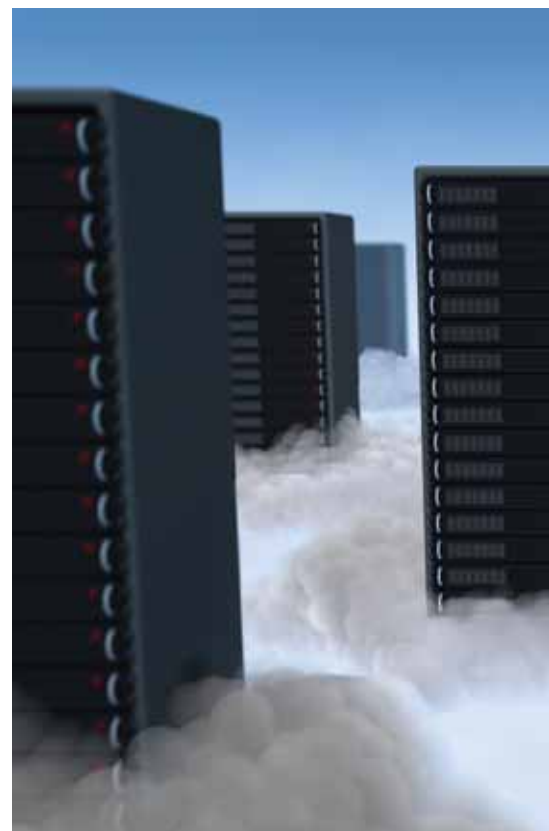


# Cloud Computing – vzdialená budúcnosť alebo bezprostredná realita?

Fenomén Cloud Computingu dnes vyvoláva mnoho záujmu zo strany odbornej verejnosti predovšetkým vďaka potenciálu poskytnúť IT služby oveľa flexibilnejšie, s nižšími nákladmi a s nižšou komplexnosťou ako iné varianty zabezpečenia infokomunikačných potrieb. Dlhodobá vízia Cloud Computingu pritom ponúka pohľad do budúcnosti keď výpočtové, sieťové a zdroje úložísk dát sa budú poskytovať na „požiadanie“ podobne ako dnes napríklad elektrický prúd. Cloud Computing predstavuje nový model poskytovanie IT služieb, ktorý používa internet (Cloud) ako prostriedok na poskytovanie infraštruktúry, aplikačných platforiem a softvéru ako služby.



Nejednoznačnosť v samotnej terminológii Cloud Computingu ako aj rozdiel medzi reálne dostupným portfóliom služieb a ich marketingovým potenciónom je však často veľký. To sťažuje prípadným zákazníkom správne sa rozhodnúť či a ako si adaptovať takéto služby a ako ich integrovať do svojho IT prostredia.

V súčasnosti existuje mnoho definícií Cloud Computingu. Skúsme si teda priblížiť aspoň niektoré. Tak napríklad podľa spoločnosti Gartner predstavuje Cloud Computing: „Spôsob zabezpečenia výpočtových zdrojov, kde sa masívne škálovateľné IT prostriedky poskytujú viacerým externým zákazníkom prostredníctvom internetových technológií ako služba.“

Na druhej strane spoločnosť Cisco rozumie pod pojmom Cloud Computingu - „IT zdroje a služby abstrahované od infraštruktúry, prostredníctvom ktorej sa poskytujú a sú plne automatizované. Navyše musia byť poskytované „na požiadanie“ a v zdieľanom prostredí dostatočne škálovateľnom a flexibilnom.“



**Roman Janovič**  
Technický riaditeľ  
Cisco Systems Slovakia

rjanovic@cisco.com



Po porozumení základnej definície Cloud Computingu je dôležité pochopiť kľúčové stavebné prvky Cloud Computingu a ich vzájomné väzby medzi sebou.

## ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY CLOUD COMPUTINGU

Základným atribútom všetkých Cloud Computing služieb by mala byť schopnosť poskytovať ich na „vyžiadanie“ vo forme a objeme adekvátnom okamžitej požiadavke zákazníka. Preto poskytovatelia manažovaných Cloud služieb sa väčšinou usilujú zabezpečiť automatizované zriaďovanie prostredníctvom tzv. „samoobslužných portálov“ bez potreby komplikovanej komunikácie so zákaznickým centrom. Mnohí si určite spomenú na časy keď u niektorých poskytovateľov Internetu boli populárne tzv. „Turbo buttons“. Išlo o portál kde si zákazník mohol sám zvýšiť kapacitu svojho pripojenia na istý čas a neskôr sa zas vrátiť k pôvodnému nastaveniu pokiaľ už zvýšenú kapacitu nepotreboval.

Pravdepodobne najatraktívnejšou vlast-

## Pravdepodobne najatraktívnejšou vlastnosťou Cloud Computing služieb je ich škálovateľnosť a flexibilita.

nosťou Cloud Computing služieb je ich škálovateľnosť a flexibilita. Schopnosť kedykoľvek si alokovať výpočtové zdroje podľa aktuálnej potreby a v potrebnom objeme a neskôr ich rovnako flexibilne opäť „vrátiť“.

Niektoré úlohy, ktoré informačné technológie v rámci organizácií vykonávajú môžu byť totiž doslova sezónne a viazané na stanovený termín dokončenia – napríklad podanie daňových priznaní na daňový úrad alebo prihlasovanie študentov do škôl na začiatku semestra, mesačné spracovanie miezd a výdavkov v organizáciách, kvartálna analýza obchodných výsledkov a pod. Väčšinu času sa tieto aplikácie a s nimi spojená infraštruktúra využívajú len veľmi obmedzene ale na istý relatívne krátky čas si vyžadujú výrazne zvýšenú kapacitu výpočtových zdrojov. Práve pružnosť cloud computingu umožňuje si takúto kapacitu na istý čas prenajať.

Cloud computing služby by ďalej mali

umožňovať napodobniť tzv. utility model podobný tomu, ako sa dnes využívajú a spoplatňujú verejnoprávne služby typu energetické zdroje, voda, telefón a pod. Pokiaľ si dnes v domácnosti pripojíme do elektrickej siete ďalšie zariadenie, jednoducho očakávame, že budeme mať dostatok elektrickej energie k dispozícii na jeho prevádzku. Navyše automaticky predpokladáme, že zaplatíme len presnú hodnotu spotrebovanej energie. Takáto úroveň škálovateľnosti a flexibility v spoplatňovaní sa očakáva aj od Cloud Computing služieb.

Spoločnosť Amazon zašla v oblasti spoplatňovania niektorých Cloud služieb dokonca tak ďaleko, že ponúka úplne inovatívny model spoplatňovania, a to na báze akejsi „burzy nevyužitej kapacity“, ktorou v danom momente Amazon vo svojich dátových centrách disponuje. Aplikácie zákazníka sa spustia len vtedy, pokiaľ cena, ktorú je zákazník ochotný zaplatiť prekra-

čuje tzv. Spot cenu. Tá je tvorená okamžitým dopytom a ponukou a pochopiteľne sa v čase mení.

Ďalšou dôležitou charakteristikou je schopnosť poskytovať Cloud služby nezávisle od geografickej lokality a typu koncového klienta (napr. tzv. tenký klient, mobilné platformy a pod.) prostredníctvom inteligentných sietí.

V neposlednom rade by koncept Cloud Computingu mal možnosť vytvárať tzv. private „Cloudy“, tie by však mali mať možnosť interoperability so službami poskytovanými verejnými Cloud Computing operátormi.

## MODELÝ POSKYTOVANIA CLOUD COMPUTING SLUŽIEB

Najzákladnejšie rozdelenie Cloud Computing služieb podľa spôsobu ich poskytovania spočíva v porozumení, aká organizá-

cia tieto služby poskytuje. Pokiaľ ide o internú IT organizáciu, ktorá tieto služby poskytuje viacerým organizačným zložkám, oddeleniam, dcérskym a partnerským firmám a podobne hovoríme o privátnych cloudoch. V prípade, že službu poskytuje externý poskytovateľ manažovanej cloud služby (MSP) hovoríme o public cloudoch.

Ďalšie delenie môže zohľadňovať, či sa služba poskytuje z interných alebo externých lokalít dátových centier, či sa bezpečnosť služby zabezpečuje na tradičnom perimetri organizácie (firewall/IPS) alebo mimo neho, či ide o formu outsourcingu vlastného dátového centra alebo tretej strany a pod.

## TYPY SLUŽIEB

Pravdepodobne najviac diskutovanou témou ohľadne Cloud Computingu je spôsob kategorizácie služieb, tzv. SPI model predstavujúci tri najtypickejšie druhy služieb:

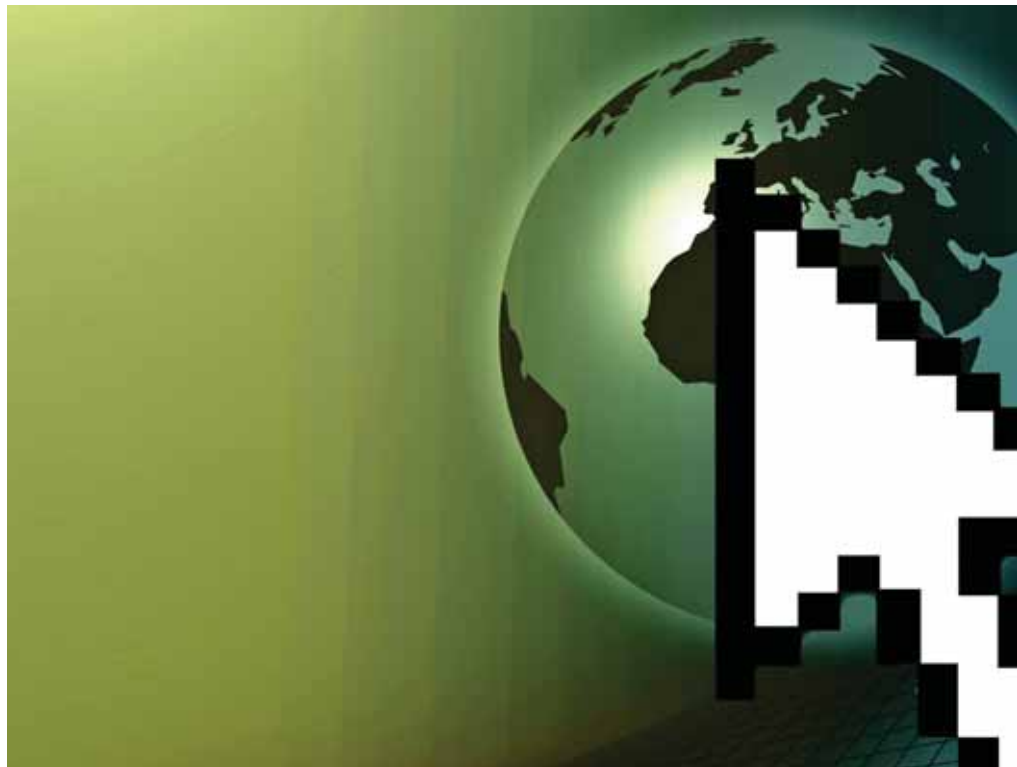
- softvér ako služba,
- platforma ako služba a
- infraštruktúra ako služba

Každá z týchto kategórií pritom rieši iný problém a spravidla uspokojuje potreby rôznych užívateľov.

**Pod pojmom SaaS (Software-as-a-Service) sa označujú služby poskytované prevažne korporátnym zákazníkom prostredníctvom aplikácií bežiacich na zdieľanej infraštruktúre daného poskytovateľa.**

### SOFTVÉR AKO SLUŽBA

Pod pojmom SaaS (Software-as-a-Service) sa označujú služby poskytované prevažne korporátnym zákazníkom prostredníctvom aplikácií bežiacich na zdieľanej infraštruktúre daného poskytovateľa. Väčšina SaaS služieb je dostupných prostredníctvom štandardného webového prehliadača na viacerých typoch koncových zariadení a netreba na to špeciálne požiadavky operačného systému. Koncový užívateľ nemá kontrolu a správu nad samotnou inf-



raštruktúrou, t.j. sieťou, servermi, operačnými systémami, úložiskami dát, ba často-krát ani nad samotnými vlastnosťami danej aplikácie (s prípadnými výnimkami konfiguračných nastavení alebo čiastočnými úpravami podľa zákazníckych požiadaviek).

Príkladmi takejto služby môže byť jeden

a pod. To všetko je teraz v zodpovednosti poskytovateľa SaaS.

### PLATFORMA AKO SLUŽBA

PaaS (Platform-as-a-Service) predstavuje službu, pri ktorej je koncovým užívateľom sprístupnené virtuálne vývojárske prostredie (napr. java, python, .Net a pod.), umožňujúce zákazníkom vyvíjať ich vlastné aplikácie. Zákazník pritom nemá kontrolu a správu nad samotnou infraštruktúrou, t.j. sieťou, servermi, operačnými systémami, diskovými kapacitami a pod. Má však kontrolu nad samotnými aplikáciami a čiastočne aj prostredím hostujúcim vyvíjané aplikácie. Dobrým príkladom PaaS môže byť vývojové prostredie spoločnosti Apple na vyvíjanie aplikácií pre iPhone alebo Google a ich Apps-Engine alebo Force.com spoločnosti Salesforce.com.

### INFRAŠTRUKTÚRA AKO SLUŽBA

IaaS (Infrastructure-as-a-service) predstavuje službu prenájmu virtuálnych výpočtových, sieťových a zdrojov úložného priestoru, na ktorých si koncový užívateľ môže implementovať a prevádzkovať ľubovoľný



operačný systém a aplikácie. IaaS ponúka najväčšiu úroveň kontroly zo všetkých troch modelov Cloud Computing služieb. Užívateľ síce nemá bezprostrednú kontrolu nad samotnými zariadeniami infraštruktúry, má však plnú správu nad operačnými systémami a aplikáciami a čiastočne aj nad niektorými sieťovými komponentmi (ako napríklad firewally, load balancing zariadeniami a pod.).

Typickým príkladom takejto služby môže byť poskytovanie infraštruktúry pre business continuity a disaster recovery. Alebo jednoduchý prenájom virtuálnych výpočtových zdrojov s istým CPU výkonom, objemom pamäte, diskovou kapacitou a dokonca aj s operačným systémom. Napriek tomu, že základným princípom takejto služby musí byť jej „elastickosť“, t.j. schopnosť poskytnúť viac zdrojov na požiadanie koncový užívateľ potrebuje presne poznať nároky a požiadavky svojich aplikácií. Dimenzovanie je preto výlučne v zodpovednosti koncového užívateľa.

Jedným z prvých a zároveň najvýznamnejších poskytovateľov IaaS je pravdepodobne spoločnosť Amazon s ich Elastic Computing Cloud (E2C) službami. Ďalšími príkladmi môžu byť poskytovatelia ako AT&T,

Savvis, Terremark, Rackspace a pod.

Ideálnym „adeptom“ na aplikácie umiestnené do Cloud prostredia sú aplikácie s takpovediac „nižším profilom rizika“. Vývoj a testovanie softvéru, informačné služby, web fronty, kolaboračné aplikácie, aplikácie pre sociálne siete, procesy pracujúce v tzv. dávkovom režime, ale napríklad aj HPC (high performance computing) t.j. aplikácie vyžadujúce si na krátky čas veľmi veľký výkon a pod.

Podľa analýz spoločnosti Cisco sa očakáva, že práve vývoj a testovanie aplikácií bude mať najväčší potenciál na využitie služieb poskytovateľov IaaS – až 38 % z celkového objemu IaaS služieb.

Cloud Computing by však nemal predstavovať technologickú mantru pre všetky organizácie. Môže existovať dostatok regulačných, legislatívnych ale napokon aj finančných dôvodov, prečo si organizácie musia samy spravovať, zabezpečovať a kontrolovať svoje dáta priamo u seba.

## SPÔSOB SPOPLATŇOVANIA

Atraktivnosť Cloud Computing služieb je u mnohých zákazníkov primárne podmienená možnosťou zaplatiť iba za skutočne „skonsumované“ výpočtové zdroje alebo služby. Takzvaný „pay-per-use“ model sa pritom javí ako optimálny spôsob zhodnotenia investovaných prostriedkov. V prípade IaaS môže ísť napríklad o poplatky za „skon-

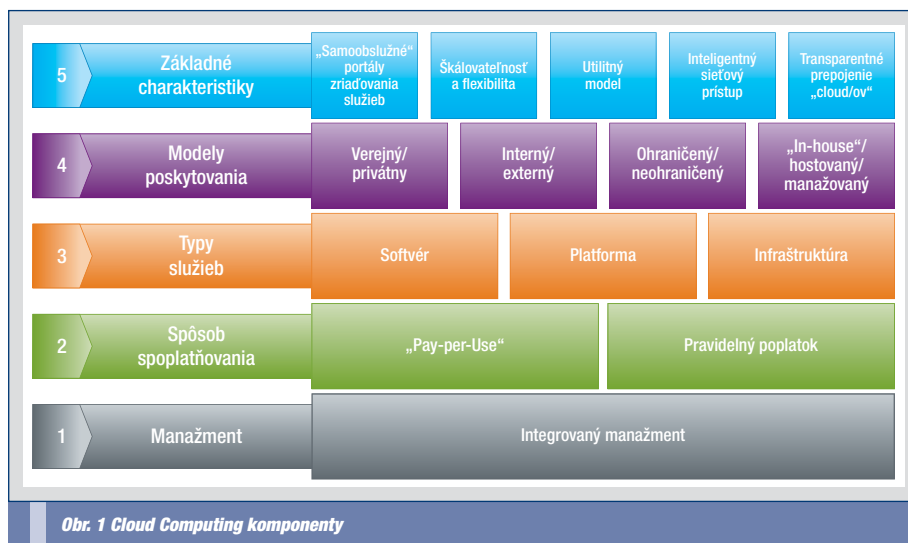
sumovaný“ CPU čas, objem pamäte, prenesené gigabity za sekundu, počet aplikovaných transakcií a podobne.

Náklady spojené s prechod na IT služby poskytované prostredníctvom Cloud Computingu však musia byť posudzované v celkovom kontexte. V závislosti od typu a veľkosti organizácie, typu služby, nárokov na SLA a pod. Môžu existovať odôvodnené prípady, keď prechod na Cloud Computing služby môže v konečnom dôsledku so sebou priniesť horšiu návratnosť investícií (ROI).

Jednou z ekonomických motívov pre prechod na Cloud Computing služby môže byť aj náhrada kapitálových výdavkov prevádzkovými, čo v konečnom dôsledku predstavuje predikovateľnejší odhad celkových nákladov.

## INTEGROVANÝ MANAŽMENT

Jednotný manažovací systém, vysoko automatizovaný systém zriaďovania služieb a ich dynamického prispôsobovania, konfiguračný manažment fyzických a virtuálnych zariadení, manažment bezpečnosti a pod. – to všetko predstavuje len malú časť nadmieru komplexného systému správy poskytovania Cloud Computing služieb. Kvalitný manažment, jeho flexibilita, výkon a napokon aj jednoduchosť rozhrania voči zákazníkovi môže predstavovať otázku komerčného úspechu alebo neúspechu niektorých služieb.



## ÚLOHA SIETÍ PRI POSKYTOVANÍ CLOUD COMPUTING SLUŽIEB

S nárastom využívania Cloud Computing služieb je čoraz zrejmejšie, že porastie aj význam sieťových infraštruktúr. Sieť sa totiž stáva životne dôležitým „médiom“ na aplikácie s kritickou hodnotou pre fungovanie organizácií. Nemôže tak disponovať len atribútmi „best effort“ sietí ale musí poskytovať najprísnejšie SLA nielen na sieťovej, ale aj na úrovni aplikácií ako sú napríklad ich dostupnosť, čas odozvy, počet transakcií za sekundu, ich bezpečnosť, dynamicky alokovať potrebné zdroje, zabezpečiť interaktivitu medzi rôznymi doménami, automatické vytváranie privátnych sietí a mapovanie na virtualizované inštancie dátových centier, štandardizovanie rozhraní k službám a podobne.

Úlohou výrobcov sieťových technológií je prísť s architektonickým konceptom, ktorý bude dostatočne adaptibilný na požiadavky aplikácií nielen v prostredí privátnych a uzavretých cloudov, ale aj v prípade infraštruktúr poskytovateľov verejných Cloud Computing služieb. V novembri minulého roku spoločnosť Cisco spolu s EMC a VMWare ohlásili koalíciu VCE (Virtual Computing Environment), ktorej ambíciou je radikálne zmeniť spôsob, akým budú korporátni zákazníci a poskytovatelia manažovaných cloud služieb implementovať virtualizovanú infraštruktúru vo svojich dátových centrách.

Cieľom je pomôcť urýchliť ich prechod od fyzických k plne virtuálnym dátovým centráam a využiť pri tom technológie troch trhových lídrov, akými VMWare, EMC a Cisco v oblasti virtualizácie, sieťových technológií, úložísk dát, bezpečnosti a manažmentu dátových centier bezpochy sú.

Cloud Computing je veľmi dynamická sféra a otvára obrovské možnosti pre inovatívne technológie a nové business modely. Dá sa očakávať, že v najbližšom čase budeme svedkami významných inovácií v tejto oblasti.