

EKONOMICKÉ VÝHODY VYUŽÍVÁNÍ CLOUDU



Cloud Power

Microsoft®

EKONOMICKÉ VÝHODY VYUŽÍVÁNÍ CLOUDU

Výpočetní technika prochází radikální změnou: místo technologie klient-server se začínají využívat cloudy. Tento posun má podobný význam a dopad jako kdysi přechod z počítačů mainframe na infrastrukturu klient-server. Přibývají spekulace o tom, jak se tato nová éra bude vyvíjet v příštích letech, a IT ředitelé a vedoucí IT pracovníci potřebují jasnou vizi, kam tento obor směřuje. Nejlépe lze podle nás k této vizi dojít pochopením příslušných ekonomických principů ovlivňujících dlouhodobý trend. V tomto článku budeme pomocí hloubkového modelování hodnotit ekonomickou stránku využívání cloudu. Pomocí těchto rámcových informací pak dokážete lépe pochopit dlouhodobý význam využívání cloudu v IT prostředí.

Máte-li komentáře nebo dotazy týkající se tohoto článku, obraťte se na tyto kontaktní osoby:
Dalibor Kačmář (dalibork@microsoft.com) a Michael Juřek (mjurek@microsoft.com).

1. ÚVOD

Když se na počátku 20. století objevila auta, lidé jim zpočátku říkali „povozy bez koní“. Je pochopitelné, že k nim lidé byli nejprve skeptičtí a pohlíželi na vynález zatížení paradigmatem, které po staletí převládalo: kůň a povoz. První auta také vypadala velmi podobně jako povoz bez koní, protože inženýři zpočátku nedokázali pochopit nové možnosti nového paradigmatu, jako je optimalizace pro vyšší rychlost nebo vyšší bezpečnost. Je neuvěřitelné, že u prvních modelů inženýři stále navrhovali automobily, ve kterých se k držení používaly opratě. Teprve později si uvědomili, že to již není nutné.

OBR. 1: SYNDROM POVOZU BEZ KONÍ



Zdroj: Microsoft

Zpočátku lidé nové paradigma nedokázali dobře chápat. Banky tenkrát tvrdily něco v tom smyslu, že „*kůň je věčný a automobil je jen módní záležitost, která se neuchytí*“. Dokonce ani průkopníci automobilů plně nechápali potenciální dopad, jaký by jejich práce mohla na světový vývoj mít. Když se Gottlieb Daimler, vynálezce, kterému je vynález automobilu přisuzován (těžko říci, zda oprávněně), pokoušel odhadnout příležitost prodeje automobilů z dlouhodobého hlediska, došel k závěru, že na světě nikdy nebude existovat více než 1 milion vozů, a to z důvodu jejich vysoké ceny a nedostatku schopných řidičů.¹

Kolem roku 1920 již počet automobilů dosáhl 8 milionů a dnes jich již existuje více než 600 milionů. Z toho vidíme, že úsudek pana Daimlera byl mylný řádově ve stovkách násobků. První průkopníci si nedokázali uvědomit, že výrazné snížení nákladů i složitosti provozu automobilů a dramatický nárůst jejich významu v každodenním životě by mohly překonat dřívější omezení a přivést automobily blíže masám.

IT odvětví dnes prochází podobnou změnou: jde o posun od řešení klient-server k řešením cloud. Využívání cloudu slibuje nejen levnější, ale i rychlejší, jednodušší, pružnější a efektivnější IT.

Stejně jako v počátcích automobilového průmyslu je i v současné době obtížné zjistit, kam nás toto nové paradigma zavede. **Cílem tohoto dokumentu white paper je poskytnout vám rámcové informace, které umožní IT ředitelům a vedoucím IT pracovníkům naplánovat přechod na cloudové řešení².** V naší analýze bereme v potaz dlouhodobý výhled, protože ten je podmínkou hodnocení rozhodnutí a investic trvající možná i několik desetiletí. V důsledku toho se zaměřujeme na ekonomickou stránku využívání cloudu spíše než na konkrétní technologie nebo jiné obchodní faktory, jako je řízení organizačních změn, protože ekonomická stránka často umožňuje transformace tohoto druhu lépe chápat.

V části 2 se pokusíme nastínit související ekonomickou stránku využívání cloudů se zaměřením na skutečnosti, které využívání cloudů opravdu odlišují od využívání řešení klient-server. V části 3 budeme hodnotit ekonomické dopady na budoucnost IT. Podíváme se na pozitivní vliv využívání cloudů, ale také na překážky, které dnes stále ještě existují. V části 4 se pak zaměříme na to, co je důležité při posuzování vhodnosti přechodu na využívání cloudů z pohledu IT ředitelů a vedoucích IT pracovníků.

¹ Zdroj: Horseless Carriage Thinking, William Horton Consulting

² Cloud v této souvislosti odkazuje na využívání cloudů ve výpočetní technice, přičemž se může jednat o cloudy veřejné nebo privátní.

2. EKONOMICKÉ VÝHODY VYUŽÍVÁNÍ CLOUDU




Ekonomická stránka hraje významnou roli při formování transformací průmyslu. Dnešní diskuse ohledně využívání cloudů se zaměřují zejména na technické složitosti a překážky při jejich zavádění do praxe. Víme, že obavy z hlediska přechodu na využívání cloudů existují a jsou důležité, nicméně z historického hlediska má ekonomická stránka na změnu situace a přijímání změn věci vždy mnohem silnější vliv, protože technologické problémy jsou řešeny nebo překonávány díky rychlé inovaci, na kterou jsme si již zvykli (obr. 2). Během éry sálových (mainframe) počítačů nebylo řešení klient-server zpočátku vnímáno jako seriózní technologie. Působilo v porovnání s ním jen jako „hračka“, která systémy mainframe nemůže nikdy nahradit. Přesto si technologie klient-server v průběhu času do podniků cestu našla (obr. 3). Podobně tomu bylo, když byly poprvé navrženy virtualizační technologie. Jako překážky pro jejich širší nasazování byla uváděna kompatibilita aplikací a potenciální proprietární závislost na jednom dodavateli (vendor lock-in). Přesto možné úspory³ ve výši 20 až 30 procent byly pro ředitele IT dostatečnou motivací, aby tyto problémy překonali, a virtualizační technologie začaly být rychle přijímány.

Vznik cloudových služeb opět zásadně posouvá ekonomickou stránku IT. Cloudová technologie standardizuje IT prostředky a sdružuje je do fondů a také umožňuje automatizovat mnoho činností údržby, které se dnes provádějí ručně. Cloudové architektury usnadňují pružnou spotřebu, samoobslužnou správu a účtování podle využití.

Cloudy také umožňují zavádět základní IT infrastrukturu do velkých datových center, ve kterých se projevují významné úspory díky možnostem škálování ve třech oblastech:

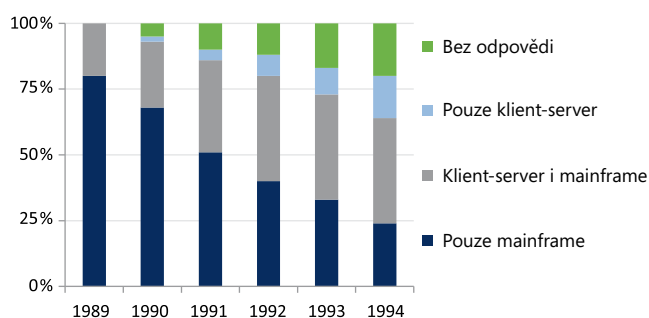
- **Úspory na straně poskytování služeb:** Rozsáhlá datová centra snižují náklady na server.
- **Sdružování požadavků na straně využívání služeb:** Narůstající požadavky na výpočetní výkon znamenají lepší celkovou variabilitu, což umožňuje zvyšovat míru využití serverů.
- **Efektivita modelu více klientů:** Při přechodu na model víceclientských aplikací snižuje zvýšení počtu klientů (tj. zákazníků nebo uživatelů) správu aplikací a náklady na servery na jednoho klienta.

OBR. 2: MOŽNÉ VÝHODY VYUŽÍVÁNÍ CLOUDU

	Technologie	Ekonomická stránka	Obchodní model
Systémy mainframe 	Centralizované výpočetní a úložné prostředky Těsní klienti	Optimalizováno z hlediska efektivity z důvodu vysokých nákladů	Vysoké prvotní náklady z důvodu investic do hardwaru a softwaru
Technologie klient-server 	Počítače a servery pro distribuované výpočetní technologie, úložné atd.	Optimalizováno z hlediska flexibility z důvodu nízkých nákladů	Trvalá licence na operační systém a aplikační software
Cloud 	Rozsáhlá datová centra, možnost škálování, běžně dostupný hardware, zařízení	Řádově lepší efektivita a flexibilita	Flexibilita z hlediska průběžných plateb a pouze za využívané služby

Zdroj: Microsoft

OBR. 3: ZAČÁTEK PŘECHODU NA TECHNOLOGII KLIENT-SERVER



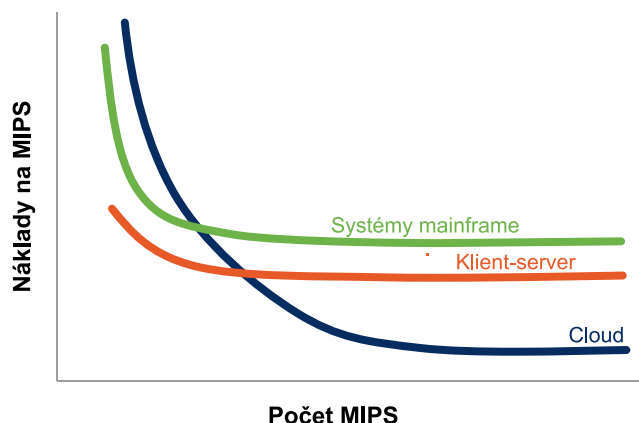
Zdroj: Longitudinální průzkum „How convention shapes our market“, Shana Greenstein, 1997

³ Zdroj: Dataquest Insight: Many Midsize Businesses Looking Toward 100% Server Virtualization. Gartner, 8. května 2009

2.1 Úspory z rozsahu z hlediska poskytování cloudových služeb

Cloud computing v sobě spojuje nejlepší ekonomické vlastnosti systémů mainframe a technologie klient-server. Éra systémů mainframe byla charakterizována značnými úsporami z rozsahu vzhledem k vysokým počátečním nákladům u systémů mainframe a nutnosti najmout kvalifikované pracovníky pro správu systémů. Výpočetní výkon se zvýšil (měřeno v milionech instrukcí za sekundu, MIPS), náklady okamžitě prudce poklesly (obr. 4), ale pouze velké centrální IT organizace měly prostředky a dostatečně agregované požadavky k odůvodnění investice. Vzhledem k vysokým nákladům mělo využití zdrojů přednost před flexibilitou pro koncové uživatele. Žádosti uživatelů byly uloženy do fronty a zpracovávány pouze tehdy, když byly k dispozici potřebné prostředky.

OBR. 4: ÚSPORY Z ROZSAHU (PRO ILUSTRACI)



Zdroj: Microsoft

S příchodem minipočítačů a později technologie klient-server došlo k výraznému snížení minimální nákupní jednotky a prostředky se staly jednodušší na provoz a údržbu. Tato modularizace významně snížila vstupní překážky pro poskytování IT služeb a radikálně zlepšila flexibilitu pro koncové uživatele. Nicméně zde existoval zásadní kompromis z hlediska využívání. Výsledkem byl současný stav věcí: do datových center jsou nakupovány servery pro rozličné aktuální potřeby, ale jsou využívány⁴ jen z 5 až 10%.

Cloud computing není návrat do éry sálových počítačů (systémů mainframe), jak někdy slýcháme, ale ve skutečnosti nabízí uživatelům úspory z rozsahu a efektivitu převyšující možnosti systémů mainframe. Nabízí navíc lepší modularitu a flexibilitu než technologie klient-server, což zmíněný kompromis eliminuje.

Úspory z rozsahu vycházejí z následujících oblastí:

- **Náklady na energii:** Náklady na elektřinu rychle rostou a brzy se stanou nejvýznamnějším prvkem celkových nákladů na vlastnictví⁵. V současné době představují 15 až 20%. Energetická účinnost podle metriky Power Usage Effectiveness (PUE)⁶ má tendenci být výrazně vyšší ve velkých zařízeních. Zatímco provozovatelé malých datových center musí platit převažující místní sazbu za elektrickou energii, velcí poskytovatelé mohou platit i méně než jednu čtvrtinu sazby obvykle podle celostátního průměru. Dosáhnou toho umístěním svých datových center do míst s levnou dodávkou elektřiny a prostřednictvím velkoobjemových kupních smluv. Kromě toho výzkum ukázal, že provozovatelé více datových center jsou schopni využít zeměpisné variability sazeb elektřiny, což může náklady na energii ještě dále snížit⁷.

⁴ Zdroj: *The Economics of Virtualization: Moving Toward an Application-Based Cost Model*, IDC, listopad 2009

⁵ Nezahrnuje příslušné mzdové náklady. Studie naznačují, že pro datová centra s nízkou efektivitou třileté výdaje na elektřinu a chlazení, včetně infrastruktury, již převyšují výdaje na serverový hardware za období tří let.

⁶ Energetická účinnost podle metriky Power Usage Effectiveness (PUE) se rovná celkový příkon datového centra děleno „kritické napájení“ – napájení potřebné k vlastnímu provozování serverů. Tímto způsobem lze zjistit účinnost datového centra (převedením elektřiny na výpočet). Nejlepší teoretická hodnota je 1,0. Vyšší čísla znamenají horší výsledek.

⁷ Zdroj: U.S. Energy Information Administration (červenec 2010) a společnost Microsoft. Zatímco průměrná sazba za elektřinu v USA je 10,15 centů za kilowatthodinu, na některých místech je sazba jen 2,2 centů za kilowatthodinu.

- **Mzdové náklady v rámci infrastruktury:** Cloud computing výrazně snižuje mzdové náklady, a to v jakémkoli měřítku, neboť automatizuje mnoho opakujících se činností správy, přičemž větší zařízení jsou schopna v porovnání s menšími je dále snižovat. Zatímco v tradičním podniku⁸ může jediný správce systému obsluhovat přibližně 140 serverů, v datovém centru, ve kterém se využívají cloudy, jich dokáže obsluhovat tisíce. To umožňuje IT zaměstnancům soustředit se na činnosti s vyšší přidanou hodnotou, jako získávání nových možností a zpracovávání dlouhých front uživatelských požadavků, se kterými se potýká každé oddělení.
- **Zabezpečení a spolehlivost:** Zvýšené nároky na bezpečnost a spolehlivost jsou často citovány jako potenciální překážka pro veřejné přijetí technologie cloudů, vedou však k úsporám z rozsahu v důsledku poměrně fixní úrovně investic potřebných k dosažení provozní bezpečnosti a spolehlivosti. Velcí komerční poskytovatelé cloudů jsou často schopni nabídnout hlubší odborné znalosti k řešení tohoto problému než typické firemní IT oddělení, a díky tomu jsou vlastně cloudové systémy bezpečnější a spolehlivější.
- **Kupní síla:** Provozovatelé velkých datových center mohou v porovnání s těmi menšími získat až o 30 procent vyšší slevy na nákup hardwaru. Může za to standardizace na omezený počet hardwarových a softwarových architektur. Připomeňme si, že po většinu éry systémů mainframe existovalo v jednu dobu více než 10 různých architektur. Dokonce i v případě technologie klient-server, bylo k dispozici více než deset variant architektur UNIX, serverových systémů Windows a x86 a také řada architektur RISC. Větší kupní síla byla v tomto heterogenním prostředí obtížná. Díky cloudům je k dispozici homogenní infrastruktura umožňující dosahovat úspor z rozsahu.

Do budoucna budou pravděpodobně přibývat další úspory z rozsahu, které zatím nemůžeme předvídat. IT odvětví je v počátečních fázích budování datových center v nebyvalém měřítku (obr. 5). Masivní agregační rozsah těchto obřích datových center přinese intenzivní a průběžný výzkum a vývoj, aby bylo možné pomocí něj tato datová centra pro zákazníky provozovat efektivněji. Poskytovatelé velkých datových center, pro které je provoz datových center hlavním obchodním cílem, z toho budou mít větší užitek než menší datová centra provozovaná v rámci podniků.

OBR. 5: NEDÁVNÉ PROJEKTY VELKÝCH DATOVÝCH CENTER

Společnost	Pobočka	Náklady (v milionech USD)	Velikost (ve čtverečních metrech)
Internet Villages ČERVENEC 2009	Annandale, Skotsko	1 600	278 707
National Security Admin. ČERVENEC 2009	Camp Williams, Utah	2 000	92 903
Lockerbie Data Centers PROSINEC 2009	Lockerbie, Skotsko	1 500	-
Microsoft ZÁŘÍ 2009	Chicago, Illinois	500	65 032
I/O Data Centers ČERVEN 2009	Phoenix, Arizona	-	49 982
Apple KVĚTEN 2009	Maiden, Severní Karolína	1 000	46 451
Microsoft ČERVEN 2010	Dublin, Irsko	500	-
U.S. Social Security Admin. ÚNOR 2009	Baltimore, Maryland	400	-
Facebook ÚNOR 2010	Princeville, Oregon	-	28 521
Next Generation Data BŘEZEN 2010	Cardiff, Wales	301	-

Zdroj: tiskové zprávy

2.2 Úspory z rozsahu z hlediska využívání cloudových služeb

Celkové náklady na IT jsou určeny nejen náklady na zajištění kapacity, ale také tím, do jaké míry je kapacita efektivně využita. Musíme posoudit, jaký dopad bude mít agregace požadavků na náklady na skutečně využitě prostředky (CPU, síť a úložiště).⁹

⁸ Zdroj: James Hamilton, Microsoft Research, 2006

⁹ V tomto článku mluvíme obecně o využívání „prostředků“. Jsme si vědomi toho, že mezi prostředky existují významné rozdíly. Například vzhledem k tomu, že úložiště má v porovnání s CPU a vstupně-výstupními prostředky méně špiček využití, bude dopad, který zde budeme uvádět, na úložiště menší.

V nevirtualizovaných datových center každá aplikace (úloha) obvykle běží na svém vlastním fyzickém serveru.¹⁰ To znamená, že počet serverů lineárně roste s počtem serverových úloh. V tomto modelu je využití serverů obvykle velmi nízké, kolem 5 až 10 procent.¹¹ Virtualizace umožňuje provozovat více aplikací na jediném fyzickém serveru v rámci vyhrazené optimalizované instance operačního systému. Hlavním přínosem virtualizace je tak to, že k provedení stejného počtu úloh stačí menší počet serverů. Jak to ale ovlivní úspory z rozsahu? Pokud by všechny úlohy měly stálou míru využití, znamenalo by to jednoduché snížení počtu jednotek bez vlivu na úspory z rozsahu. Ve skutečnosti je však vytížení zpracování úloh velmi proměnné v čase; často využívá velké množství prostředků jen chvilkově. To otevírá možnosti pro zlepšení využití prostřednictvím diverzifikace a agregace na straně požadavků na zpracování.

Analyzovali jsme různé zdroje proměnného využití a pak jsme se podívali na schopnost cloudů diverzifikovat tuto proměnlivost a snížit tak náklady.

Rozlišujeme pět zdrojů proměnlivého využití prostředků a vyhodnocujeme, jak by mohly být požadavky na zpracování rovnoměrněji rozprostřeny:

1. **Nahodilost:** Trendy přístupu koncových uživatelů vykazují určitý stupeň nahodilosti. Uživatelé mají například tendenci kontrolovat e-maily v různou denní dobu (obr. 6). Za účelem plnění dohod o úrovni poskytovaných služeb je nutné vzít v potaz rezervní kapacitu k zohlednění určité pravděpodobnosti, že konkrétní úkoly bude ve stejnou dobu vykonávat mnoho lidí najednou. Pokud by byly servery sloučeny a využívány ve sdružených fondech, lze tuto proměnlivost požadavků na zpracování snížit.

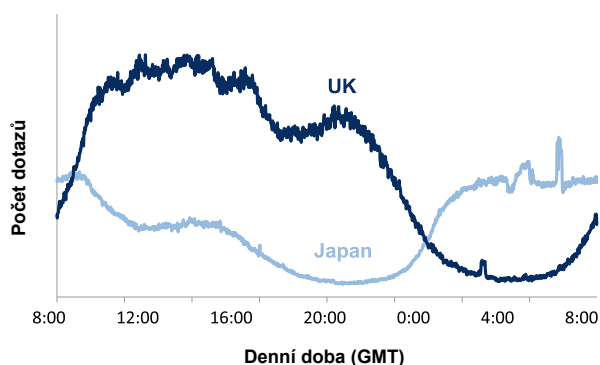
OBR. 6: NÁHODNÁ PROMĚNLIVOST POŽADAVKŮ NA ZPRACOVÁNÍ (EXCHANGE SERVER)



Zdroj: Microsoft

2. **Trendy využívání v konkrétní denní době:** Chování lidí probíhá v cyklech, které se každý den opakují: spotřebitelské služby mají tendenci vrcholit ve večerních hodinách, zatímco služby na pracovišti mají tendenci vrcholit během pracovního dne. Maximální dostupná kapacita musí zohledňovat tyto denní špičky, během ostatních částí dne však využita nebude, což povede k nízké míře využití. Toto proměnlivé využití lze vyřešit provozováním stejných úloh pro více časových pásem na stejných serverech (obr. 7) nebo provozováním úloh se vzájemně se doplňujícími trendy denního využití (například spotřebitelské a podnikové služby) na stejných serverech.

OBR. 7: ČASOVÉ TRENDY VYHLEDÁVÁNÍ V PRŮBĚHU DNE



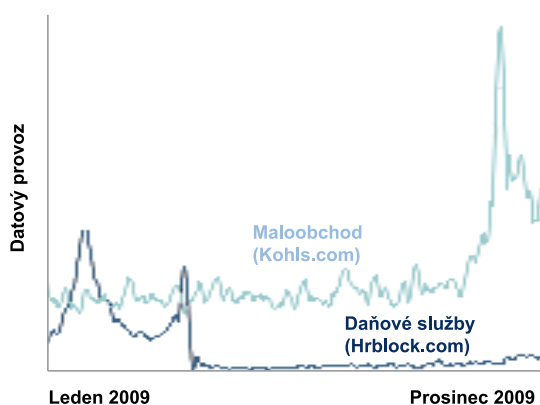
Zdroj: Objem vyhledávání prostřednictvím serveru Bing za 24hodinové období

¹⁰ Je samozřejmě možné, aby na jednom serveru běželo více aplikací, to však není běžná praxe. Je velmi náročné přesouvat běžící aplikace z jednoho serveru na druhý bez současného přesunutí operačního systému. Provozování více aplikací v rámci jedné instance operačního systému proto může vytvářet překážky obtížně odstranitelné za provozu, což snižuje flexibilitu. Virtualizace umožňuje aplikace s operačním systémem přesouvat podle libosti.

¹¹ Zdroj: *The Economics of Virtualization: Moving Toward an Application-Based Cost Model*, IDC, listopad 2009

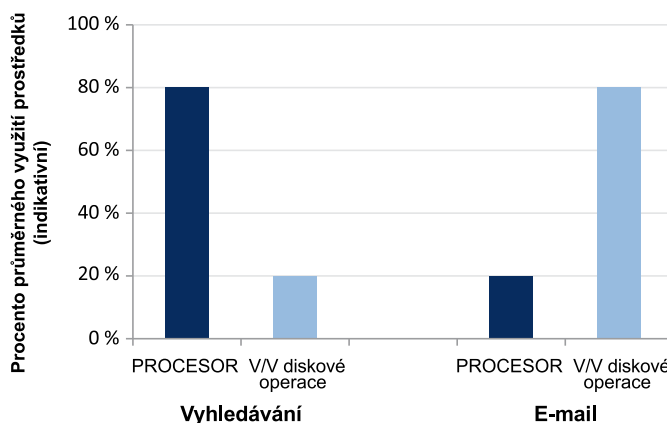
3. **Proměnlivé využití v jednotlivých oborech:** Určitý druh proměnlivého využití souvisí s dynamickým pokrokem v oboru. Maloobchodní firmy mají špičku během vánoční nákupní sezóny, zatímco daňové firmy v USA kolem 15. dubna (obr. 8). Existuje několik druhů proměnlivého využití podle oborů – některé se opakují a jsou předvídatelné (např. období daňových přiznání nebo olympijských her) a jiné jsou nepředvídatelné (například závažné nebo zajímavé zprávy). Běžným výsledkem je to, že maximální kapacita musí odpovídat očekávané špičce (navíc je třeba zohlednit možnost chyby). Velká část této kapacity bude ve zbývajících době nevyužita. Silná diverzifikace přináší výhody z hlediska proměnlivého využití pro jednotlivé obory.
4. **Proměnlivost využití u více prostředků:** Výpočetní, úložné a vstupně-výstupní prostředky se obecně kupují v balíčcích: server disponuje určitým výpočetním výkonem (CPU), úložištěm a určitým počtem vstupně-výstupních operací (např. při práci v síti nebo přístupu na disk). Některé úlohy, jako je vyhledávání, využívají intenzivně procesor, ale poměrně málo využívají úložiště a dochází jen k malému počtu vstupně-výstupních operací, zatímco jiné úlohy, například práce s e-maily, mají tendenci využívat více úložiště, ale málo procesor (obr. 9). I když je možné upravit kapacitu nákupem serverů s výkonnějším procesorem nebo větším úložištěm, řeší to problém pouze v omezené míře, protože dojde ke snížení flexibility a z hlediska kapacity nemusí jít o hospodárné řešení. Pokud se nebude využívat diverzifikace úloh spouštěním úloh se vzájemně se doplňujícími profily využívání prostředků, povede tato proměnlivost k tomu, že prostředky budou nevyužité.
5. **Nejisté trendy růstu:** Dalším zdrojem nízkého využití je obtížná předvídatelnost budoucí potřeby výpočetních prostředků a dlouhý počáteční čas nutný ke zpřístupnění kapacity online (obr. 10). U začínajících

OBR. 8: PROMĚNLIVÉ VYUŽITÍ V JEDNOTLIVÝCH OBORECH



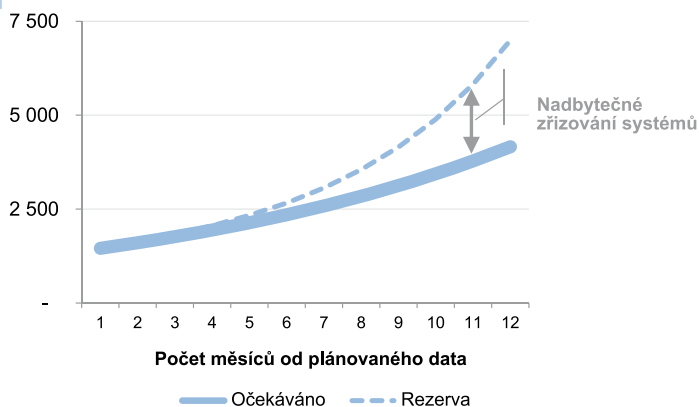
Zdroj: Alexa Internet

OBR. 9: PROMĚNLIVÉ VYUŽITÍ U VÍCE PROSTŘEDKŮ (PRO ILUSTRACI)



Zdroj: Microsoft

OBR. 10: NEJISTÉ TRENDY RŮSTU



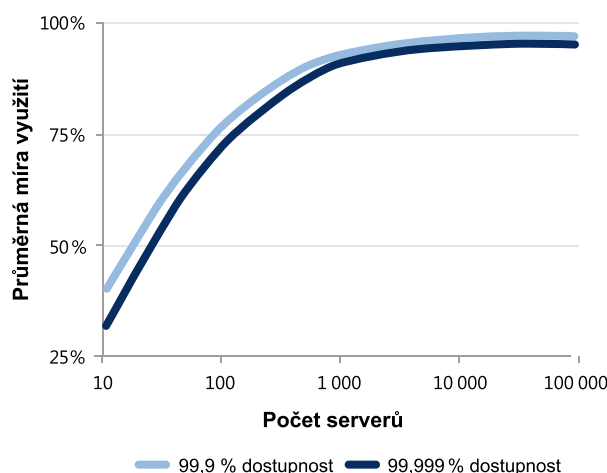
Zdroj: Microsoft

společností se někdy hovoří tzv. TechCrunch efektu. Všechny podniky a malé firmy potřebují zajistit odsouhlasení investic do IT v dostatečném předstihu, dříve než budou znát požadavky na svou infrastrukturu. Tomuto problému čelí dokonce i velké soukromé společnosti. Firmy plánují své nákupy šest až dvanáct měsíců předem (obr. 10). Diverzifikací zátěže mezi více zákazníků mohou poskytovatelé cloudových služeb tuto proměnlivost využití snížit, protože vyšší než očekávané požadavky pro některé úlohy jsou vyrušeny nižšími než očekávanými požadavky pro ostatní úlohy.

Klíčovou ekonomickou výhodou cloudů je jejich schopnost vyřešit variabilitu využití prostředků způsobovanou těmito faktory. Sdíleným využíváním prostředků ve fondech je proměnlivost využití diverzifikována a je dosaženo rovnoměrnějšího využití prostředků. Čím větší je fond prostředků, tím hladší bude průběh profilu agregovaných požadavků na prostředky, tím vyšší je celková míra využití a tím levněji a efektivněji může IT organizace plnit požadavky svých koncových uživatelů.

Vytvořili jsme model teoretického dopadu **náhodné proměnlivosti** poptávky po prostředcích a využití serveru při zvyšujícím se počtu serverů.¹² Obr. 11 uvádí, že teoretický fond 1 000 serverů mohl být provozován přibližně s 90% využitím, aniž by došlo k porušení podmínek příslušné smlouvy SLA. Toto platí pouze v hypotetické situaci, kdy náhodná proměnlivost využití je jediným zdrojem proměnlivosti a úlohy lze migrovat mezi fyzickými servery okamžitě bez přerušení práce. Všimněte si, že vyšší úroveň dostupnosti (jak je definována v dohodě o úrovni služeb) lze daleko snadněji zajistit při vyšším škálování (rozsahu).

OBR. 11: DIVERZIFIKACE NÁHODNÉ PROMĚNLIVOSTI VYUŽITÍ PROSTŘEDKŮ



Zdroj: Microsoft

Cloudy umožní snížit **proměnlivost využití podle denní doby** do té míry, že jsou diverzifikovány mezi typy geografického využití a typy vytěžujících úloh. U průměrné organizace může být špička maximálního využívání IT prostředků i dvakrát vyšší než denní průměr. Dokonce i ve velkých, nadnárodních organizacích většina zaměstnanců i uživatelů žije v podobných časových pásmech, jejich denní cykly se proto velmi podobají. Většina organizací navíc nemá trendy pracovního vytížení, které by se vzájemně vyrušily: například činnosti související s e-maily, síťovým přenosem a zpracováním transakcí, které probíhají během pracovní doby, nejsou vykompenzovány stejně intenzivními činnostmi v noci. Sdružování organizací a různých typů úloh umožňuje tyto špičky a propady vyrovnávat.

Výsledkem **proměnlivosti využití podle oboru** jsou velmi korelované špičky a propady v rámci provozu jednotlivých firem (tzn. většina systémů v maloobchodních firmách bude na špičkové kapacitě kolem vánočních svátků, např. webové servery, zpracování transakcí, zpracování plateb, databáze).¹³ Obr. 12 ukazuje proměnlivost využití podle oboru pro řadu různých odvětví se špičkami od 1,5 až po 10násobek průměrného využití.

¹² Pro výpočet úspory z rozsahu plynoucí z diverzifikace náhodné proměnlivosti jsme vytvořili model Monte Carlo pro simulaci datových center různých velikostí zajišťujících služby pro mnoho náhodných úloh. Pro každé simulované datové centrum byly úlohy (které byly simulovány tak, aby se jejich chování podobalo hypotetickému trendu používání webů) a související zatížení postupně zvyšováno, dokud očekávaná dostupnost prostředků serveru neklesla pod uvedenou dostupnost 99,9 (nebo 99,99) procent. Maximální počet zatěžujících úloh určuje maximální míru využití, při které mohou servery datového centra pracovat bez omezení výkonu.

¹³ V ideálním případě bychom používali historii využití serverů od velkého počtu zákazníků. To by nám pomohlo získat lepší přehled o takových trendech. Tato data lze však získat jen obtížně a často jsou poměrně nekvalitní. Proto pro proměnlivost využití podle oborů používáme webový provoz jako proxy.

Služby společnosti Microsoft, jako je Windows Live Hotmail a Bing, využívají **diverzifikaci více prostředků** vrstvením různých dílčích služeb pro optimalizaci vytížení s různými profily prostředků (například vázané na procesor nebo na úložiště). Tyto výhody je obtížné kvantifikovat, proto jsme diverzifikaci více prostředků do našeho modelu nezahrnuli.

Do určité míry **lze proměnlivost využití z důvodu nejistých trendů růstu** snížit díky standardizaci hardwaru a včasnému nákupu, i když pravděpodobně ne úplně.

Na základě našich modelů dopad nejistoty růstu pro podniky s maximálně 1 000 servery vede ke zprovoznování o 30 až 40 procent více serverů v porovnání s veřejnou cloudovou službou. Pro menší společnosti (například začínající internetové firmy) je dopad daleko větší.

Zatím pracujeme s implicitním předpokladem, že míra proměnlivosti využití zůstane stejná při přesouvání do cloudu. Ve skutečnosti je pravděpodobné, že se variabilita významně zvýší, což bude dále zvyšovat úspory z rozsahu. Existují dva důvody, proč k tomu může dojít:

- **Vyšší očekávání z hlediska výkonu:** Dnes si uživatelé zvykli na omezení prostředků a naučili se s nimi žít. Uživatelé například naplánují spuštění složitých výpočtů přes noc, vyhnou se vícenásobné iteraci modelů nebo se rozhodnou vzdát se časově náročné a nákladné optimalizace dodavatelského řetězce. Obchodní model cloudu umožňuje uživateli zaplatit stejnou cenu za 1 počítač běžící 1 000 hodin jako za 1 000 počítačů běžících 1 hodinu. Dnes by uživatel pravděpodobně čekal 1 000 hodin nebo by od projektu upustil. V cloudu při volbě 1 000 počítačů k urychlení těchto procesů prakticky neexistují žádné další náklady. To bude mít dramatický dopad na proměnlivost využití. Společnost Pixar Animation Studios například provozuje své procesy počítačové animace na platformě Windows Azure, protože vykreslení každého snímku jejich filmů trvá na jednom procesoru osm hodin, což znamená, že by vykreslení celého filmu trvalo 272 let. Jak sami řekli, „Takovou trpělivost nemáme.“ Díky platformě Azure mohou svou práci dokončit tak rychle, jak potřebují. Výsledkem jsou obrovské výkyvy v tom, jak společnost Pixar při vykreslování podle potřeby platformu Azure využívá.
- **Dávkové procesy budou probíhat v reálném čase:** Mnoho procesů (například přesná skladová dostupnost pro on-line maloobchody), které byly dříve zpracovávány v dávkách, budou zpracovávány v reálném čase. Vícefázové procesy, které byly dříve sekvenční, nyní proběhnou najednou, například výrobní firma může tímto způsobem okamžitě provést inventuru, zkontrolovat nevyřízené objednávky a objednat nový spotřební materiál. To zvýší proměnlivost využití.

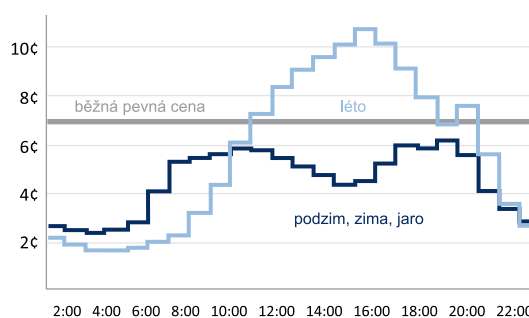
Bereme na vědomí, že ani pomocí těch největších veřejných cloudů nebude možné diverzifikovat veškerou proměnlivost využití. I nadále bude pravděpodobně existovat proměnlivost využití na tržní úrovni. Za účelem ještě rovnoměrnějšího rozložení požadavků na zpracování lze nastavit důmyslný systém cen. Například podobně jako u trhu s elektřinou (obr. 13) mohou být zákazníci motivováni, aby přesunuli své požadavky z období s vysokou mírou využití na období s nízkou mírou využití. Nižší cena navíc motivuje zákazníky k dalšímu využívání v důsledku cenové flexibility poptávky. Řízení poptávky bude dále zvyšovat ekonomický přínos využívání cloudů.

OBR. 12: PROMĚNLIVOST VYUŽITÍ PODLE OBORŮ

Společnost	Objem přenosu dat ve špičce/v průměru
Daňové služby	10 ×
Obecný maloobchod	4 ×
Sport (NFL)	2,5 ×
Cestování (letenky, hotely)	1,5 ×
Zpravodajství	1,5 ×–2,0 ×

Zdroj: Microsoft, Alexa Internet, Inc.

OBR. 13: PROMĚNLIVÁ CENA ZA ELEKTRINU



Zdroj: Ameren Illinois Utilities

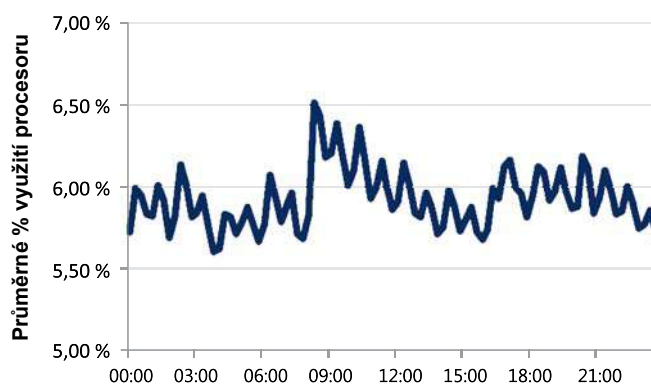
2.3 Úspory z rozsahu v případě více klientů

Dříve popsanych úspor z rozsahu na straně využívání a poskytování cloudových služeb lze dosáhnout nezávisle na aplikační architektuře, ať jde o tradiční škálovatelnost v rámci systému i mezi systémy, jednoho klienta nebo více klientů. Je zde další důležitý zdroj úspor z rozsahu, které lze využít pouze v případě, že je aplikace napsána pro více klientů. To znamená, že místo spuštění instance aplikace pro každého zákazníka (jak je tomu u místních aplikací a většiny hostovaných aplikací, například u vyhrazených instancí produktu Microsoft Office 365) používá v případě aplikací s více klienty jednu instanci aplikace současně více zákazníků, jak je tomu v případě sdílené sady Office 365. Má to dva důležité ekonomické přínosy:

- **Pevné mzdové náklady na aplikaci amortizované prostřednictvím velkého počtu zákazníků:**

V případě instance s jedním klientem musí každý zákazník zaplatit za správu své vlastní aplikace (jde o práci spojenou se správou aktualizací a upgradů a řešení incidentů). Prozkoumali jsme data od zákazníků, stejně jako řešení Office 365-D a Office 365-S, abychom zjistili, jaké jsou skutečné dopady. Ve vyhrazených instancích jsou stejné činnosti, jako je použití oprav softwaru, prováděny vícekrát – jednou pro každou instanci. V případě instancí s více klienty, například Office 365-S, jsou tyto náklady sdíleny velkým počtem zákazníků, což pracovní náklady na aplikaci (rozpočítané na jednoho zákazníka) snižuje na nulu. To může mít za následek významný pokles celkových nákladů, zejména u složitých aplikací.

OBR. 14: REŽIE VYUŽITÍ



Zdroj: Microsoft

- **Pevná složka využití serveru amortizována prostřednictvím velkého počtu zákazníků:** U každé instance aplikace například existuje určitá míra serverové režie. Obr. 14 ukazuje příklad z IT oddělení společnosti Microsoft, v němž je vidět utlumení proměnlivosti využití v průběhu dne (pouze 16procentní rozdíl mezi špičkou a propadem) ve srovnání se skutečnou proměnlivostí využití způsobenou nerovnoměrným přístupem uživatelů. Je to způsobeno režii aplikací a režimu runtime, která je po celý den konstantní. S přechodem na model více klientů s jednou instancí lze tuto režii prostředků amortizovat a rozložit na všechny zákazníky. Prozkoumali jsme data produktů Office 365-D, Office 365-S a Microsoft Live@edu, abychom dokázali odhadnout míru této režie. Zatím se však ukázalo, že je technicky náročné izolovat tyto údaje v tomto smyslu od ostatních údajů (například počty uživatelů a využití serverů) a architektonické rozdíly aplikací. Proto v současné době nepředpokládáme, že by nám tento efekt v našem modelu přinesl nějaké výhody.

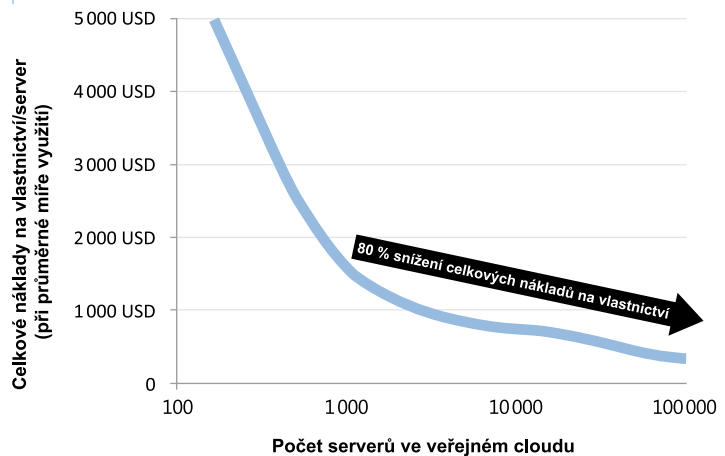
Aplikace mohou být zcela víceclientské tím, že jsou kompletně napsány tak, aby těchto výhod dokázaly využít, nebo mohou být víceclientské jen částečně, a to při využívání sdílených služeb poskytovaných cloudovou platformou. Čím více se budou takovéto sdílené služby využívat, tím více výhod bude aplikaci využívání těchto víceclientských úspor z rozsahu přinášet.

2.4 Celkový dopad

Kombinace úspor z rozsahu z hlediska poskytování služeb na základě serverové kapacity (amortizace nákladů a jejich rozprostření na více serverů), agregace zatížení na straně požadavků na služby (snížení variability) a modelu víceclientské aplikace (amortizace a rozprostření nákladů na více zákazníků) vede k vysokým úsporám z rozsahu. Pro odhad celkové míry úspor jsme vytvořili model škálování nákladů, na základě kterého lze odhadnout dlouhodobé chování nákladů.

Obr. 15 ukazuje výstup pro pracovní zátěž, která využívá 10 procent tradičního serveru. Model ukazuje, že datové centrum se 100 000 servery má ve srovnání s datovým centrem s 1 000 servery o 80 % nižší celkové náklady na vlastnictví.

OBR. 15: ÚSPORY Z ROZSAHU V CLOUDU

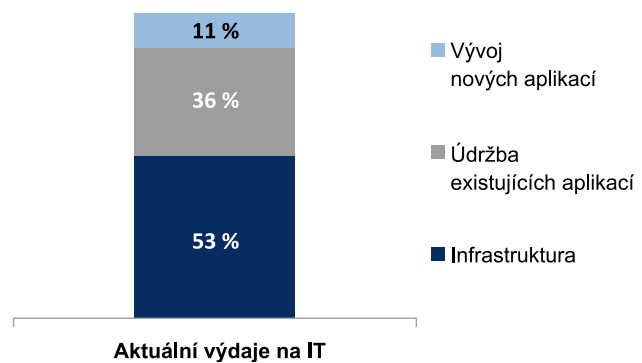


Zdroj: Microsoft

To vede k následující otázce: jaký dopad bude mít ekonomická stránka využívání cloudů, kterou jsme si popsali, na IT rozpočet? Z údajů o zákaznických známe přibližné rozdělení nákladů na infrastrukturu, na podporu a na údržbu stávajících aplikací a nákladů na vývoj nových aplikací (obr. 16). Využívání cloudů ovlivňuje všechny tyto tři oblasti. Úspory na straně poskytování služeb i požadavků na služby mají vliv především na infrastrukturu, na kterou připadá více než polovina z celkových výdajů. Stávající náklady na údržbu aplikací zahrnují pracovní náklady na aktualizace a opravy, podporu koncových uživatelů a licenční poplatky placené prodejcem. Ty tvoří zhruba třetinu výdajů a jsou řešeny faktorem efektivity víceclientských aplikací.

Vývoj nových aplikací má na svědomí pouze něco více než jednu desetinu celkových výdajů¹⁴, přestože jde obecně o způsob, jak v IT odvětví zajistit inovaci. Obecně proto IT ředitelé a vedoucí IT pracovníci chtějí v této oblasti výdaje zvyšovat. Ekonomické výhody cloud computingu, které jsme si zde popsali, to umožní tím, že uvolní prostor v rozpočtu. Podrobněji si o tomto aspektu povíme v následujícím odstavci a také v části 3.

OBR. 16: ROZDĚLENÍ VÝDAJŮ V IT



Zdroj: Microsoft

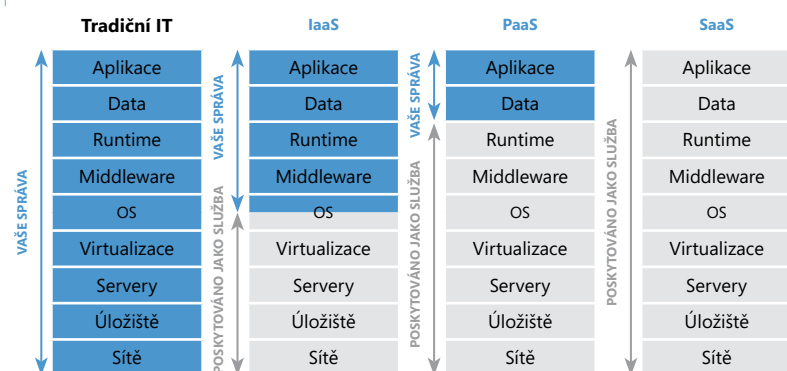
¹⁴ Náklady na vývoj nových aplikací zahrnují pouze náklady na návrh a vytvoření aplikace. Nezahrnují naopak náklady na jejich hosting v nové infrastruktuře. Přidání těchto nákladů vede k rozdělení 80 % / 20 %, které jsme již viděli jinde.

2.5 Využití ekonomické výhody využívání cloudů

Využití výše popsaných přínosů není při dnešních technologiích jednoduché. Stejně jako inženýři museli zásadně přehodnotit design v prvních dnech automobilu, musí také vývojáři přistoupit k přehodnocení návrhu aplikací. Používání více klientů a agregace požadavků na služby jsou často pro vývojáře i sofistikovaná IT oddělení příliš složité, než aby je dokázali sami implementovat. Pokud implementace není provedena správně, mohlo by dojít buď k výraznému zvýšení nákladů na vývoj aplikací (tedy minimálně k částečnému zrušení zvýšení rozpočtu pro vývoj nových aplikací), nebo k získání jen malé části dříve popisovaných úspor. Nejlepší přístup k využití ekonomických výhod při využívání cloudů se u balíčků aplikací a nových/vlastních aplikací liší.

Balíčky aplikací: Virtualizací balíčků aplikací a jejich přesunutím do cloudových virtuálních počítačů (např. virtualizovaný systém Exchange) lze sice získat určité úspory, toto řešení však není zdaleka ideální a nedokáže využít všech přínosů popsaných v této části. Příčiny jsou dvě. Za prvé, aplikace navržené tak, aby běžely na jednom serveru, nelze snadno škálovat v rámci systému bez nutnosti dodatečného programování (pokud je potřeba například přidat vyrovnávací zatížení, automatické převzetí služeb při selhání, redundanci a aktivní správu prostředků). To omezuje, do jaké míry jsou schopny agregovat požadavky a zvýšit využití serveru. Za druhé, tradiční balíčky aplikací nejsou vytvořeny tak, aby podporovaly více klientů. Pouhým hostováním těchto aplikací v cloudu se na tom nic nezmění. U balíčků aplikací je nejlepším způsobem, jak využít výhody cloudu, využívání nabídek SaaS, jako je například produkt Office 365, které byly vytvořeny tak, aby podporovaly škálování mezi systémy a využívání více klientů a dokázaly tak využít všechny výhody.

OBR. 17: VYUŽITÍ VÝHOD VYUŽÍVÁNÍ CLOUDŮ



Zdroj: Microsoft

Nové/vlastní aplikace: Některé ekonomické výhody u existujících aplikací lze využít díky modelu Infrastruktura jako služba (IaaS). Přitom jde však tak trochu o „povoz bez koní“, a to proto, že příslušná platforma ani nástroje nebyly navrženy speciálně pro cloud. Všechny výhody cloud computingu je možné správně využívat prostřednictvím značných investic do inteligentní správy prostředků. Správce prostředků musí pochopit jak stav prostředků (sítě, úložiště i výpočetních prostředků), tak i aktivity provozovaných aplikací. Proto při psaní nových aplikací lze ekonomické přínosy nejlépe využít prostřednictvím modelu Platforma jako služba (PaaS). Model PaaS nabízí sdílené služby, pokročilé funkce pro správu a funkce automatizace, které umožňují vývojářům zaměřit se přímo na aplikační logiku, spíše než na vytváření aplikací, které bude možné škálovat.

Pro ilustraci dopadu se podívejme na začínající firmu s názvem Animoto, která pro účely škálování používá model IaaS. Během 3 dnů rozšířila svou kapacitu o více než 3 500 serverů, aby dokázala poskytovat služby více než 3/4 milionu nových uživatelů. Zkoumáním svých aplikací nicméně později tým společnosti Animoto zjistil, že velké procento prostředků, za které zaplatili, bylo často nevyužito – často více než 50%, a to i v předpokládaném flexibilním prostředí cloudů. Upravili architekturu svých aplikací a nakonec snížili provozní náklady o 20%. Společnost Animoto dokázala potenciál cloudů využít úspěšně, bylo to však až po zainvestování do inteligentní správy prostředků. Model PaaS by dokázal zajistit mnoho z těchto výhod již ve výchozím nastavení (out-of-the-box) bez nutnosti jakéhokoli dalšího ladění.

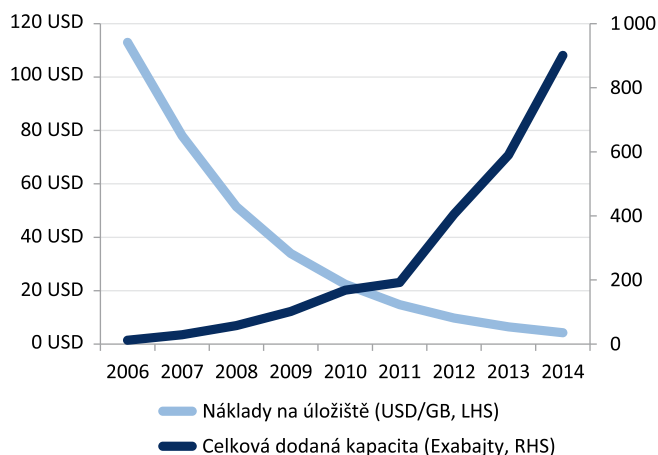
3. DOPADY

V této části se budeme zabývat dopady výše popsaných ekonomických výhod využívání cloudů. Budeme diskutovat o možnosti využívání privátních cloudů při řešení některých překážek z hlediska zavádění cloudů v praxi a pokusíme se vyhodnotit rozdíly mezi náklady u veřejných a privátních cloudů.

3.1 Možnosti a překážky

Ekonomické aspekty, které jsme popsali v části 2, budou mít na IT hluboký dopad. Mnoho IT ředitelů a vedoucích IT pracovníků se dnes potýká s problémem, při kterém 80 % rozpočtu připadá na zachování stávajících služeb a infrastruktury. Jen málo prostředků je tak k dispozici pro inovace a pro řešení nekončících front s novými obchodními a uživatelskými požadavky. Cloud computing uvolní významné prostředky, které mohou být přesměrovány na inovace. Poptávka po technologiích všeobecného účelu, jako je IT, se historicky ukázala být velmi pružná z hlediska ceny (obr. 18). Mnoho IT projektů, které měly dříve příliš vysoké náklady, lze nyní realizovat právě díky ekonomickým výhodám využívání cloudů. Nicméně nižší celkové náklady na vlastnictví jsou pouze jedním z klíčových faktorů, které povedou k obnovení míry inovací v IT:

OBR. 18: PRUŽNOST CEN ÚLOŽIŠŤ



Zdroj: Coughlin Associates

1. **Pružnost cen mění situaci**, protože, jak bylo popsáno dříve, pronájem 1 počítače na 1 000 hodin bude téměř ekvivalentní pronájmu 1 000 počítačů na dobu 1 hodiny v rámci cloudu. To umožní uživatelům a agenturám rychle provádět složité činnosti, což dříve nebylo možné z důvodu vysokých nákladů nebo časových omezení. Schopnost škálovat využívání prostředků směrem nahoru i dolů téměř okamžitě přináší nové možnosti experimentování a podnikání.
2. **Odstranění kapitálových výdajů** přinese výrazně nižší rizikovou přírážku projektů, což znamená větší možnosti experimentování. To snižuje jak náklady na zahájení provozu, tak i náklady pro případ selhání nebo ukončení – pokud aplikace již některé prostředky nepotřebuje, mohou být vyřazeny z provozu bez dalších nákladů nebo odpisů.
3. **Samoobslužné ovládání:** Zřizování serverů prostřednictvím jednoduchého webového portálu místo prostřednictvím složitých procesů nákupu v IT a schvalovacího řetězce může usnadnit průběh v rámci modelu spotřeby a vede k možnosti rychlého poskytování a integrace nových služeb. Takový systém také umožňuje dokončovat projekty v kratší době s menším rizikem a nižší administrativní režii než dříve.
4. **Snížení složitosti:** Složitost je dlouhou dobu hybným faktorem inovací v IT. Z hlediska koncového uživatele model SaaS nastavuje latku uživatelsky přívětivého softwaru. Z pohledu vývojáře model Platforma jako služba (PaaS) výrazně zjednodušuje proces psaní nových aplikací, podobně jako automobily výrazně snížily složitost dopravy.

Tyto faktory významně zvýší přidanou hodnotu IT. Pružnost znamená podporu aplikací, jako je řízení výnosů, zpracování komplexních událostí, optimalizace logistiky a simulace Monte Carlo, neboť tyto zátěžové úlohy vykazují téměř nekonečnou poptávku po IT prostředcích. Výsledek bude výrazně lepší, včetně například analýz BI v reálném čase a řešení pro vysoce náročné výpočetní úlohy (HPC) pro masové využití.

Mnoho průzkumů však ukazuje, že v oblasti cloud computingu v současné době existují značné obavy. Jak ukazuje obrázek 19, hlavním předmětem zájmu je bezpečnost, ochrana osobních údajů, zralost řešení a zajištění plnění předpisů. Obavy mnoha ředitelů pro IT také souvisí se zpětnou kompatibilitou: často není jednoduché stávající aplikace přesunout do cloudu.

- **Zabezpečení a ochrana osobních údajů:** Ředitelé pro IT musí být schopni sdělit svému generálnímu řediteli a dalším vedoucím

pracovníkům, jak je zajišťována ochrana osobních údajů a zabezpečení u firemních dat. Finančně a strategicky důležitá data a procesy jsou často chráněny komplexními bezpečnostními požadavky. Starší systémy byly obvykle do značné míry přizpůsobovány, aby bylo možné těchto cílů dosáhnout, proto přesun do architektury cloudu může být náročný. Kromě toho zkušenosti s integrovanými, standardizovanými možnostmi zabezpečení cloudu jsou stále omezené a mnoho ředitelů pro IT se v této souvislosti cítí stále ještě jistěji při používání svých původních systémů.

- **Zralost a výkon:** K využívání cloudů je nutné, aby ředitelé pro IT důvěřovali ostatním v tom, že jim dokážou poskytovat spolehlivé a vysoce dostupné služby. Na rozdíl od místních výpadků jsou výpadky cloudů často velmi viditelné a mohou zvýšit obavy.
- **Plnění předpisů a suverenita dat:** V podnicích probíhají audity a je nad nimi prováděn dohled, a to jak interní, tak i externí (např. finanční úřad, SEC). Firmy v mnoha zemích mají požadavky na zajištění suverenity dat, které výrazně omezují to, kde firmy mohou datové služby hostovat. Ředitelé pro IT se ptají, které cloudové služby jsou v souladu s těmito systémy a co je třeba provést, aby byly vyhovující.

Na mnoho z těchto otázek již dnes cloudové řešení dokáže odpovědět. Obavy však přetrvávají a nutí IT ředitele a vedoucí IT pracovníky k hledání řešení spíše v oblasti privátních cloudů, které vidí jako možnost, jak dosáhnout výhod cloudových řešení a zároveň se zbavit všech těchto problémů. Na tuto oblast se podrobněji zaměříme v další části a budeme se také snažit posoudit potenciální kompromisy.

3.3 Privátní cloudy

Společnost Microsoft rozlišuje mezi veřejnými a privátními cloudy na základě toho, zda jsou IT prostředky sdíleny mnoha různými organizacemi (veřejných cloud), nebo zda jsou vyhrazeny jen pro jedinou organizaci (privátní cloud). Tato taxonomie je znázorněna na obr. 20. Ve srovnání s tradičními

OBR. 19: OBAVY SPOJENÉ S VYUŽÍVÁNÍM VEŘEJNÝCH CLOUDŮ



Zdroj: Průzkum „Gartner CIO survey“

virtualizovanými datovými centry lze u privátních i veřejných cloudů využívat výhod automatizované správy (tím lze ušetřit mzdové náklady na pracovníky vykonávající opakující se práce) a homogenního hardwaru (pro nižší náklady a větší flexibilitu). Vzhledem ke sdílené povaze veřejných cloudů je klíčovým rozdílem mezi privátními a veřejnými cloudy rozsah, ve kterém lze požadavky sdružovat.

• **Tradiční virtualizovaná datová centra** obecně umožňují sdružování prostředků do fondů a jejich sdílení v rámci stávajících hranic organizace – to znamená, že firemní IT skupina své úlohy virtualizuje, ale oddělení sice mohou, ale nemusejí udělat totéž. To může diverzifikovat proměnlivost využití v případě některých náhodných činností specifických pro konkrétní denní dobu (zejména v případě, že společnost má pobočky na celém světě), ale velikost fondu a potíže při přesouvání zátěže z jednoho virtuálního počítače na jiný (ještě zhoršené nedostatkem jednotnosti v hardwarových konfiguracích) omezuje možnosti využití všech nabízených výhod. To je jedním z důvodů, proč i virtualizovaná datová centra stále trpí nízkou mírou využití. Nedochozí k žádné změně aplikačního modelu, vytváření aplikací to proto nijak neusnadňuje.

• **Privátní cloudy** jdou za hranice virtualizace. Prostředky jsou nyní sdružovány v rámci celé společnosti místo v rámci organizační jednotky¹⁵ a úlohy jsou bez problémů přesouvány mezi fyzickými servery pro zajištění optimální efektivity a dostupnosti. Tím se dále snižuje dopad proměnlivosti vytížení, ať už náhodné, závislé na denní době nebo při konkrétních úlohách. Kromě toho nové modely aplikací optimalizované pro konkrétní cloudy (Platforma jako služba, například Azure) umožní efektivnější vývoj aplikací a dlouhodobě nižší provozní náklady.

• **Veřejné cloudy** mají stejné architektonické prvky jako privátní cloudy, ale nabízejí daleko větší možnosti, jak eliminovat problémy v případě všech zdrojů proměnlivého využívání prostředků. Veřejné cloudy jsou také jediným způsobem, jak diverzifikovat proměnlivost využívání prostředků specifickou pro daný obor a v konkrétní denní dobu v různých zeměpisných oblastech a zužitkovat výhody, které přináší využívání modelu s více klienty.

Privátní cloudy mohou být odpovědí na některé z výše uvedených otázek a obav při nasazování cloudových řešení. Tím, že je využíván dedikovaný hardware, lze cloudy snadněji zahrnout do kontroly firemní bránou firewall, což může zmírnit obavy z hlediska **bezpečnosti a ochrany osobních údajů**. Využívání privátního cloudu místně může zmírnit některé obavy týkající se **zajištění plnění předpisů a suverenity dat**, které mohou vyvstat u služeb, které překračují hranice jurisdikce. V případech, kdy tyto obavy hrají významnou roli v rozhodovacích procesech IT ředitelů a vedoucích IT pracovníků, může být investice do privátního cloudu nejlepší volbou.

Privátní cloudy se ve skutečnosti neliší od veřejných cloudů z hlediska dalších obav, jako je **zralost a výkon řešení**. Technologie veřejných a privátních cloudů se vyvíjejí společně a společně také vyrábají.

OBR. 20: POROVNÁNÍ VIRTUALIZACE, PRIVÁTNÍCH CLOUDŮ A VEŘEJNÝCH CLOUDŮ

		Automatizovaná správa	Homogenní hardware	Model nových aplikací
Veřejný cloud		✓	✓	✓
Privátní cloud		✓	✓	✓
Virtuální server		✓	✗	✗
Tradiční server		✗	✗	✗

Oddělení Centrální oddělení IT Řešení třetích stran

Provozovatel

Zdroj: Microsoft Značka zaškrtnutí s tečkovanými okraji označuje, že volba je nepovinná.

¹⁵ Agregaci požadavků v rámci organizačních jednotek podporují dvě klíčové technologie: migrace za provozu, která umožňuje přesouvat virtuální počítače a zároveň je zachovat v provozu, což vede k větší dynamické optimalizaci, a samoobslužná správa a fakturace.

Ve veřejných i privátních formách cloud computingu budou k dispozici různé úrovně výkonu, není proto příliš důvod očekávat, že jeden bude mít oproti druhému výhodu.¹⁶

Privátní cloudy sice mohou zmírnit některé obavy, v následujícím odstavci se však podíváme na to, zda budou nabízet stejný druh úspor popisovaný výše.

3.4 Kompromisy z hlediska nákladů

Přestože by mělo být z předchozího vysvětlení jasné, že koncepčně lze výhody diverzifikace nejlépe využít v případě veřejných cloudů, je potřeba ještě lépe vysvětlit, v jakém rozsahu oba typy řešení fungují. Obr. 21 ukazuje, že zatímco veřejný cloud lze využít pro všechny typy proměnlivého využívání prostředků, privátní cloudy řeší jen některé z nich.

OBR. 21: VÝHODY DIVERZIFIKACE

	Zdroje proměnlivého využívání prostředků			
	Náhodné	Denní doba	Obor	Více prostředků
Privátní cloud	✓	✓	✗	✓
Veřejný cloud	✓	✓	✓	✓

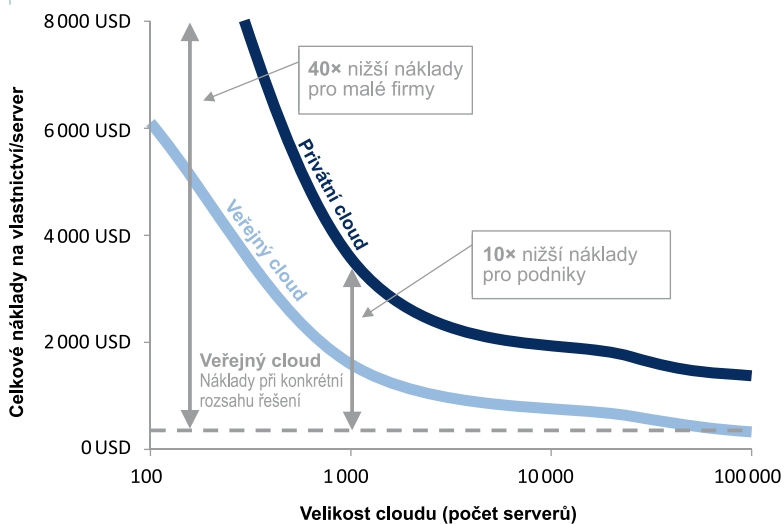
Zdroj: Microsoft

Pomocí privátních cloudů například nelze řešit proměnlivost využití závislou na oboru. Pokud bude organizace sdružovat a využívat všechny své interní prostředky v privátních cloudech, lze jen v omezené míře řešit proměnlivost růstu. Všechny tyto faktory jsme použili k vytvoření našeho modelu. Výsledek vidíte na obr. 22.

Dolní křivka ukazuje náklady na veřejný cloud (stejně jako křivka na obr. 15). Horní křivka ukazuje náklady u privátního cloudu. Křivka veřejného cloudu ukazuje nižší hodnotu na všech úrovních vzhledem k většímu vlivu agregace poptávek a využívání modelu s více klienty. Veřejné cloudy globálního měřítka budou pravděpodobně extrémně velké, budou obsahovat minimálně 100 000 serverů co do velikosti (možná i mnohem více), zatímco velikost privátního cloudu organizace bude záviset na její poptávce a rozpočtu na IT.

Obr. 22 také ukazuje, že pro organizace s velmi malým počtem nainstalovaných serverů (<100) jsou privátní cloudy v porovnání s veřejnými cloudy neúměrně drahým řešením. Jediným způsobem, jak mohou tyto malé organizace nebo oddělení také získat výhody, které cloud computing v daném měřítku nabízí,

OBR. 22: VÝHODY VYUŽÍVÁNÍ VEŘEJNÝCH CLOUDŮ Z HLEDISKA NÁKLADŮ



Zdroj: Microsoft

¹⁶ Privátní cloudy umožňují větší míru přizpůsobení než veřejné cloudy, u kterých existuje možnost posílení výkonu pro určité výpočetní úlohy. Přizpůsobení však vyžaduje úsilí a výdaje v oblasti výzkumu a vývoje, je proto obtížné provést přímé srovnání cena/výkon.

je přejít na řešení veřejného cloudu. **Pro velké agentury, které mají přibližně 1 000 nainstalovaných serverů, představují privátní cloudy možné řešení. Znamenají ovšem výrazně vyšší náklady (přibližně ve výši 10násobku v porovnání s náklady na veřejné cloudy za stejnou servisní jednotku), a to z důvodu kombinovaného účinku rozsahu řešení, diverzifikace poptávky a využívání modelu více klientů.**

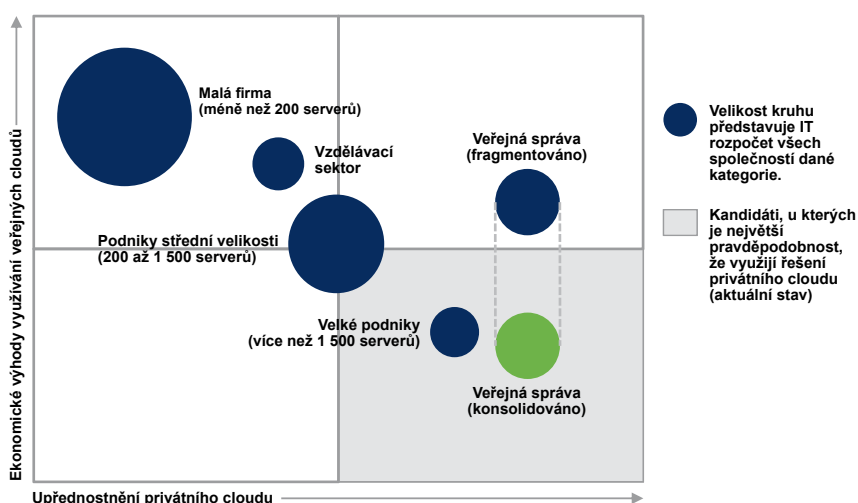
Kromě zvýšení celkových nákladů na vlastnictví privátní cloudy také vyžadují počáteční investice v souvislosti s nasazením – investice nutná k zajištění požadavků na prostředky v době špičky. Jedná se o samostatný rozpočet a další závazek, což zvyšuje riziko. Veřejné cloudy lze na druhé straně obecně využívat také výhradně na základě účtování podle aktuálního využití.

3.5 Hledání vyváženého řešení v současné situaci: Zvážení výhod využívání privátních cloudů v porovnání s náklady

Na obrázku 23 vidíte porovnání veřejných a privátních cloudů, které jsme pro vás vytvořili. Na svislé ose lze zjistit výši úspor nákladů při využívání veřejných cloudů. Z předchozí analýzy víme, že veřejné cloudy mají vlastní ekonomické výhody, které budou částečně záviset na velikosti firmy zákazníka. Vertikální pozice kruhu je proto závislá na počtu serverů, které má zákazník instalovány. Vodorovná osa znázorňuje, do jaké míry organizace upřednostňuje řešení v podobě privátního cloudu. Velikost kruhů odráží celkový počet nainstalovaných serverů společností jednotlivých typů. Pravý dolní kvadrant tak představuje nejatraktivnější oblast pro privátní cloudy (relativně nízké dodatečné náklady, vysoké preference).

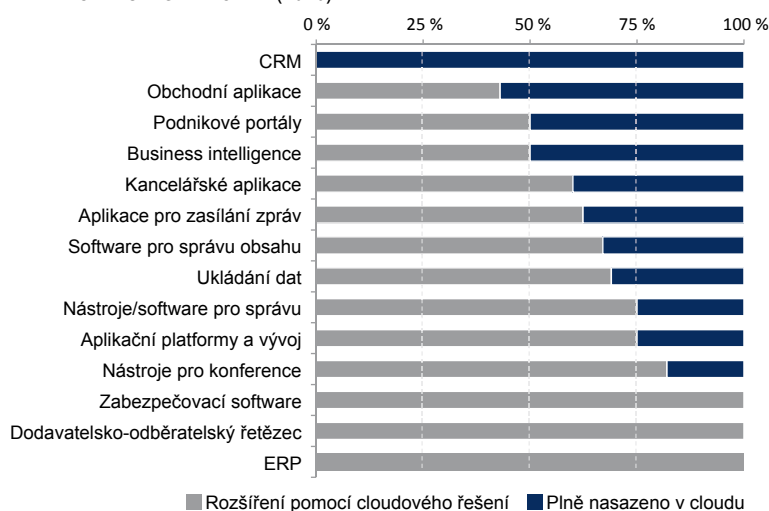
Jsme si vědomi toho, že pohled, který nabízí obrázek 23, je poněkud zjednodušený. IT se v rámci těchto oborových segmentů skládá z mnoha různých součástí. Provoz IT každé organizace je rozdělen podle typů prováděných

OBR. 23: NÁKLADY A VÝHODY VYUŽÍVÁNÍ PRIVÁTNÍCH CLOUDŮ



Zdroj: Microsoft

OBR. 24: PŘIPRAVENOST NA VYUŽÍVÁNÍ CLOUDOVÉHO ŘEŠENÍ V KONKRÉTNÍCH OBLASTECH VYUŽITÍ (2010)



Zdroj: Na základě průzkumu společnosti Microsoft; respondenti odpovídali na následující dotaz: Uveďte prosím, zda v období následujících 12 až 24 měsíců uvažujete o rozšíření své stávající architektury o cloudové řešení, nebo zda myslíte, že zcela přejdete na cloudové řešení, kterým nahradíte své místní řešení.

úloh, například e-mailů nebo systém ERP. Každý z nich má jinou úroveň citlivosti a rozsahu a průzkumy mezi řediteli IT ukazují, že se upřednostňování řešení veřejných cloudů v současné době značně liší právě podle konkrétních úloh (obr. 24).

Dalším faktorem je skutečnost, že mnoho portfolií aplikací bylo vyvinuto v průběhu posledních 15 až 30 let a existuje zde značná míra provázanosti. Zejména to platí pro ERP systémy a související uživatelské aplikace ve větších společnostech, které mají rozšiřovatelnější portfolia aplikací. Snadněji lze do cloudu nasazovat aplikace, které jsou více „izolované“, například řešení CRM, aplikace pro spolupráci nebo nové vlastní aplikace. Některé z těchto aplikací může být třeba začlenit zpět mezi aktuální místní aplikace. Než se pokusíme vyvodit konečné závěry, musíme se ujistit, že jsme se vyhnuli „syndromu povozu bez koní“ a zvažili pravděpodobný posun na obou osách (ekonomická stránka a upřednostňování využití privátního cloudu).

3.6 Dlouhodobý pohled: Přejchod na cloudové řešení v průběhu času

Jak jsme upozornili v úvodu tohoto článku, není bezpečné přijímat rozhodnutí v raných fázích příchodu nových technologií bez jasné představy o konečném stavu. Ředitelé IT a vedoucí IT pracovníci musí navrhnout architekturu s ohledem na dlouhodobou vizi. Musíme proto zvážit, jaký budou mít tyto aspekty z dlouhodobého hlediska vliv na pozici kruhů na obr. 23.

Očekáváme, že dojde ke dvěma významným posunům. Za prvé je potřeba si uvědomit, že **ekonomický přínos veřejných cloudů postupem času poroste**.

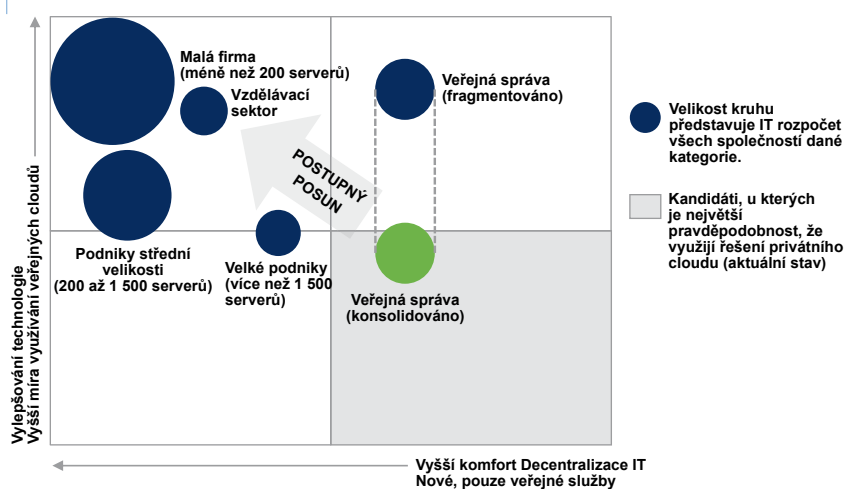
S rostoucím objemem práce zpracovávaným prostřednictvím veřejných cloudů se budou zvyšovat úspory z rozsahu, které jsme popsali v části 2 a průběžně se budou zvyšovat dodatečné náklady u privátních cloudů. Zákazníci budou stále častěji moci využít úspor na straně poskytování služeb, požadavků na služby a z hlediska využívání více klientů, jak jsme o nich hovořili dříve. Jak je vidět na obr. 27, výsledkem je posun směrem vzhůru podél svislé osy.

Zároveň **začnou mizet některé překážky širšího přijímání cloudového řešení**. Mnoho případových studií k technologiím ukazuje, že v průběhu času jsou problémy, jako je kompatibilita, bezpečnost, spolehlivost a ochrana osobních údajů vyřešeny a obavy s nimi spojené postupně mizí. Nejinak tomu pravděpodobně bude také v případě cloudů, což na obr. 27 představuje posun doleva. Dále se blíže podíváme na některé z faktorů, které tento posun způsobují.

Bezpečnost cloudů se bude vyvíjet.

Veřejné cloudy jsou v poměrně rané fázi vývoje. Kritické oblasti, jako je například spolehlivost a bezpečnost, se proto budou samozřejmě i nadále zlepšovat. Údaje, které máme, již naznačují, že e-mailů hostované ve veřejných cloudech jsou spolehlivější než většina místních implementací. V rámci modelu PaaS automatické opravy a aktualizace cloudových systémů výrazně zlepšují bezpečnost všech dat a aplikací, protože u většiny zneužití chyb zabezpečení jde o systémy, které nejsou aktuální. Mnozí bezpečnostní experti tvrdí, že nejsou žádné vážnější důvody se domnívat, že by veřejné cloudy měly být

OBR. 27: OČEKÁVANÝ POSUN PREFERENCÍ U VEŘEJNÝCH A PRIVÁTNÍCH CLOUDŮ



Zdroj: Microsoft

méně bezpečné. Ve skutečnosti jsou pravděpodobně daleko bezpečnější než místní řešení, a to kvůli intenzivním kontrolám, které musí poskytovatelé provádět z hlediska zabezpečení a profesionálního zpracování.

Bude zajištěno lepší plnění předpisů.

Požadavky na zajištění plnění předpisů mohou pocházet interně z dané organizace, z oboru nebo z vládní instituce (např. Směrnice EU o ochraně dat) a může být v současné době obtížné je při použití cloudového řešení bez robustní vývojové platformy určené pro podnikové potřeby splnit. S tím, jak se budou cloudové technologie zlepšovat a jak se budou požadavky na dodržování předpisů přizpůsobovat cloudovým architekturám, bude při využívání cloudů možné daleko lépe dodržovat předpisy. Tím pádem bude řešení přijatelné pro více organizací a úloh. Podobně tomu bylo například u elektronických podpisů, které v případě mnoha smluv a dokumentů v raných dobách Internetu nebyly vůbec akceptovány. Jak se postupně autentizační a šifrovací technologie zlepšovaly a jak se postupně měnily požadavky na dodržování předpisů, elektronické podpisy se staly přijatelnější. Dnes lze pomocí elektronického podpisu podepsat většinu smluv (včetně smluv pro založení bankovního účtu a žádostí o úvěr).

Velkou skupinu zákazníků, u kterých se rychle zvyšuje míra využívání veřejných cloudů, tvoří malé a střední podniky (SMB) a uživatelé využívající model Software jako služba (SaaS). Ti budou mít velký vliv na změny v této oblasti. Tato rostoucí skupina se bude snažit postupně přimět vlády, aby se přizpůsobily přechodu na cloudy modernizací právních předpisů. Tento regulační vývoj způsobí, že se veřejné cloudy budou stávat akceptovatelnější alternativou pro velké podniky a tím bude docházet k pohybu segmentů podél vodorovné osy směrem k upřednostňování veřejných cloudů.

Decentralizované IT bude i nadále mít vedoucí postavení.

V řadě případů v minulosti přechod na novou technologii neinicíovali ředitelé IT, ale byla to přímo oddělení, pracovníci zodpovědní za obchodní rozhodnutí, vývojáři a koncoví uživatelé – často navzdory výhradám ředitelů IT. Například jak stolní počítače, tak i servery byly původně přijaty nejprve koncovými uživateli a odděleními. Teprve potom byly oficiálně akceptovány firemními zásadami pro IT. V nedávné době jsme byli svědky akceptování mobilních telefonů, kde právě jejich hromadné přijetí ze strany koncových uživatelů nutí IT oddělení zajišťovat pro tato zařízení podporu. Podobný trend můžeme sledovat i v případě cloudů: vývojáři a oddělení začali používat cloudové služby (často bez toho, že by o tom věděla jejich IT skupina). Řada firemních uživatelů nebude čekat na to, až jim IT skupina poskytne privátní cloud. Takovým uživatelům je často produktivita a pohodlí přednější než firemní zásady.

Důvodem k využívání takovýchto neoficiálních cloudů není ale jen netrpělivost. V některých případech stále vyšší rozpočtová omezení mohou vést uživatele a dokonce i oddělení k tomu, aby přešli na levnější veřejná cloudová řešení, která by jinak nebyla dostupná prostřednictvím tradičních kanálů. Když chtěl například Derek Gottfrid zpracovat celé 4 TB archivů *New York Times* a hostovat je online, využil k tomu cloudové řešení bez vědomí IT oddělení¹⁷ *New York Times*. Podobně to bude bezprecedentní transparentnost cen (nabízená veřejnými cloudy), která bude na generální ředitele, finanční ředitele a ředitele IT oddělení vyvíjet další tlak, aby přešli na veřejný cloud.

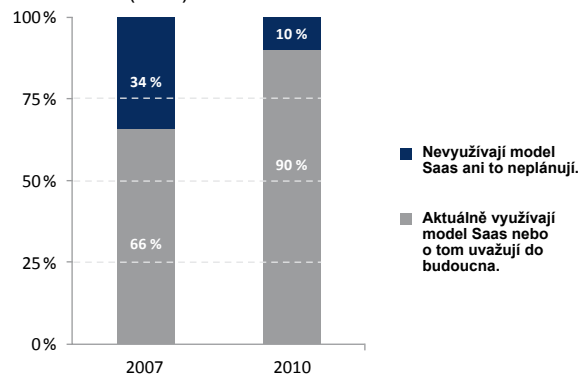
Ředitelé pro IT by měli uznat, že toto chování je v případě příchodu nových technologií běžné, a buď rychle vyvinout a implementovat privátní cloud se stejnými možnostmi, nebo přijmout zásady, které budou zahrnovat některé aspekty tohoto chování (v příslušných případech) v IT normách.

¹⁷ <http://open.blogs.nytimes.com/2007/11/01/self-service-prorated-super-computing-fun/>

Vnímání se rychle mění.

Intenzita, s jakou byl model SaaS přijat ve velkých podnicích, je dokladem toho, že došlo ke změně vnímání (obr. 28). Zároveň to ukazuje, že i velké podniky s vysokými požadavky se na vodorovné ose pohybují směrem doleva (tj. nejsou již tak upřednostňovány privátní cloudy). Ještě před několika lety existovalo velmi málo velkých společností, které by byly ochotny přesunout své e-maily se všemi důvěrnými údaji, které tyto e-maily obsahují, do cloudového modelu. Právě k tomu však v současnosti dochází.

OBR. 28: VYŠŠÍ MÍRA IMPLEMENTACE MODELU SOFTWARE JAKO SLUŽBA (SAAS)



Zdroj: Gartner

Příklady úspěšného využívání cloudů i nadále podněcují zájem o tyto technologie. Tento účinný cyklus se bude zrychlovat, což povede ještě k většímu zájmu a lepšímu přijímání cloudových řešení.

Stručně řečeno, přestože v současnosti existují reálné překážky pro přijetí cloudových řešení, bude pravděpodobně časem docházet k jejich zmírňování. Mohou se sice objevit nové, nepředvídané překážky, které budou bránit širšímu přijetí veřejných cloudů, poskytovatelé cloudů však budou schopni postupně využívat všechny potenciální ekonomické výhody, o kterých jsme hovořili v části 2, a ekonomické výhody veřejných cloudů tak budou postupně růst. Potřeba využívat spíše privátní cloudy většinou vychází z obav týkajících se zabezpečení a dodržování předpisů s ohledem na *stávající úlohy*. Nákladová efektivita a flexibilita veřejných cloudů však přinese podporu *nových úloh*.

Vrátíme-li se k předchozí analogii „povozu bez koní“, vidíme, že automobily zaznamenaly obrovský úspěch, a to nejen proto, že byly rychlejší a lepší (a nakonec i cenově dostupnější) než koňské povozy. Musel se změnit celý dopravní ekosystém. Dálniční systémy, programy školení řidičů, přesné mapy a značení, cílené bezpečnostní předpisy a celosvětová síť infrastruktury čerpacích stanic – to vše bylo nutné vyvinout, aby byl tento posun a přechod na používání automobilů možný. Vývoj v každé další oblasti znamenal lepší užitnou hodnotu automobilu. Na konec v souvislosti s automobilem došlo také ke změně pohledu na bydlení, což mělo v polovině 20. století vliv na vznik tzv. satelitních měst. Vznikala nová třída odborných pracovníků dojíždějících denně do zaměstnání, což zvedlo poptávku po automobilech. Tato změna chování byla jakousi obrovskou smyčkou pozitivní zpětné vazby, díky které se automobil stal neúprosně základní, nenahraditelnou součástí moderního života.

Stejně tak věříme, že i podpora cloudů bude stále vyšší nejen z důvodu ekonomických výhod a kvalitativního vývoje v oblasti technologií a z hlediska vnímání, ale také z důvodu četných posunů v postoji IT profesionálů, regulačních institucí, telekomunikačních operátorů, nezávislých výrobců softwaru a poskytovatelů cloudové platformy. S tím, jak budou cloudová řešení postupně lépe akceptována, se bude zvyšovat jejich hodnota.

4. POSTUPNÝ PŘECHOD NA CLOUDOVÉ ŘEŠENÍ

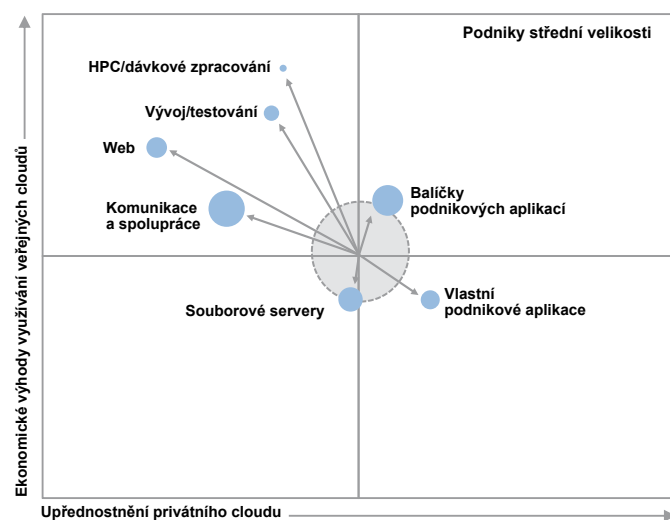
Vzhledem k tomu, že jsme teprve v počátcích přechodu k paradigmatu cloudu, je ohledně směřování této probíhající transformace hodně nejasností. V tomto článku jdeme nad rámec současné technologie a zaměřili jsme se na související ekonomickou stránku cloudů. To nám umožní zjistit, kam tyto nové technologie a inovace toto odvětví vedou. **Na základě naší analýzy vidíme dlouhodobý posun směrem k využívání cloudových řešení, a to podle třech důležitých úspor z rozsahu:** (1) větší datová centra mohou nasadit výpočetní prostředky za výrazně nižší cenu než ta menší, (2) sdružování poptávky zlepšuje využití těchto prostředků, zejména v případě veřejných cloudů a (3) využívání modelu více klientů snižuje v případě využívání rozsáhlých veřejných cloudů mzdové náklady na údržbu aplikací. Cloud navíc nabízí bezkonkurenční úroveň pružnosti a flexibility, což znamená podporu nových řešení a aplikací.

Pro podniky všech velikostí cloud představuje obrovskou příležitost. Jde o příležitost vymanit se z dlouholeté tradice IT profesionálů, na základě které vynakládali 80 procent svého času a rozpočtu jen na udržování stávajícího řešení v chodu a kdy jen malý objem prostředků zbýval na inovace. **Cloudové služby umožní IT skupinám zaměřit se více na inovace a běžné činnosti přitom nechat na spolehlivé a nákladově-efektivní poskytovatele.** Cloudové služby umožní ředitelům IT a vedoucím IT pracovníkům nabídnout nová řešení, která byla dříve považována za řešení s příliš vysokými náklady nebo s příliš složitou implementací. To platí zejména pro cloudové platformy (PaaS – Platforma jako služba), které významně snižují dobu a složitost vytváření nových aplikací využívajících všech výhod cloudů.

Takováto budoucnost nevznikne přes noc. Ředitelé IT a vedoucí IT pracovníci musí vytvořit novou 5–10letou vizi budoucnosti a uznat přitom, že budou společně se svou organizací hrát zcela novou úlohu. Musí vytyčit cestu, která bude s touto budoucností spojovat dnešek. Důležitým prvním krokem v tomto segmentu je jejich portfolio stávajících aplikací (obr. 29). Pro některé aplikace mohou být výhody z hlediska ekonomické situace a flexibility velmi výrazné, takže by měly být migrovány rychle. V dnešní době však ještě existují určité překážky, a přestože jsme v části 3 uvedli, že mnoho z nich bude časem odstraněno, na některé aplikace dnes cloudy být připraveny nemusejí. Integrované aplikace s poměrně stabilními trendy využívání nemusí mít vůbec smysl přenášet do cloudů, podobně jako některé systémy mainframe nebyly nikdy migrovány na řešení využívající technologii klient-server. U nových vlastních aplikací neexistuje problém se zpětnou kompatibilitou, přesto není vždy snadné je vyvinout tak, aby podporovaly škálovatelné a robustní prostřední. Tento úkol lze výrazně zjednodušit prostřednictvím platform optimalizovaných pro cloudy (Platforma jako služba).

Při tomto přechodu je třeba postupovat velmi obezřetně. Pokud bude IT organizace postupovat příliš rychle v oblastech, kde cloudové řešení ještě není připraveno, může to ohrozit kontinuitu chodu firmy, zabezpečení a dodržování předpisů. Pokud bude postupovat příliš pomalu, může to znamenat výraznou konkurenční nevýhodu oproti konkurentům, kteří dokážou plně využít možností cloudu, a společnost by tak mohla přijít o výhody v podobě nižších nákladů, vyšší flexibility a přidané hodnoty. Příliš pomalý postup rovněž zvyšuje riziko, že různé skupiny nebo jednotlivci v rámci společnosti budou chtít přejít na vlastní řešení cloudu fragmentovaným a neřízeným způsobem a budou mít konflikty v souvislosti s IT se svými řediteli IT. Ředitelé IT a vedoucí IT pracovníci, kteří zůstanou na čele vývoje cloudů, budou moci tento přechod řídit a ovlivňovat. Ti, kteří v tomto vývoji zaostanou, budou postupně kontrolu ztrácet.

OBR. 29: SEGMENTACE IT PORTFOLIA



Zdroj: Microsoft

Aby mohli vedoucí IT pracovníci tento přechod vést, musí o své IT architektuře přemýšlet z dlouhodobého hlediska. Někteří se v souvislosti s tím uvidí ve své nové roli, v roli architekta cloudových služeb. Ten určuje, které aplikace a služby do cloudu přesunout a kdy přesně k takovému přesunu dojde, a to na základě obchodního případu a přesného přehledu o možnostech, které cloudy nabízejí. Měl by začít soupisem prostředků a zásad organizace. To zahrnuje klasifikaci dat a aplikací, jejímž cílem je určit, které požadavky na zásady nebo výkon (např. požadavky na uchovávání důvěrných nebo přísně tajných dat) se vztahují na konkrétní aplikace a data. Na základě toho mohou vedoucí IT pracovníci určit, které části IT provozu jsou vhodné pro veřejný cloud a co by mohlo ospravedlnit investice do privátního cloudu. Pokud architekt cloudových služeb začne tímto způsobem, získá výhody, které cloud nabízí, při současném zachování rovnováhy mezi ekonomickou stránkou a bezpečností, výkonem a riziky.

K dosažení tohoto cíle potřebují vedoucí pracovníci IT oddělení partnera, který je pevně odhodlán využít dlouhodobých výhod využívání cloudů a příležitostí, které jsou s tím spojeny, a který nebude lpět na využívání zastaralých IT architektur. Zároveň tento partner musí být pevně zakotven v realitě dnešního IT, aby dokázal chápat současné problémy a věděl, jak nejlépe směřovat přechod společnosti na cloudové řešení. Vedoucí IT pracovníci potřebují partnera, který není motivován provádět změny rychleji, než je považováno za zodpovědné, ani nebude chtít ponechat IT oddělení ve stávajícím stavu. Zákazníci potřebují partnera, který dokázal přijít na to, jak nejlépe zkombinovat stávající IT technologie s technologií cloudu. Nepotřebují partnera, který tuto zátěž nechá na zákazníkovi a bude ignorovat složitost této přeměny.

Společnost Microsoft již cloudová řešení intenzivně využívá. Nabízíme komerční model SaaS (Office 365) i platformu pro cloud computing (platforma Windows Azure). Produkt Office 365 obsahuje aplikace, které jsou zákazníkům známy (například správa e-mailů v systému Exchange a spolupráce díky službě SharePoint), které jsou však poskytovány prostřednictvím cloudového řešení společnosti Microsoft. Windows Azure je naše platforma pro cloud computing, která umožňuje zákazníkům budovat své vlastní aplikace a IT operace bezpečným a škálovatelným způsobem v rámci cloudu. Psaní škálovatelných a robustních aplikací podporujících cloud není snadné, vytvořili jsme proto platformu Windows Azure, při jejímž vývoji společnost Microsoft využila své odborné znalosti a zkušenosti vytvářením našich aplikací optimalizovaných pro cloudové řešení, například Office 365, Bing či Windows Live Hotmail. Místo pouhého přesunutí virtuálních počítačů do cloudu vytváříme model Platforma jako služba snižující složitost pro vývojáře a správce IT.

Společnost Microsoft také přináší do cloudového řešení nejbohatší partnerskou komunitu na světě. Máme více než 600 000 partnerů ve více než 200 zemích, kteří poskytují služby milionům podniků. S tisíci našimi partnery již spolupracujeme na přechodu na cloudové řešení. Společně budujeme nejlépe zabezpečený, nejspolehlivější a nejlépe škálovatelný cloud na světě s nejvyšší dostupností.

Během posledních tří desetiletí si společnost Microsoft vytvořila silné vztahy s IT organizacemi, jejich partnery a jejich poradci. Dokážeme tak jako nikdo jiný chápat problémy, kterým jsou dnešní IT organizace vystaveny. Společnost Microsoft má vizi přechodu na cloudové řešení jako svůj závazek a navíc má zkušenosti, díky kterým dokáže vedoucím pracovníkům IT oddělení s přechodem na toto řešení pomoci.

Společnost Microsoft má za sebou dlouhou historii zavádění vizi budoucnosti do praxe. Bill Gates založil společnost Microsoft na vizi uvedení počítače do každé domácnosti a na každý stůl v době, kdy si mohly počítače dovolit jen ty největší společnosti. Na cestě, která následovala, společnost Microsoft společně se svými partnery pomohla přinést stolní počítač do více než jedné miliardy domovů. Miliony vývojářů a podniků si vydělávají práci na počítači a máme to štěstí, že v tom hrajeme svou roli.

Nyní máme vizi přinést výkonné možnosti cloud computingu do každé domácnosti, každé kanceláře a na každé mobilní zařízení. Ekonomické výhody využívání cloudů nás k této vizi přibližují. Připojte se ke společnosti Microsoft a jejím partnerům při realizaci této vize.



Microsoft®