterprise respondents



N=554

Source: Flexera 2020 State of the Cloud Repo

Benefits of Cloud



CompTIA

Top Growing Cloud Services

% of enterprise respondents

PLACE	SERVICE	2019	2020	GROWTH
1	IoT	29%	35%	21%
2	Container-as-a-service	48%	56%	17%
3	Machine learning/AI	35%	41%	17%
4	Data warehouse	50%	56%	12%
5	Serverless	43%	48%	12%

N=554

Source: Flexera 2020 State of the Cloud Report

Další zdroje

- <https://www.netsolutions.com/insights/what-is-cloud-computing/>
- <https://www.bcs.org/content-hub/history-of-the-cloud/>
- <http://co-je-cloud.appspot.com/>
- <https://www.ibm.com/cloud/architecture/architectures/serviceManagementArchitecture/referenceArchitecture/>
- <https://crmtrilogix.com/Cloud-Blog/Cloud-Models/Cloud-Management-Platform-Architecture/180>
- <https://medium.com/@wintonjkt/top-10-cool-stuffs-in-ibm-cloud-pak-multicloud-management-936d41ac9335>
- <https://www.ibm.com/cloud/architecture/architectures>
- <https://www.chorus.co/resources/news/iaas-paas-saas-a-beginners-guide-to-the-cloud>
- <https://www.cloudflare.com/sv-se/learning/serverless/glossary/backend-as-a-service-baas/>
- <https://karansinghreen.medium.com/what-is-the-difference-between-public-private-and-hybrid-cloud-a41bba631479>
- <https://www.oreilly.com/radar/cloud-adoption-in-2020/>
- <https://www.ecommercetimes.com/story/86816.html>
- <https://techjury.net/blog/cloud-computing-statistics/#gref>
- <https://info.flexera.com/SLO-CM-REPORT-State-of-the-Cloud-2020>
- <https://www.master.cz/blog/edge-computing-slibuje-nizsi-latenci/>