

Cloud Computing

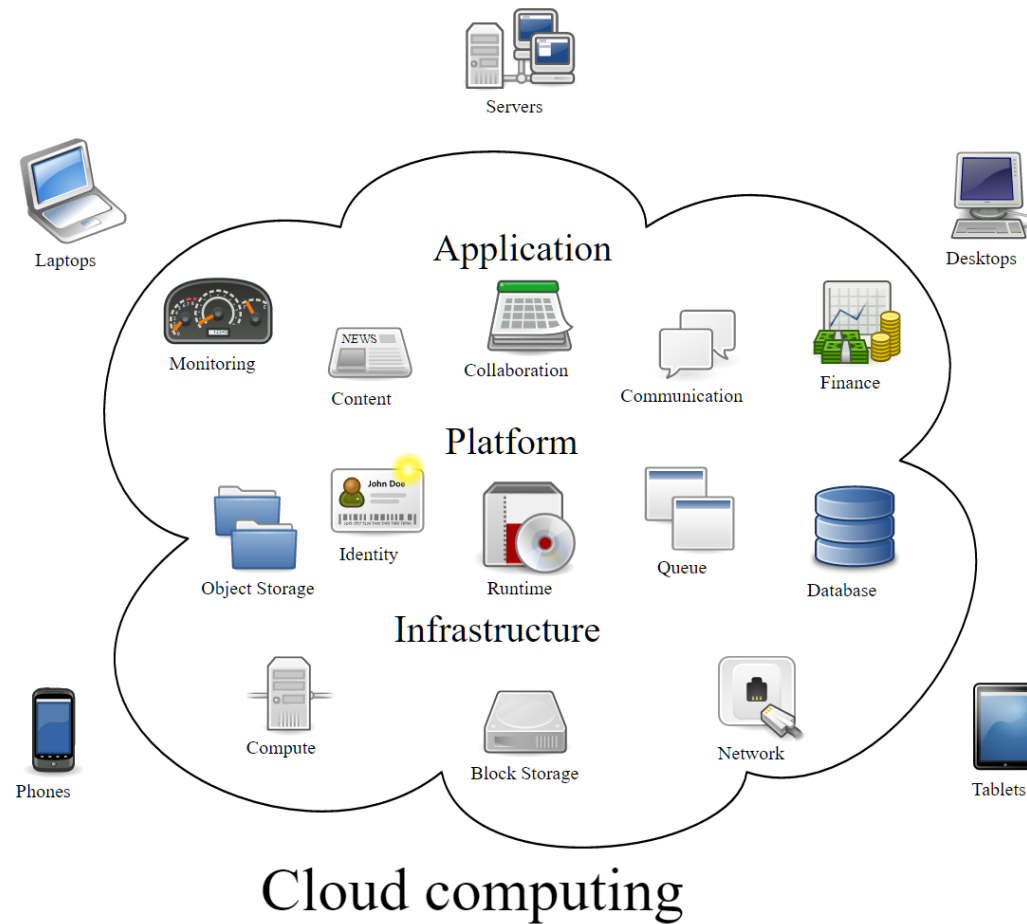
Ondrej Šebela

PV005 Služby počítačových sítí

Podzim 2016

Osnova přednášky

- Definice
- Motivace
- Vlastnosti
- Rozdělení
- Výhody / Nevýhody
- Microsoft Azure
- Microsoft Office 365



Cloud Computing

- Slovo cloud je určitou metaforou pro internet
- Tedy Cloud Computing je model poskytování IT služeb (aplikace, hardware,...) formou služby s využitím internetové sítě
- Je založen na pronájmu výkonu a zdrojů datacenter zákazníkům, kteří si tyto prostředky pronajímají namísto vytváření vlastní lokální IT infrastruktury

Co Cloud Computing nabízí

- Hosting
 - Virtuálních počítačů
 - Datových uložišť (zálohování)
 - Webových služeb/aplikací
 - Platformy pro vývojáře
 - Celé infrastruktury
 - ...

Pro koho je Cloud Computing

- Koncové uživatele
- Vývojáře
- Startupy
- Společnosti

Definice

- On-premise
 - Vlastní lokální řešení nad kterým mám naprostou kontrolu

Definice

- Služba

- Služba je ekonomická aktivita nabízená jednou stranou druhé. Výměnou za své peníze, čas a úsilí, zákazník služeb očekává získání hodnoty z přístupu ke zboží, práci, profesních dovednostech, zařízení, síti a systému. Za normálních okolností se ale nestávají vlastníky těchto elementů.

Lovelock

Definice

- SLA
 - Service Level Agreement neboli dohoda o úrovni poskytovaných služeb
 - Dokument specifikující:
 - rozsah, úroveň a kvalitu služby
 - Součást smlouvy o poskytování služby
 - Například jde o:
 - Garantovanou časovou dostupnost
 - Cenu
 - Rychlost řešení problémů

Definice

- Virtualizace

- Oproštění od HW, což nám umožňuje přístup ke zdrojům jiným způsobem, než jakým fyzicky existují
- Virtuální počítač je program, ne fyzický HW, který ale vystupuje jako plnohodnotný stroj
- Na jednom fyzickém stroji tedy můžeme provozovat libovolné množství virtuálních počítačů a jsme limitováni pouze výkonem
- Bez virtualizace by Cloud Computing nebyl možný

Definice

- Cluster
 - Seskupení volně vázaných, spolupracujících počítačů
 - Dojem jednoho počítače
 - Zvýšení výpočetní rychlosti nebo spolehlivosti s větší efektivitou než by mohl poskytnout jediný počítač
 - Levnější než jediný počítač o srovnatelné rychlosti nebo spolehlivosti

Definice

- Grid computing
 - Termín často porovnáváný s Cloud computing
 - Sdružení různých výpočetních prostředků z různých oblastí, od různých skupin, pro dosažení společného cíle
 - Akademické nebo vědecké prostředí
- SETI@home - distribuovaný projekt využívající počítače/mobilní zařízení s přístupem k internetu

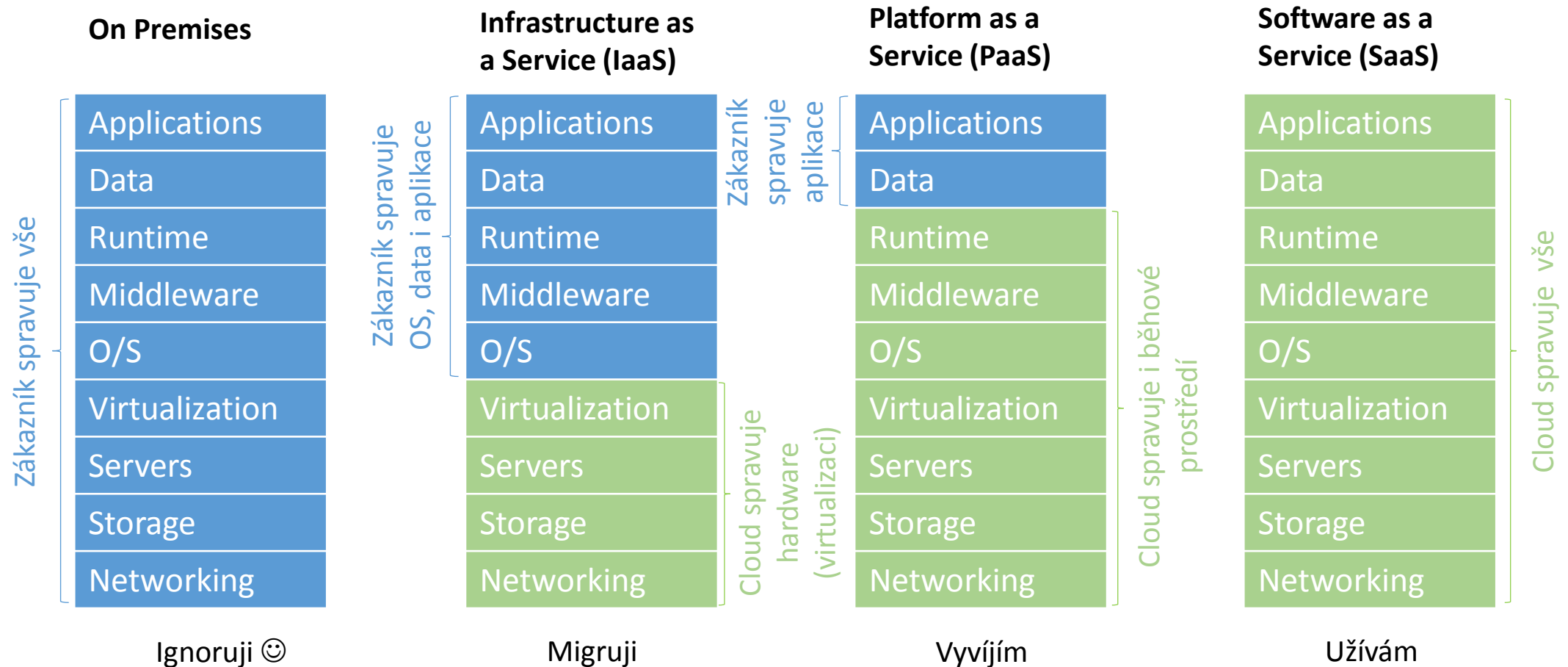
Definice

- Aplikační server
 - Server, který zajišťuje běh aplikace
 - Přístup přes tenkého klienta (thin client)
 - Více instancí dle počtu klientů

Vlastnosti

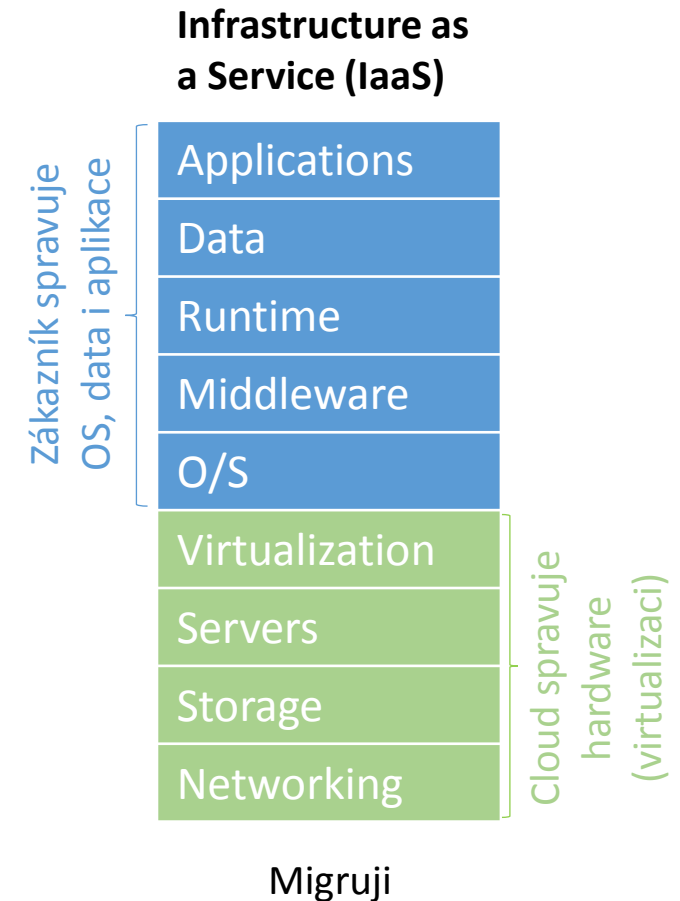
- Pay per use
- Škálovatelnost
- Uživatelská přívětivost
- Virtualizace
- Silná tolerance na výpadky/vysoká spolehlivost
- Centralizovaná správa
- Multi-tenancy (víc izolovaných uživatelů na stejném HW)

Modely nasazení



Infrastructure as a Service (IaaS)

- Pronájem IT infrastruktury (servery, storage, sítě, zálohovací systémy)
 - Typicky tvorba virtuálních strojů
- Infrastruktura je ihned k dispozici a mohu ji dle potřeby škálovat
- Slouží k migraci aktuální infrastruktury či vytvoření ad-hoc systémů

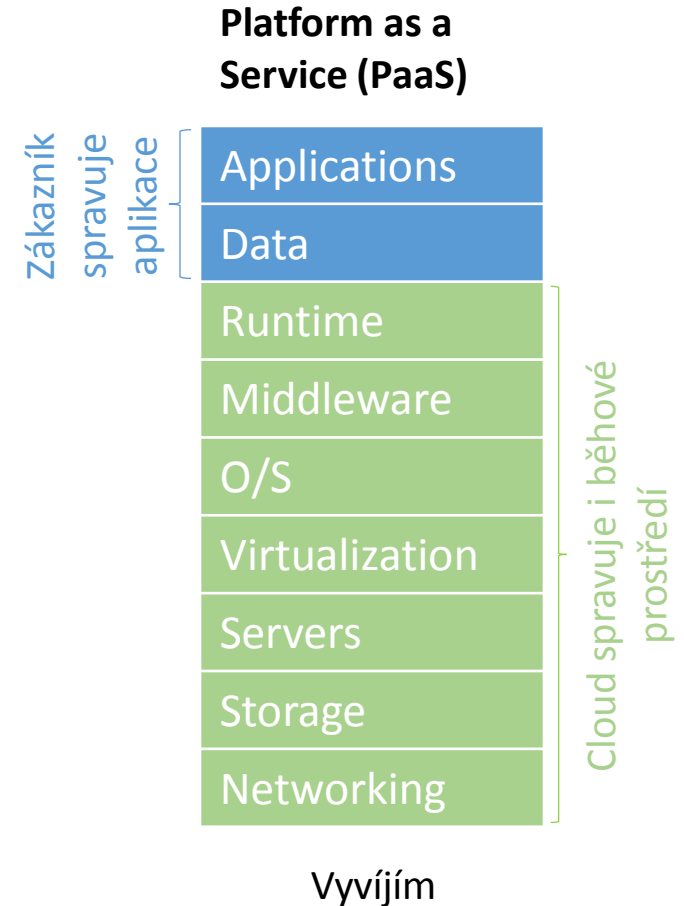


Hlavní poskytovatelé

- Amazon (Web Services neboli AWS)
 - Od roku 2002
 - Většinu infrastruktury měli jen kvůli skokovému nárůstu před vánoci a dalšími svátky, začali tedy servery pronajímat (platba za použitý čas)
 - Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)
- Google (Cloud Platform)
 - 2006 Google začal ve velkém budovat datacentra
 - Compute Engine
- Microsoft (Azure)
 - 2010 počátek Azure
 - Virtual Machines
- IBM (SmartCloud Enterprise)
 - 2009 počátek
 - Zaměření hlavně na společnosti

Platform as a Service (PaaS)

- Pronájem aplikačního a vývojového prostředí, pro které je možné vyvíjet vlastní aplikace (databáze, webový server,..)
 - Na čem je toto prostředí provozováno není moje starost
- Typicky pro vývojáře, kteří zde vyvinou aplikaci a tu poté nasadí v rámci SaaS



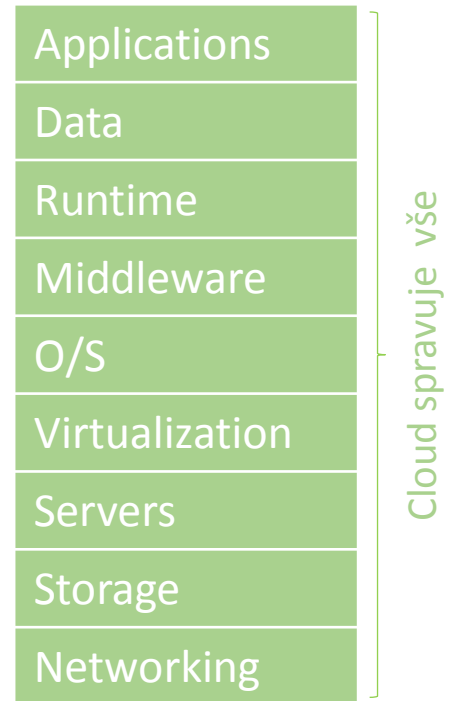
Poskytovatelé

- Microsoft Azure
 - Cloud Services
 - .NET, C++, PHP, Ruby, Python, Java, Javascript, Node.js
- Amazon Web Services (AWS)
- Google Cloud Platform
 - App Engine
 - Java, Python, PHP, Go, Node.js, Ruby
- Heroku
 - Ruby, Java, Node.js, Scala, Clojure, Python, PHP, Go

Software as a Service (SaaS)

- Hostování aplikace v cloudu se vším co je k tomu potřeba
- Zálohování, záplatování, dostupnost, servis, ... to vše za mě řeší poskytovatel
- Nahrazení aplikací běžících lokálně

Software as a Service (SaaS)



Užívám

Příklady

- G Suite (Google Apps)
 - Od roku 2007
 - Email, kalendář, dokumenty, disk, weby, Keep, ...
 - Pro školy zdarma, jinak za poplatek od 4 € za uživatele / měsíc
 - V SLA 99.5% dostupnost služby, 24/7 podpora
 - Dostupné v rámci [ISu](#)
- Microsoft Office 365
 - Od roku 2011
 - Email, kalendář, Office Online, OneNote, OneDrive for Business, Skype for Business, Yammer, weby, ...
 - Pro školy zdarma, jinak za poplatek od cca 6 € za uživatele / měsíc
 - V SLA 99.9% dostupnost služby, 24/7 podpora
 - Dostupné v rámci [ISu](#)

Implementační modely

- Private Cloud
 - Pro uzavřenou skupinu uživatelů
 - Snaha o vysokou ochranu dat
 - Typicky u velkých společnostech, vládních subjektů
- Public Cloud
 - Veřejná služba dostupná komukoli přes internet
- Hybrid Cloud
 - Kombinace privátního a veřejného cloudu
 - Navenek vystupuje jako jeden



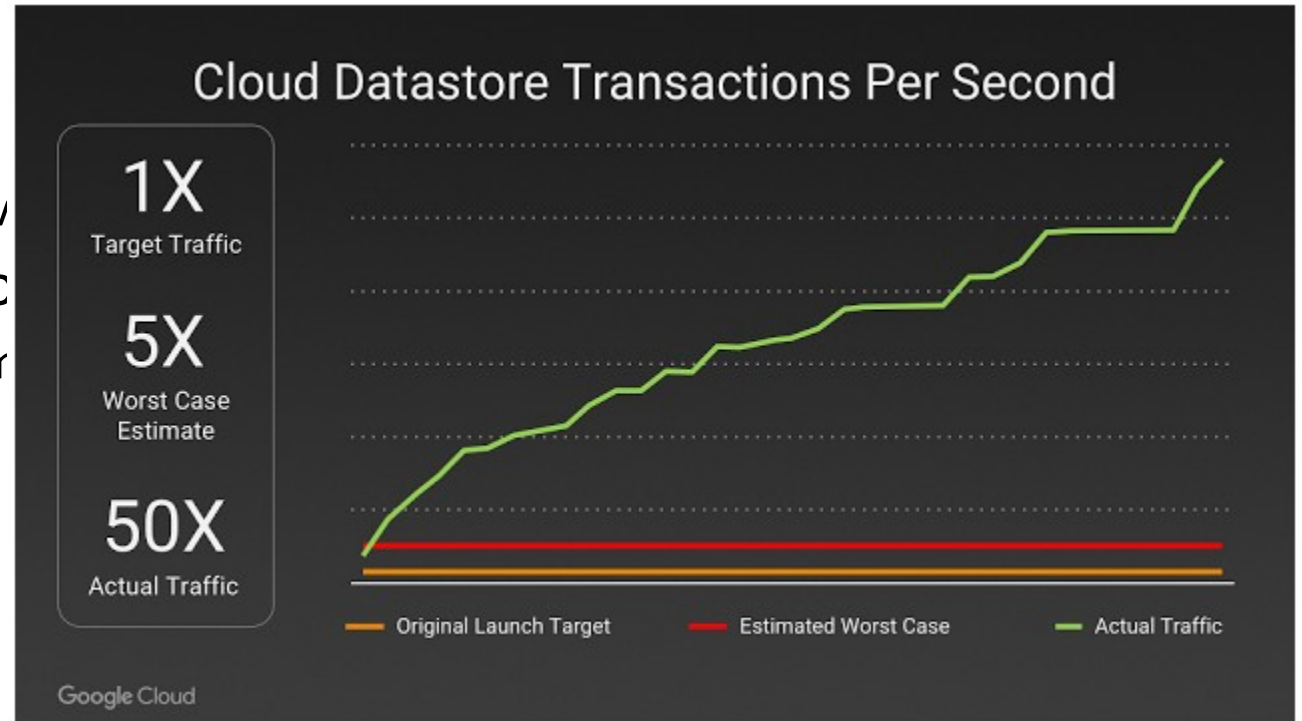
Příklad Private cloudu



- OwnCloud v rámci ISu
 - OpenSource SW
 - Implementováno v ISu, přizpůsobeno pro potřeby MU
 - Synchronizace souborů mezi ISovým správcem souborů a externím úložištěm (vlastní servery na FI MU)
 - Umožňuje zjednodušený přístup k souborům v ISu
 - Je možné zapnout v Osobní administrativa > Externí služby

Výhody

- Škálovatelnost
 - Umožňuje rychlý růst
 - Je jednodušší si zaplatit další v
 - Řeší problém s nečekanou i c
 - Kvůli krátkodobé zátěži se nem



Výhody

- Finanční hledisko
 - HW je potřeba koupit, obnovovat, řešit zálohování, servis, fyzickou bezpečnost, zajištění napájení (UPS)
 - Není potřeba zaměstnávat a školit personál
 - Zvýšená výpočetní kapacita je potřebná jen na určitý čas
- Jednoduchost řešení
 - Nezájem řešit IT
 - Snadné pořízení i zrušení (ad-hoc systémy)

Výhody

- Snížené nároky na správu IT
- Cena? Bezpečnost?
- Jednotná a vždy nejvyšší verze SW
- Vysoká dostupnost

Nevýhody

- Závislost
 - Malá nebo žádná možnost přizpůsobení
 - Komplikovaná zpáteční migrace na on-premise řešení
 - Velmi obtížná migrace v případě PaaS do jiného cloudu
 - V případě problémů nezbyvá než čekat na jejich vyřešení bez možnosti ovlivnit rychlost procesu
- Mizivá kontrola nad změnami
 - Neustále se měnící prostředí což nemusí vyhovovat každému (firmy)
 - Neovlivníte jakým směrem se bude služba vyvíjet
 - Nutnost neustále sledovat změny a zavčas se jim přizpůsobit

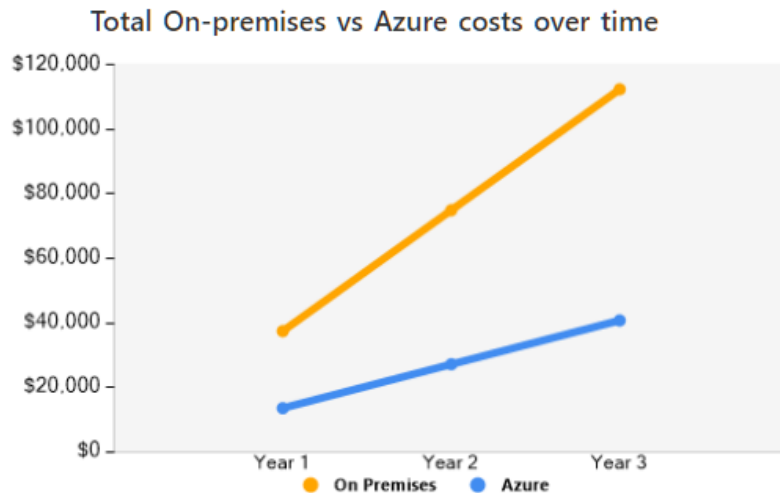
Nevýhody

- Nutné připojení k internetu
- Bezpečnost? Ztráta soukromí?
- Hybridní řešení mohou být komplikovaná na implementaci
- Nutnost důvěry v poskytovatele
- Úspora nákladů?
 - [Azure Free Trial](#) 170 euro na otestování



Náklady (Az

- Základní SQL dat 0,006 € / hodinu
- Virtuální 1-jádro měsíc nebo 0,02
- Virtuální 8-jádro měsíc nebo 0,95
- Total Cost of Ow



Your estimated cost savings could be as much as

\$71,738 (64%)

over 3 years with Microsoft Azure

Estimated cost savings over 3 years by category

Compute	\$43,260
Networking	\$20,067
Disk storage	\$4,845
IT labor	\$2,162

On-premises costs breakdown summary

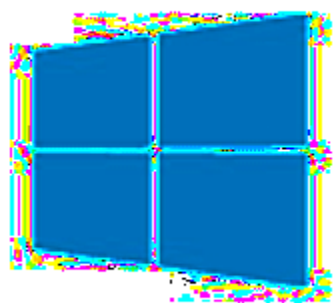
Category	Costs
Compute	\$76,931
Hardware	\$59,856
Software	\$6,945
Electricity	\$4,018
Data center	\$6,112
Networking	\$20,076
Disk storage	\$10,890
IT labor	\$4,651
Total costs	\$112,548

Azure costs breakdown summary

Category	Web direct costs	CPP costs with EA pricing
Compute	\$55,234	\$33,671
Networking	\$0	\$9
Disk storage	\$6,045	\$4,641
IT labor	\$2,489	\$2,489
Total	\$63,768	\$40,810

Náklady

- Snadnost škálování výkonu může vést k rapidnímu nárůstu výdajů (IT se utrhne ze řetězu) = je potřeba mít nad výdaji kontrolu
- Azure
 - generuje jednou denně report, kolik jste utratili za minulý den
 - obsahuje Resource Manager (ARM) pro omezení přístupu k některým typům zdrojů, či virtuálních strojů pro vybrané skupiny správců/uživatelů



Microsoft Azure

Microsoft Azure

- IaaS, PaaS i SaaS cloudové řešení
- Umožňuje provoz
 - Virtuálních strojů
 - Webových stránek
 - Mobilních služeb
 - RemoteApp
 - Storage, SQL databází, záloh
 - Visual Studio Online
 - Active Directory
 - Virtuálních sítí
 - ...

Fyzické zabezpečení datacenter

- Omezený přístup
- Hlídáno 24/7 ostrahou
- Pohybové senzory, biometrie (otisk dlaně), více faktorová autentizace
- V rámci výběrového řízení zaměstnanců dochází k prověrce daného žadatele
- Nezávislé zdroje energie
- Replikace dat v rámci datacentra + na 1 – 2 datacentra v dalších geografických lokalitách

Bezpečnost infrastruktury

- Oddělené subnety
- Firewally
- TLS šifrování i pro interní komunikaci
- IPsec
- Bitlocker šifrování na úrovni volume + per-file šifrování ve Skype, OneDrive a Sharepoint službách
- Většina věcí je automatizovaná + 24/7 support řešící incidenty

Bezpečnost infrastruktury

- Monitorování snah o změnu oprávnění, nestandardní chování služeb + jejich obnova, napadení i nedostatku zdrojů
- Monitorování „zvenku“ (další MS datacentra + důvěryhodné třetí strany kvůli SLA)
- Audity, logování a různé úrovně ověření
- MS + externí spolupracovníci provádí penetrační testování, [Bug Bounty](#) program, Wargames

Přehled získaných certifikací



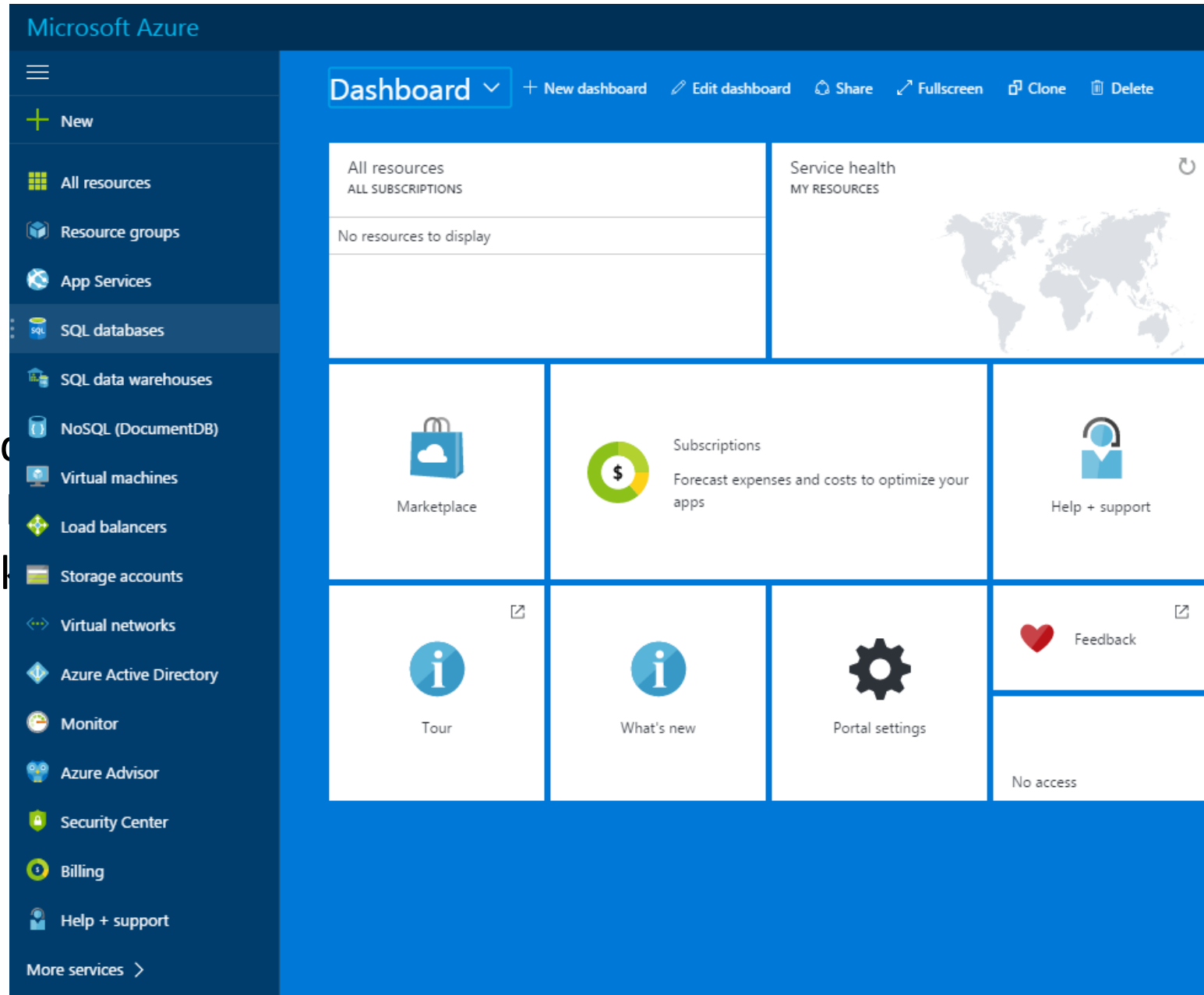
Dostupnost Azure služeb

Datacentra jsou rozmístěna ve 30 regionech



Možnosti správy

- Webový portál
- Powershell / CLI
- Graph API
 - Jednotné API pro získání a správu cloudových služeb (Azure, Sharepoint, OneDrive, ...) skrze API
- SDK



Azure Stack

- Umožňuje poskytovat Azure služby z vlastního datacentra
- Výhodou je naprostá kontrola nad daty ve vlastním cloudu
- Doporučená konfigurace pro nasazení Azure Proof of Concept
 - 200 GB disk pro OS
 - 4x 250 GB disk pro data
 - CPU s celkovým počtem 16 jader
 - 128 GB RAM
 - Windows Server 2012 R2 Certification NIC

Zajímavé odkazy

- Jako studenti máte možnost si některé služby Azure vyzkoušet zdarma v rámci [MSDNAA](#)
- Bezplatný [e-book](#) o Azure

Open Compute Project (OCP)

- Open source projekt pro sdílení poznatků z budování cloudové infrastruktury
 - Určen pro sdílení návrhu serverů i celých datacenter
- Tento projekt založil Facebook v roce 2011 a byl založen na návrhu jeho datacenter
- Cílem bylo sdílet znalosti a tak vytvářet efektivnější, levnější a snadno škálovatelný HW
- Pro zajímavost: 90% nakoupeného HW pro Microsoft datacentra je založeno na OCP

Hlavní členové OCP



Ukázka z Cold Storage projektu



Figure 1 Open Vault Storage Unit Overview



Figure 2 Open Vault Detail Showing the Hinged Disk Drive Tray

1. Press the HDD latch release (green).



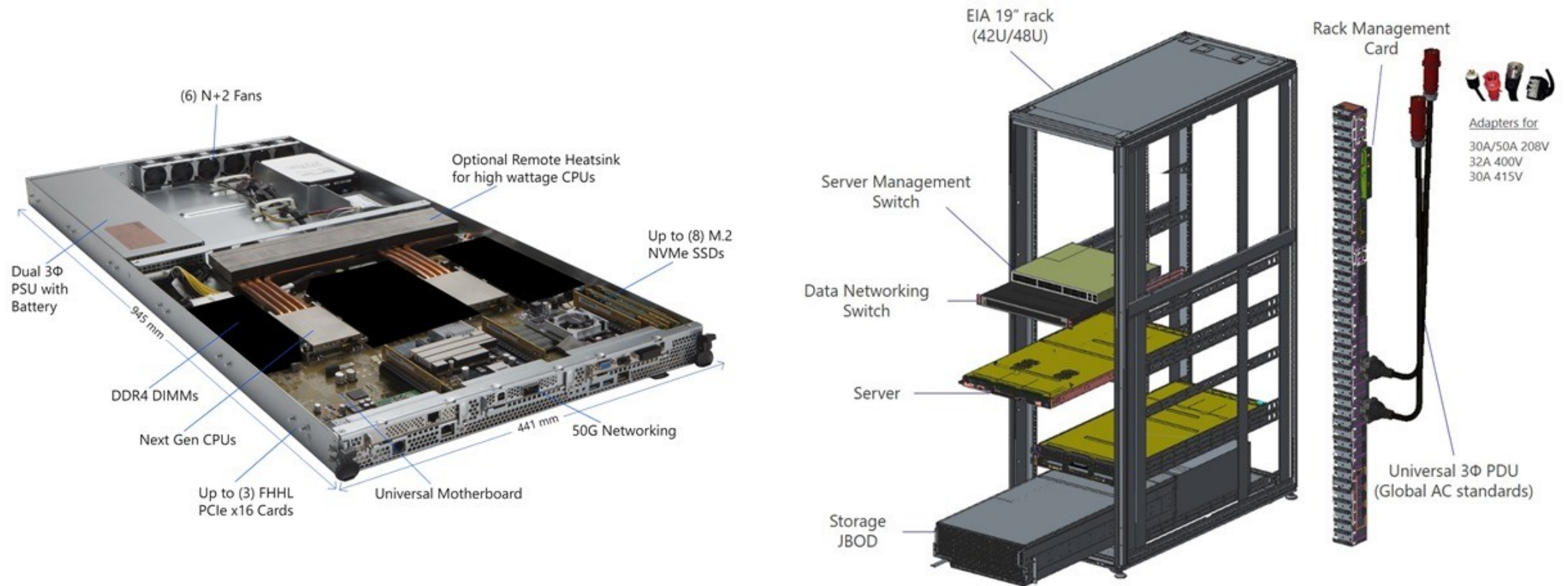
2. Lift the latch upwards, slide the HDD forward, then lift the HDD out of the bay.



Project Olympus

- Jde o nový model vývoje hyperscale cloud HW představený společností Microsoft
- Na rozdíl od OCP kde se zveřejňovaly až funkční návrhy, zde se zveřejňují již rozpracované a komunita tedy může přispívat již do probíhajícího vývoje. To by mělo lépe odpovídat rapidnímu vývoji v oblasti cloudových služeb
- GitHub [repozitář](#)

Project Olympus





Office 365

Úvod

- Jde o cloudové SaaS řešení pro firmy, školy i jednotlivce postavené na platformě Microsoft Azure
- Pro školy zdarma
- Poskytuje nástroje pro:
 - Komunikaci (Yammer, Skype, e-mail)
 - Práci se soubory (Sharepoint, OneDrive, Weby, Office Online)
 - Spolupráci (Groups, Teams, Planner, Project)
 - Automatizaci (Flow)
- Aktuálně cca 85 milionů uživatelů

Datacentra hostující Office 365 služby pro Evropu, blízký východ a Afriku





Search

MASARYKOVA UNIVERZITA ...

All Company 20+

External Groups

With external groups you can collaborate with people from other companies. Learn more.

Update Poll Praise

Co je u vás nového?



DISCOVERY ALL FOLLOWING

All Company



[Redacted post content]



www.online.muni.cz
Ministryně školství ocenila tři studenty a absolvent...
Cenu ve středu 30. listopadu získali Hana Sedláčková a Petra Vyc...

LIKE REPLY SHARE TRANSLATE

Zdeněk Machač likes this



[Redacted post content]

GETTING STARTED



- Get Yammer Desktop Notifications for Windows
- Get the Yammer Mobile App

INVITE YOUR COWORKERS



Yammer works best when your team is here too.

Invite them now

Online Now

Search for People

- MK [Redacted]
- JK [Redacted]
- VO [Redacted]
- [Redacted]

Možnosti správy

- Webový portál
- Powershell
- Exchange Web Services (EWS)

```
[11:42:32] > Get-MailboxStatistics | fl *
PSComputerName      : outlook.office365.com
RunspaceId          : dd3435f8-eea3-4080-a7fb-bbebe23e1095
PSShowComputerName  : False
MoveHistory         :
AssociatedItemCount : 199
DeletedItemCount    : 802
ItemCount           : 5826
TotalDeletedItemSize : 15.18 MB (15,915,733 bytes)
TotalItemSize       : 163.3 MB (171,271,745 bytes)
MessageTableTotalSize : 116.5 MB (122,191,872 bytes)
MessageTableAvailableSize : 5.875 MB (6,160,384 bytes)
AttachmentTableTotalSize : 52.31 MB (54,853,632 bytes)
AttachmentTableAvailableSize : 1.906 MB (1,998,848 bytes)
OtherTablesTotalSize : 6.844 MB (7,176,192 bytes)
OtherTablesAvailableSize : 1.656 MB (1,736,704 bytes)
IsEncrypted         : False
DataEncryptionPolicyId :
KeyVersionIDs      :
AdvancedDataEncryptionDetails :
CurrentSchemaVersion : 0.155
DisconnectDate     :
DisconnectReason   :
DisplayName        :
LastLoggedOnUserAccount :
LastLogoffTime     : 8.12.2016 11:38:38
LastLogonTime      : 8.12.2016 11:33:34
LegacyDN           : /o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=e23eb0a0d2e044fea67a9c9b6e8367e7-172888
MailboxGuid        : 48a43e94-5d8d-42be-aa6c-ac238e0aecd0
OwnerADGUID        : 98243b4c-56d9-4f54-af29-e7c2e7be1a08
MailboxType        : Private
MailboxTypeDetail  : UserMailbox
ObjectClass        : Unknown
StorageLimitStatus :
MailboxTableIdentifier :
Database           : EURPR030G172-db061
ServerName         : VI1PR0302MB2751
DatabaseName       : EURPR030G172-db061
IsDatabaseCopyActive : True
IsClutterEnabled   : True
IsQuarantined      : False
```

Cyklus vývoje služeb Office 365

- Než se novinka dostane do produkčního prostředí, projde několika fázemi testování
- Během celého cyklu jsou sbírána anonymní telemetrická data o službě jejich konfiguraci či užití
- V případě problémů či žádosti o přidání funkcionality je možné [dát feedback](#)

Give feedback
















Feedback forums

- Delve
181 ideas
- General
2056 ideas
- Office 365 Admin
1190 ideas
- Office 365 Admin Mobile
523 ideas
- Office 365 Groups
435 ideas
- Office 365 Security & Compliance
357 ideas
- Office 365 Update Series
25 ideas
- Office.com Home Page
52 ideas
- Outlook and calendar
2025 ideas
- Sites and Collaboration
407 ideas

Recently updated ideas

- Deprecation of TLS 1.0 and how you can help your customers with this change
DECLINED Updated 11/29/16 · [Office 365 Security & Compliance](#)
- Create a web form to submit malicious links for ATP SafeLinks
THINKING ABOUT IT Updated 11/29/16 · [Office 365 Security & Compliance](#)
- Actually allow the SPF record hard fail and NDR backscatter hard fail to actually initiate a hard fail.
TRY THIS INSTEAD Updated 11/29/16 · [Office 365 Security & Compliance](#)

Udržení přehledu o vývoji služeb

<input type="checkbox"/>	Act by	Category	Message title	Published	Message ID	
<input type="checkbox"/>		Stay Informed	 Updated Feature: Improvements to Private ...	Dec 5	MC87750	×
<input type="checkbox"/>		Stay Informed	 New feature: SmartFilters for SharePoint O...	Dec 2	MC87299	×
<input type="checkbox"/>		Stay Informed	 New feature: Meeting Migration Service fo...	Nov 28	MC86589	×
<input type="checkbox"/>		Stay Informed	 New Feature: PowerApps and Flow Integrati...	Nov 23	MC86497	×
<input type="checkbox"/>	 Oct 31	Plan For Change	 Potential service disruption for Outlook for ...	Nov 18	MC85988	×
<input type="checkbox"/>		Stay Informed	 Known Issue: EX85220 remaining items affe...	Nov 18	MC86212	×
<input type="checkbox"/>		Stay Informed	 Updated feature: OneDrive Sync Client	Nov 17	MC85572	×
<input type="checkbox"/>	 Dec 14	Plan For Change	 Updated Feature: Web support for Outlook ...	Nov 15	MC85884	×
<input type="checkbox"/>	 Dec 14	Plan For Change	 Update Office 365 Alumni plan to avoid int...	Nov 11	MC85702	×
<input type="checkbox"/>		Plan For Change	 Feature Update: Sharing mails sent in Share...	Nov 9	MC85530	×
<input type="checkbox"/>		Plan For Change	 Updated Feature: Allow users to create sites ...	Nov 8	MC85380	×
<input type="checkbox"/>		Plan For Change	 Yammer Primary Domain and Network Na...	Nov 7	MC85299	×

Výhody

- Propojení služeb
- Neustálý vývoj a integrace dalších služeb
- Některé služby obdobou on-premises řešení (Sharepoint, Exchange)
- Vždy aktuální a nejnovější aplikace
- Vysoce dostupná služba
- Nově velké možnosti auditování a monitoringu
- Poměrně bohaté možnosti nastavení z pohledu správce
- Podpora 24/7 nově i česky mluvící

Q1 2013	Q2 2013	Q3 2013	Q4 2013	Q1 2014	Q2 2014	Q3 2014	Q4 2014
99.94%	99.97%	99.96%	99.98%	99.99%	99.95%	99.98%	99.99%
Q1 2015	Q2 2015	Q3 2015	Q4 2015	Q1 2016	Q2 2016	Q3 2016	
99.99%	99.95%	99.98%	99.98%	99.98%	99.98%	99.99%	

Zkušenosti z praxe

- Bez upozornění došlo ke změně parametrů u některých Powershell příkazů
 - Některé parametry pro jistotu nic nedělají
- Zavedení IP throttlingu způsobilo několikadenní zpoždování pošty jdoucí do Office 365
- Není vidět co přesně některá nastavení dělají a chování se navíc časem může změnit
- Pomalá replikace změn v Exchange mezi vzdálenými servery
- I několikaminutové latence mezi vytvořením uživatele/mailboxu a možností s ním pracovat
- Problémy s cookies

Spolehlivost

- Větší výpadky
 - 30. června 2016 – 9 hodinový výpadek poštovních služeb, zejména USA
 - 24. června 2014 – 7 hodinový výpadek poštovních služeb, zejména USA
- [Všechny výpadky Azure](#) dle DownDetector
- Oficiální 90 denní [historie Azure výpadků](#)

Title	StartTime	EndTime	AffectedTenantCount	Status
LY80242	30. 9. 2016 17:20:00		193	False positive
EX85220	3. 11. 2016 1:42:00	18. 11. 2016 20:00:00	7378843	Post-incident report published
SP85297	7. 11. 2016 19:00:00	21. 11. 2016 13:00:00	7104983	Service restored
EX85920	16. 11. 2016 0:20:00	16. 11. 2016 23:00:00	6743312	Post-incident report published
EX86017	5. 11. 2016 17:56:00	22. 11. 2016 0:00:00	7378279	Post-incident report published
SP86053	17. 11. 2016 12:32:00	19. 11. 2016 18:00:00	168623	Service restored
EX86206	15. 11. 2016 17:39:00	23. 11. 2016 19:05:00	7378279	Post-incident report published
LY86336	21. 11. 2016 8:40:00	22. 11. 2016 3:15:00	5460933	Post-incident report published
SP86573	28. 11. 2016 13:59:00	28. 11. 2016 18:05:00	7277612	Post-incident report published
SP86575	28. 11. 2016 4:24:00	28. 11. 2016 21:26:00	7278360	Service restored
LY86675	28. 11. 2016 23:00:00	29. 11. 2016 18:50:00	5163243	Service restored
LY87699	3. 12. 2016 20:15:00	5. 12. 2016 11:22:00	5668372	Service restored
LY87770	5. 12. 2016 21:31:00	6. 12. 2016 0:00:00	5344884	Service restored
EX87918	7. 12. 2016 9:00:00	7. 12. 2016 11:35:32	2510822	Service restored

Zkušenosti kolegů s G Suite (Google Apps)

- Často se mění prostředí (i když většinou k lepšímu)
- Mizející ovládací prvky nebo se změní jejich účel
- Mění se API
- Malá kontrola nad prostředím
 - Chudé možnosti nastavení jednotlivých služeb (pokud vůbec)
 - Malá možnost monitoringu

Zajímavé odkazy

- [FAQ](#) ohledně nakládání s uživatelskými daty
- Amazon poskytuje pro nahrání velkým objemů dat [kamion](#) s kapacitou 100 PB či [kufřík](#) s kapacitou 1 PB
- Jak vytvořit [botnet v cloudu](#) pomocí bezplatných účtů
- [Ministerstvo obrany](#) USA začalo využívat Office 365
- [Otestování konektivity](#) na datacentra hostující Office 365
- [Portál](#) s informacemi nutnými k přechodu do Office 365