

ETSI TR 102 997 V1.1.1 (2010-04)

Technická správa

**KLAUD;
Počiatočná analýza požiadaviek na štandardizáciu
klaudových služieb**

CLOUD;
Initial analysis of standardization requirements for
Cloud services



Európsky inštitút pre telekomunikačné normy
European Telecommunications Standards Institute

Dôležité upozornenie pre používateľov tejto slovenskej verzie

ETSI je vlastníkom autorských práv tohto dokumentu ETSI.

V prípade nezrovnalosti medzi anglickou a slovenskou verziou platí anglická verzia tohto dokumentu ETSI.
ETSI neskontroloval preklad a nepreberá žiadnu zodpovednosť za presnosť prekladu tohto dokumentu ETSI.

Anglická verzia tohto dokumentu ETSI sa môže stiahnuť zo stránky:

<http://www.etsi.org/standards-search>

Referenčné číslo

DTR/GRID-0009 StdRqmtsCloudSvc

Kľúčové slová

service, interoperability, ICT, management

ETSI

650 Route des Lucioles
F-06921 Sophia Antipolis Cedex – France

Tel.: +33 4 92 94 42 00 Fax: +33 4 93 65 47 16

Siret N° 348 623 562 00017 - NAF 742 C
Neziskové združenie registrované
na podprefektúre de Grasse (06) N° 7803/88

Dôležité upozornenie

Jednotlivé kópie tohto dokumentu možno stiahnuť z

<http://pda.etsi.org>

Tento dokument môže byť dostupný vo viacerých elektronických verziách alebo v tlačenej forme. V prípade existujúceho alebo viditeľného rozdielu v obsahu medzi takýmito verziami je referenčnou verziou verzia v prenosnom dokumentovom formáte (Portable Document Format – PDF).

V prípade sporu je referenčným výtlačok vytlačený na tlačiarni ETSI z verzie PDF uchováanej na určenom sieťovom serveri sekretariátu ETSI.

Používatelia tohto dokumentu by mali brať do úvahy, že dokument môže byť revidovaný alebo sa môže zmeniť jeho postavenie. Informácie o postavení tohto dokumentu a ďalších dokumentov ETSI sú dostupné na <http://portal.etsi.org/tb/status/status.asp>

Ak nájdete v tomto dokumente chyby, svoje pripomienky zašlite na

http://portal.etsi.org/chaicor/ETSI_support.asp

Oznam o autorských právach

Nijaká časť sa nesmie reprodukovať bez písomného povolenia.
Autorské práva a z toho vyplývajúce obmedzenia sa vzťahujú na reprodukovanie všetkými druhmi médií.

© Európsky inštitút pre telekomunikačné normy 2010.
Všetky práva vyhradené.

DECT™, **PLUGTESTS™**, **UMTS™**, **TIPHON™** sú obchodné značky ETSI registrované na prospech jej členov.
3GPP™ a **LTE™** sú obchodné značky ETSI registrované na prospech jej členov a partnerských organizácií 3GPP.
GSM® a logo GSM sú registrované obchodné značky vo vlastníctve asociácie GS

Obsah

Práva duševného vlastníctva	4
Predhovor	4
1 Predmet	4
2 Referenčné dokumenty	4
2.1 Normatívne referenčné dokumenty	5
2.2 Informatívne referenčné dokumenty	5
3 Skratky	6
4 Klaudová technológia – úvod	7
5 Požiadavky na štandardy pre klaudovú technológiu	8
5.1 Prenositelnosť	8
5.2 Interoperabilita klaudov	8
5.3 Užšia integrácia IT a sieťových zdrojov	9
5.4 API pre funkcionality používania siete/presun údajov	10
5.5 Podpora na vytváranie, modelovanie, skúšanie a zavádzanie aplikácií	10
5.6 Podpora optimalizácie distribuovaných aplikácií	11
5.7 Jasne definované SLA, vhodné na obchodné použitie	11
5.8 Ochrana údajov, súkromie a bezpečnosť v klaudoch	11
5.9 Regulačné aspekty	12
5.10 Klaud takmer v reálnom čase [napríklad transformácia média (dynamické vygenerovanie (angl. rendering)/prekódovanie)]	13
5.11 Licencie softvéru	13
História	15

Práva duševného vlastníctva

Práva duševného vlastníctva, ktoré majú alebo môžu mať zásadný význam pre tento dokument, sa mohli oznámiť organizácii ETSI. Informácie o týchto zásadných právach duševného vlastníctva, ak existujú, sú pre členov i nečlenov ETSI verejne dostupné a môžu ich nájsť v dokumente ETSI SR 000 314 s názvom: Práva duševného vlastníctva (IPR). Zásadné alebo potenciálne zásadné práva duševného vlastníctva, oznámené organizácii ETSI vo vzťahu k normám ETSI, možno získať na sekretariáte ETSI. Najnovšie znenie je dostupné na serveri ETSI (<http://ipr.etsi.org>).

V súlade so svojou politikou v oblasti práv duševného vlastníctva ETSI neskúma ani nevyhľadáva nijaké práva duševného vlastníctva. Neposkytuje ani záruku na iné práva duševného vlastníctva, ktoré sa neuvádzajú v dokumente SR 000 314 (alebo v jeho aktualizovaných vydaniach na serveri ETSI), ktoré sú alebo môžu byť, alebo by sa mohli stať dôležitými pre predkladaný dokument.

Predhovor

Technickú správu (TR) spracovala technická komisia ETSI CLOUD (CLOUD), predtým TC GRID (GRID).

1 Predmet

Dokument opisuje požiadavky na štandardizáciu klaudových služieb. Jeho základom sú výsledky pracovného seminára ETSI TC GRID Workshop, "Grids, Clouds and Service Infrastructures", konaného 2. a 3. decembra 2009. Seminára sa zúčastnili kľúčoví účastníci v oblasti mriežkovej siete (angl. grid), klaudu a telekomunikácií s cieľom preskúmať súčasný stav vývoja a aktuálne trendy. Diskutovalo sa o potrebách štandardizácie s osobitným dôrazom na vznikajúcu oblasť klaudovej technológie (angl. cloud computing) a klaudových služieb. Dokument uvádza a rozpracúva dosiahnuté závery. Súhrn nie je úplný a považuje sa za základ pre budúce práce.

2 Referenčné dokumenty

Referenčné dokumenty sú špecifické (identifikované dátumom vydania a/alebo číslom vydania, alebo číslom verzie) alebo nešpecifikované.

- Na špecifický referenčný dokument sa nevzťahujú nasledujúce revízie.
- Nešpecifikovaná referencia sa môže uviesť len na úplný dokument alebo jeho časť, a to len v týchto prípadoch:
 - ak sa akceptuje, že v budúcnosti bude možné použiť všetky zmeny referenčného dokumentu na účely odkazujúceho sa dokumentu;
 - pre informatívne referenčné dokumenty.

Referenčné dokumenty, ktoré nie sú verejne prístupné na očakávanom mieste, možno nájsť na <http://docbox.etsi.org/Reference>.

POZNÁMKA. – Zatiaľ čo všetky hypertextové odkazy obsiahnuté v tomto článku boli platné v čase vydania, ETSI nemôže zaručiť ich dlhodobú platnosť.

2.1 Normatívne referenčné dokumenty

Na používanie dokumentu sú nevyhnutné nasledujúce referenčné dokumenty. Pre datované referenčné dokumenty platí len uvádzané vydanie. Pre nešpecifikované referenčné dokumenty platí najnovšie vydanie referenčného dokumentu (vrátane akýchkoľvek dodatkov).

Neaplikuje sa.

2.2 Informatívne referenčné dokumenty

Referenčné dokumenty nie sú nevyhnutné na použitie tohto dokumentu, ale používateľovi pomáhajú s ohľadom na príslušnú predmetnú oblasť. Pre nešpecifikované referenčné dokumenty platí najnovšia verzia referenčného dokumentu (vrátane akýchkoľvek dodatkov).

[i.1] The NIST Definition of Cloud Computing, Peter Mell and Tim Grance, Version 15, 10 July 2009.

POZNÁMKA. – Pozri <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/>.

[i.2] Workshop on "Grids, Clouds and Service Infrastructures", 1-3 December 2009, ETSI, Sophia Antipolis, France.

POZNÁMKA. – Pozri <http://www.etsi.org/plugtests/GRID09/GRID.htm>.

[i.3] Open Virtualization Format Specification, DMTF Document Number DSP0243, 12 January 2010.

POZNÁMKA. – Pozri http://www.dmtf.org/initiatives/vman_initiative.

[i.4] "Cloud Computing and the Internet", Vinton Cerf, Google Research Blog, 28 April 2009.

POZNÁMKA. – Pozri <http://googleresearch.blogspot.com/2009/04/cloud-computing-and-internet.html>.

[i.5] Directive 2002/58/EC of the European Parliament and of the Council of 12 July 2002 concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector (Directive on privacy and electronic communications).

[i.6] Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data.

3 Skratky

V dokumente sa používajú skratky.

API	Application Programming Interface	rozhranie na programovanie aplikácií
DMTF	Distributed Management Task Force	pracovná sila pre distribuovanú správu
ICT	Information and communication technologies	informačné a komunikačné technológie
LI	Lawful Interception	zákonné odpočúvanie
NIST	National Institute of Standards and Technology	Národný normalizačný a technologický inštitút
OVF	Open Virtualisation Format	otvorený formát virtualizácie
PaaS	Platform-as-a-Service	platforma ako služba
SLAs	Service Level Agreements	zmluvy o úrovni služby
VPN	Virtual Private Networks	virtuálne neverejné siete
DPP	Data Protection and Privacy	ochrana údajov a súkromie

4 Kludová technológia – úvod

Termín "kludová technológia" (angl. "cloud computing") sa aplikuje na celý rad rôznych prístupov pri poskytovaní prvkov IT prostredníctvom sietí, obvykle internetu. Termín sa odvádza od oblaku (angl. cloud), ktorý na diagramoch predstavuje rozľahlé siete – čo znamená, že podrobnosti o tom, ako sa údaje prenášajú, sú s ohľadom na koncové body skryté. Pre koncového používateľa je dôležité iba správne doručenie. Prevádzkovateľ siete môže slobodne konfigurovať svoje systémy a prevádzku na dosiahnutie vlastných obchodných cieľov. Kludová technológia predstavuje rozšírenie tejto všeobecnej predstavy, ktorá zahŕňa širšiu škálu komponentov IT prepojených v sieťach, ako sú servery, dátové úložiská a dátové zdroje.

Národný inštitút pre štandardy a technológie (NIST) nedávno navrhol definíciu kludovej technológie, ktorá sa všeobecne akceptuje:

- kludová technológia je model umožňujúci pohodlný sieťový prístup na požiadanie k spoločne využívanému súboru konfigurovateľných počítačových zdrojov (napríklad sietí, serverov, dátových úložísk, aplikácií a služieb), ktoré sa môžu rýchlo poskytovať a uvoľňovať, pričom kladú minimálne nároky na správu či interakciu s poskytovateľom služby [i.1].

V poslednom čase sa objavujú rôzne služby založené na infraštruktúrach kludovej technológie. Z pohľadu zákazníkov sú tieto služby atraktívne najmä preto, že platia len to, čo potrebujú, infraštruktúru, platformy s pridanou hodnotou alebo softvérové balíky, pričom nemusia plánovať ďaleko vopred. Väčšinou je záväzok malý a je tu potenciálna možnosť dosiahnuť flexibilné škálovanie, aby sa vyhovelo dynamickým požiadavkám. Toto môže podporiť komerčné modely "pay-as-you-grow" (slov. "platiť podľa toho ako rastieš").

Prechod na modely verejnej služby ako je kludová technológia možno porovnať s prechodom od neverejných okruhov na virtuálne neverejné siete (VPN). Prechod od neverejnej, vyhradenej infraštruktúry na spravované spoločne využívané služby sľubuje zákazníkovi jasné cenové výhody, za predpokladu, že otázky ako sú výkon, dostupnosť a bezpečnosť sú predvídateľné a plnia ich potreby. Z pohľadu poskytovateľa spoločné využívanie zdrojov medzi zákazníkmi a nákup vo veľkom môžu viesť k úsporám. Komerčné trendy v počítačovej infraštruktúre dosiahli stav, kedy tieto úspory z dodávania vo veľkom môžu poskytnúť počítačovú infraštruktúru ako verejnú službu. Prijatie kludových služieb je však v súčasnosti obmedzené, prinajmenšom kvôli technologickej rozmanitosti aktuálnych ponúk, napr. vzhľadom na rôzne virtualizačné technológie alebo rôzne definície rozhraní (API) smerom k službám. Nasledujúce ustanovenia opisujú požiadavky na štandardy, aby sa podporil rozvoj trhu kludových služieb. Tieto vychádzajú zo záverov pracovného seminára ETSI TC GRID [I.2].

5 Požiadavky na štandardy pre kladovú technológiu

5.1 Prenositeľnosť

Vo všeobecnosti prenositeľnosť znamená schopnosť migrovať aplikácie medzi rôznymi kladmi (ang. clouds). Je to potrebné, aby sa zákazníci kladových služieb mohli vyhnúť situácii, že budú viazaní na konkrétneho poskytovateľa kladovej infraštruktúry potom, ako sa rozhodli aplikáciu prevádzkovať v klade. Toto prispieva k vnímaným rizikám spojeným s prechodom na kladovú technológiu. Potenciálny zákazník potrebuje vysoký stupeň dôvery na technickú a obchodnú schopnosť vybraného poskytovateľa, že rozhodujúce podnikové aplikácie bude podporovať v dlhodobom horizonte.

Súčasní poskytovatelia kladovej infraštruktúry ponúkajú vývojárom aplikácií svoje vlastné rozhrania. Potrebné sú štandardizované rozhrania na správu kladových infraštruktúr a rôznych druhov zdrojov, ktoré poskytujú. Zníženie nesúladu medzi rôznymi systémami kladových infraštruktúr by umožnilo nielen konkurenčný trh, ale aj nové obchodné modely, v ktorých sa môže obchodovať s rôznymi kladovými infraštruktúrami podľa ceny a dopytu.

V extrémnom prípade schopnosť automaticky migrovať kompletnú prevádzkovanú aplikáciu (vrátane akýchkoľvek nevyhnutných prvkov pre správu a monitorovanie) z jednej kladovej infraštruktúry do inej by pre zákazníkov bola nesporne atraktívna (ale oveľa menej pre poskytovateľov kladovej infraštruktúry, najmä na súčasnom trhu).

Prenositeľnosť obrazov virtuálnych strojov rieši DMTF Open Virtualisation Format (OVF) [i.3]. To by malo poskytnúť dobrý základ na obmedzenú prenositeľnosť, ale nerieši zložitú konfiguráciu alebo interakcie s akýmikoľvek podpornými systémami. Tieto otázky sú prirodzené v kompetencii poskytovateľa služby.

Prenositeľnosť údajov je podstatná pre typickú obchodnú aplikáciu. Možnosť zákazníka vyhľadať údaje aplikácie v kladovej infraštruktúre jedného poskytovateľa a importovať ich do ekvivalentnej aplikácie hosťovanej alternatívnym poskytovateľom znižuje riziko vzniku dlhodobej závislosti. To by pravdepodobne vyžadovalo nezanedbateľné úsilie na strane zákazníka (alebo poskytovateľa aplikačnej služby – podrobnosti budú do značnej miery závislé od konkrétnej aplikácie a nebude ich riešiť poskytovateľ kladovej infraštruktúry). Dosiahnutie prenositeľnosti údajov závisí od účinnej štandardizácie funkcionality importu a exportu údajov medzi poskytovateľmi kladovej infraštruktúry.

5.2 Interoperabilita kladov

Interoperabilita je úzko spätá s prenositeľnosťou. Interoperabilita sa interpretuje ako schopnosť združiť viacero kladov na podporu jedinej aplikácie. Inými slovami, interoperabilita zahŕňa softvér a údaje, ktoré sú súčasne aktívne vo viac ako jednej kladovej infraštruktúre, pričom interagujú pri sledovaní spoločného cieľa.

Vzhľadom na interoperabilitu kladov vo všeobecnosti sa začína presadzovať pojem "Intercloud", pravdepodobne vytvorený spoločnosťou Cisco. Ide o analógiu internetu a zakladá sa na podobnej predstave – spájanie jednotlivých, v podstate nekoordinovaných kladových infraštruktúr a odovzdanie riadenia používateľom. Z internetu okrem iného plynie poučenie, že použitie spoločných protokolov (alebo rozhraní) ľahko prístupných pre vývojárov predstavuje veľké prínosy na stimuláciu inovácií. V nedávnej prednáške Vinton Cerf diskutoval o aktuálnom stave [i.4]:

- Každý klad je systémom sám pre seba. Neexistuje žiaden spôsob na vyjadrenie myšlienky výmeny informácií medzi odlišnými počítačovými kladmi, pretože neexistuje žiaden spôsob na vyjadrenie myšlienky "iný klad". Neexistuje ani žiaden spôsob ako opísať informácie, ktoré sa majú vymieňať. Navyše, ak informácie obsiahnuté v jednom počítačovom klade sú chránené pred prístupom, s výnimkou oprávnených používateľov,

neexistuje žiaden spôsob, ako vyjadriť spôsob poskytovania ochrany a ako by sa mali informácie o nej šíriť na ďalší klaud, keď sa prenášajú údaje.

Existujú dva zjavné scenáre, ktoré je potrebné zvážiť, ak je aplikácia podporovaná prepojením viacerých klaudov. V prvom prípade aplikáciu spravuje entita, ktorou môže byť koncový používateľ, ktorý komunikuje s každým poskytovateľom klaudu individuálne. Táto entita je priamo zodpovedná za koordináciu medzi poskytovateľmi klaudovej služby a spravuje aplikáciu prostredníctvom štandardizovaných riadiacich a monitorovacích rozhraní. V druhom prípade môže poskytovateľ klaudovej služby prevziať túto koordinačnú úlohu na seba, pričom na zaručenie celkového výkonu koncovému používateľovi využíva služby od viacerých poskytovateľov tretej strany. Jedným z príkladov môže byť počítačový klaudový poskytovateľ, ktorý na poskytovanie využíva poskytovateľa siete. Tento scenár vyžaduje štandardy na spoločné využívanie informácií o spravovaní, ako sú ciele SLA, medzi poskytovateľmi služieb bez toho, aby sa odhalilo príliš veľa dôverných podrobností o tom, ako sa ciele dosahujú.

Aj tieto dva úplne zjavné scenáre umožňujú navrhnúť niekoľko tém na diskusiu o klaudovej interoperabilite:

- aplikácia/služba: štandardy interoperability by mali podporovať distribuované aplikácie s predvídateľným správaním a výkonom; napríklad komponenty jednotlivej aplikácie by sa mohli nasadzovať vo viacerých klaudových infraštruktúrach poskytovateľov a prípadne prekonfigurovať počas prevádzky, alebo s obmedzeným prerušením, aby reagovali na zmeny v modeloch používania alebo dostupnosti zdrojov; konfigurácia aplikácie by mala byť odolná vzhľadom na zmeny v konfigurácii v rámci každého klaudu – napríklad úprava zmenšenie, alebo migrácia výpočtových zdrojov;
- správa/managment: poskytovateľa klaudovej služby by mali poskytovať štandardizované rozhrania, aby sa jednotlivá aplikácia mohla spravovať konzistentným spôsobom koniec-koniec, v podstate nezávisle od podrobností jej nasadenia v rôznych klaudových infraštruktúrach; aplikácia pre správu bude môcť riadiť a koordinovať komponenty vo viacerých klaudoch; je potrebná štandardizovaná funkcia správy na nasadenie a migráciu obrazov virtuálnych strojov medzi rôznymi klaudovými infraštruktúrami; interoperabilita správy vyžaduje interakcie medzi viacerými nezávislými účastníkmi zodpovednými za správu aplikácie a správu infraštruktúry;
- údaje: sú potrebné štandardy na podporu zavádzania ekvivalentných obrazov virtuálnych strojov a údajov aplikácií do rôznych klaudových infraštruktúr; základnou požiadavkou pre klaudovú interoperabilitu je pripojiteľnosť takej siete medzi klaudovými prostrediami, ktorá je vhodná na prenos prevádzky aplikácie; štandardným spôsobom je potrebné najmä riešiť bezpečnosť a iné otázky týkajúce sa správy údajov vo viacerých doménach;
- sieťové aspekty: pre klaudové služby je základom sieťový prístup k výpočtovým zdrojom; sú potrebné štandardy, aby sa podporil jednotný prístup k jednotlivým klaudovým výpočtovým zdrojom a zreťazenie alebo združenie klaudov v rôznych lokalitách; prepojenie medzi klaudmi by malo podporovať požiadavky aplikácií kladené na kvalitu; pripojenie na sieť sa vo všeobecnosti zakladá na používaní spoločných fyzických zdrojov podobne ako vo výpočtovej technike a v dátových úložiskách; budú potrebné štandardy na umiestnenie a riadenie prístupu.

5.3 Užšia integrácia IT a sieťových zdrojov

Očakávaná konvergencia výpočtovej techniky, dátových úložísk a sietí do jedinej integrovanej infraštruktúry sa stáva realitou. Stráca sa rozdiel medzi sieťovými službami a nimi podporovanými aplikáciami. Z pohľadu používateľa je podstatná skúsenosť s aplikáciou a tá závisí od všetkých podporných systémov, ktoré fungujú efektívne. Užšia integrácia IT a

sieťových zdrojov má mimoriadny význam pre aplikácie v reálnom čase a interaktívne aplikácie (napr. v oblasti telekomunikácií), ktoré majú osobitné požiadavky na výkon siete. Nasadenie týchto aplikácií v klaude bude možné, ak sa IT a sieťové zdroje integrujú do jednej infraštruktúry.

Trend smerom ku klaudivnej technológii odstraňuje väzbu medzi aplikačným softvérom a fyzickým hardvérom v záujme pružnosti a efektívnosti zdrojov – tento posun sa už uskutočňuje v dôsledku virtualizácie serverov. Pri dynamických zmenách hardvérových konfigurácií v komplexných aplikáciách je stále zložitejšie udržať prepojené všetky koncové body.

Je potrebný konzistentný prístup k automatizácii infraštruktúry IKT. Všetky zložky (výpočtová technika, dátové úložiská a sieť) sa musia dať dynamicky konfigurovať, aby reagovali na zmenu vo výkone alebo zmenu konfigurácie iných prvkov. Sú potrebné riešenia na efektívne monitorovanie a riadenie, ktoré umožnia, aby sa automatizácia a súvisiace cenové výhody ponúkané infraštruktúrami klaudivnej technológii rozšírili v celej infraštruktúre používanej na podporu aplikácií.

5.4 API pre funkcionálnosť používania siete/presun údajov

Táto požiadavka úzko súvisí s témami uvedenými v ustanoveniach 5.2, 5.3 a 5.7. Dnešní poskytovatelia klaudivnej služby (platformy s pridanou hodnotou) ponúkajú relatívne statickú správu zdrojov, spravidla od jedného poskytovateľa infraštruktúry. Zdroje, ako sú výpočtová technika, dátové úložiská a siete, sú pre zákazníkov (napríklad poskytovatelia aplikácií) k dispozícii od niekoľkých rôznych poskytovateľov, pričom narastá očakávanie, že dostupná infraštruktúra sa bude môcť použiť v plnom rozsahu dynamickým spôsobom. Toto si vyžaduje, aby sa distribuovaná aplikácia mohla konfigurovať alebo sa mohli prispôbiť zdroje dostupné počas prevádzky. Súčasné úsilie, aby aplikácie mohli komunikovať s (virtuálnymi) výpočtovými zdrojmi, ktoré majú k dispozícii, zahŕňa napríklad úpravu množstva výpočtového zdroja prideleného pre obrázky, alebo pridanie ďalších virtuálnych strojov. Takéto postupy je potrebné doplniť o funkcionálnosť umožňujúcu efektívny a adaptívny presun údajov v sieťach, pričom sa podporuje distribuovaná aplikácia. To môže uľahčiť poskytovanie vhodných rozhraní API. Rozhrania by mali ponúkať schopnosť nachádzať dostupné sieťové pripojenie a zdroje dátových úložísk, ako aj schopnosť efektívne využívať aplikácie.

5.5 Podpora na vytváranie, modelovanie, skúšanie a zavádzanie aplikácií

Na podporu väčšieho akceptovania klaudivných platforiem poskytovateľmi aplikácií je nutné, aby sa tieto platformy dali ľahšie používať na dosiahnutie spoľahlivej aplikácie. Pre poskytovateľov aplikácií by mal existovať podporný nástroj, aby boli schopní svoje aplikácie vyvíjať, zavádzať a spravovať efektívne. Nie je jasné, do akej miery tieto nástroje budú vyžadovať štandardizáciu (napríklad API), ale možnosť používať spoločnú súpravu nástrojov vo viacerých platformách môže byť atraktívna. Príklady riadenia služby a funkcie podpory, ktoré by boli užitočné pre klaudivné platformy, zahŕňajú:

- odhad výkonu pre komponenty voľne spojených aplikácií;
- referenčné úrovne na charakterizovanie a overenie výkonnostných parametrov komponentov aplikácie;
- monitorovanie výkonu aplikácie a vzťah k parametrom kvality na úrovni infraštruktúry;
- mapovanie opisov aplikácie na vysokej úrovni na požiadavky na zdroje.

Cieľom je pomôcť vývojárovi a poskytovateľovi aplikácie pochopiť, ako vytvoriť aplikácie modulárnym spôsobom a zaviesť ich do klaudivnej infraštruktúry, charakterizovať jednotlivé komponenty, modelovať očakávané správanie a overovať výsledky modelovania v riadených skúšobných prostrediach pred zavedením do živej prevádzky. Len čo sa aplikácia zavedie, je

potrebné zodpovedajúce monitorovanie, aby sa overilo, že sa aplikácia správa podľa očakávania.

5.6 Podpora optimalizácie distribuovaných aplikácií

Zákazník klaudových služieb obvykle očakáva, že aplikácie poskytujú koncovým používateľom presne stanovené úrovne kvality, nezávisle od záťaže aplikácie (napríklad počtu aktívnych používateľov) a za cenu úmernú záťaži. Aplikačný softvér a údaje sa zavádzajú do jednej alebo viacerých klaudových infraštruktúr podľa predpokladaných schém používania, s prihliadnutím na očakávanú dostupnosť zdrojov (výpočtová technika, dátové úložiská a sieť), ktoré sa spoločne využívajú s inými aplikáciami. Môže byť potrebné prispôsobiť zavádzanie aplikácie, ak sa menia schémy používania alebo dostupnosť zdrojov.

Je žiaduce, aby sa účastinári (napríklad poskytovatelia klaudovej služby, poskytovateľ aplikácie) zodpovední za zavedenie aplikácie mohli kvalifikovane rozhodnúť, ako dosiahnuť dobré využitie zdrojov a zabezpečenie kvality aplikácie. To si vyžaduje znalosť vlastností aplikácie i klaudovej infraštruktúry. Štandardizácia opisu týchto vlastností by mohla mať dôležitú úlohu najmä tam, kde sa aplikácia neobmedzuje len na jeden klaud (napríklad hybridné neverejné/verejné zavádzania, prenositeľnosť klaudu alebo scenáre interoperability).

5.7 Jasne definované SLA, vhodné na obchodné použitie

Zmluva o úrovni služby (SLA) sa v tejto súvislosti považuje za jednoznačné vyhlásenie o očakávaníach a povinnostiach používateľov a poskytovateľov klaudových služieb.

SLA je zmluva medzi poskytovateľom a zákazníkom služby, ktorá stanovuje funkciu vykonávanú službou, dohodnuté hranice výkonu, povinnosti oboch zmluvných strán a riešenie akýchkoľvek odchýlok. SLA vzniká v obchodnom kontexte, a preto bude zahŕňať všetky aspekty interakcie medzi poskytovateľom a zákazníkom, ktoré sú podstatné pre službu.

Existujú dve odlišné požiadavky na štandardizáciu týkajúce sa SLA pre klaudové služby:

- SLA (alebo SLA šablóny, ktoré predstavujú pozvánku na dohodnutie) potrebujú podobu, ktorá je jasne zrozumiteľná pre obe strany, explicitne vyjadrujú očakávania a záväzky každej strany a môžu sa použiť na porovnanie rôznych poskytovateľov;
- je žiaduci aj spôsob mapovania medzi požiadavkami na vyššej a nižšej úrovni jasne definovaným spôsobom; to by mohlo podporiť niektorý druh rokovania koniec-koniec v prípadoch, keď služba zahŕňa viac účastinárov a nezávislé dvojstranné komunikácie sú nedostatočné na zabezpečenie správania sa služby koniec-koniec.

Za účelom prispôsobenia technických vlastností klaudovej infraštruktúry s príslušným komerčným prostredím je potrebný pružný, odľahčený a dynamický rámec na spravovanie počas celého životného cyklu SLA.

5.8 Ochrana údajov, súkromie a bezpečnosť v klaudoch

Toto sa týka otázok ochrany údajov, súkromia a bezpečnosti spojených s používaním klaudových služieb pre citlivé aplikácie. Zahŕňa spracovanie a ukladanie osobných či inak citlivých údajov (napríklad obchodné citlivé údaje). Spracovanie, používanie alebo ukladanie údajov v klaudoch sa všeobecne vníma ako zavedenie nových rizík pre zákazníkov klaudových služieb. Abstrakcia spojená s používaním klaudovej infraštruktúry môže mať za následok zníženie kontroly zo strany vlastníka údajov. Všeobecné prijatie klaudových služieb v podnikových aplikáciách si bude vyžadovať istotu, že potenciálne citlivé obchodné údaje sa spracúvajú primerane – riadené politikami stanovenými

vlastníkom údajov. Navyše, rozdelenie zodpovedností vzhľadom na spracovanie a ukladanie osobných údajov je oblasťou, ktorú treba riešiť na technickej i regulačnej úrovni.

Súkromie sa týka práva fyzických osôb nebyť predmetom zneužitia identity, sledovania alebo iného nežiaduceho a protiprávneho zásahu týkajúceho sa identity či správania sa jednotlivca.

Ochrana údajov sa zaoberá aspektom predchádzania nežiaducemu odhaleniu alebo manipulácii osobných či inak citlivých informácií.

Bezpečnosť sa zaoberá dôvernosťou, integritou, dostupnosťou, autenticitou, zodpovednosťou a nevyvrátenosťou.

Klaudová infraštruktúra je založená na princípe spoločného využívania a geografického rozdelenia zdrojov, a to umožňuje nový priestor na útok, pretože údaje rôznych právnických osôb spoločne využívajú tú istú distribuovanú infraštruktúru. Citlivé údaje niekoľkých subjektov sa môžu fyzicky umiestniť na rovnakom mieste, hoci sú oddelené logicky. Citlivé údaje jedného subjektu sa môžu rozložiť na niekoľko fyzických miest s rôznymi bezpečnostnými politikami. Toto je len niekoľko z mnohých dôležitých aspektov týkajúcich sa súkromia, ochrany údajov a bezpečnosti, ktoré môžu byť kritickými pre širšie prijatie klaudovej technológie. Existujú aj regulačné aspekty obmedzenia na prijatie kladu, ako sú smernice EÚ 2002/58/EC [i.5] "The processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector (Directive on privacy and electronic communications)" a 95/46/EC [i.6] "The protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data".

Medzi zaujímavé témy patria:

- ochrana proti komunikačným hrozbám a rizikám;
- identifikácia, overenie autenticity a autorizácia používateľov, poskytovateľov a služieb;
- ochrana služby a údajov;
- ochrana pred zlomyseľnou komunikáciou;
- bezpečné uloženie;
- zákonné odpočúvanie (LI);
- uchovávanie údajov.

5.9 Regulačné aspekty

Regulácia má na klaudové služby širší dopad, ako len ochrana údajov a súkromia (angl. Data Protection and Privacy (DPP)). Niektoré súčasné prístupy (napríklad smernice EÚ) obsahujú obmedzenia týkajúce sa umiestnenia a kontroly údajov. Nie je jasné, ako sa v klaudových službách definuje umiestnenie. Odpoveď na túto otázku môže vyžadovať odhalenie niektorých detailov o tom, ako je postavená klaudová infraštruktúra – v zmysle umiestnenia dátových centier a spôsob, akým sa ukladanie a preprava údajov spravuje (umiestňuje, distribuuje, replikuje, ukladá do vyrovnávacej pamäte,...). Je pravdepodobné, že poskytovatelia klaudovej služby nebudú ochotní poskytovať tieto informácie, ale sú potrebné postupy na preukázanie zhody s príslušnými právnymi predpismi, ktorá je pre regulačné orgány akceptovateľná. Navyše sa musí riadne definovať zodpovednosť za bezpečnosť a súkromie osobných údajov – stanoviť, kde je pri zavádzaní kladu hranica zodpovednosti medzi vlastníkom údajov a poskytovateľom klaudovej služby. Medzinárodná povaha klaudových infraštruktúr znamená, že tieto otázky si vyžadujú riešenia, fungujúce v rámci viacerých jurisdikcií.

5.10 Klauď takmer v reálnom čase [napríklad transformácia média (dynamické vygenerovanie (angl. rendering)/prekódovanie)]

Jednou z hlavných výhod klauďových technológií je transparentnosť; koncový používateľ nevie a ani sa nestará, kde sa v klauďe vykonáva jeho aplikácia, pokiaľ je zachovaná SLA. Existuje celý rad existujúcich a navrhovaných oblastí spotrebiteľských aplikácií, ako je transformácia média, kde používanie klauďových služieb môže mať významný vplyv, ale požiadavky na výkon sú zvlášť veľké. Na riešenie týchto požiadaviek budú potrebné nové prístupy na spracovanie.

Internet sa čoraz viac používa ako systém na doručovanie médií pre videotoky a audiotoky (angl. video and audio streams) (na priamy prenos aj prenos zo záznamu). Na spotrebiteľskom trhu narastá záujem o interaktívne médiá, ako sú online hry s dynamicky vygenerovanými prostrediami.

Zároveň rýchlo narastá sortiment koncových zariadení – od veľkých obrazovkových (v súčasnosti sa vyskytuje 3D) displejov pripojených na výkonné počítače a širokopásmové siete po mobilné telefóny s oveľa menšími obrazovkami a oveľa obmedzenejším výpočtovým výkonom a sieťovým pripojením. Prekódovanie média do podoby vhodnej na doručovanie a zobrazovanie na rozmanitých zariadeniach je náročné, najmä ak ho treba vykonať takmer v reálnom čase.

Takéto aplikácie zahŕňajú niekoľko klauďových zdrojov v prevádzke koniec-koniec, s dôsledkami na výkon výpočtovej techniky, dátových úložísk a siete. Spotrebiteľia sieťových médií sú geograficky rozdelení a vyžadujú kódovanie a doručenie, ktoré je vhodné pre ich koncové zariadenie. Prekódovanie z pôvodného základného formátu, aby sa vyhovelo potrebám rôznych používateľov, je výpočtovo náročné. Rovnako je to aj s dynamickým generovaním spoločne využívaných virtuálnych prostredí. Mnohí spotrebiteľia môžu znova použiť výsledky, ak sa využije ukladanie do vyrovnávacej pamäte alebo logistické prepojenie sietí, a to za cenu prídavného úložného priestoru. Multicast siete môže mať tiež svoju úlohu. Vo všeobecnosti TV s vysokým rozlíšením alebo 3D TV alebo video zahŕňajú veľmi veľké objemy dát, čo predstavuje nároky na úložný priestor (primárny a pracovný) a kapacitu siete. Zotrvačnosť údajov vážne obmedzuje funkciu prekódovania ako klauďovej služby a ďalej zdôrazňuje potrebu spoločného posúdenia výpočtových, úložných a sieťových zdrojov. Optimalizovaná tvorba média, úprava, archivácia, distribúcia a doručovanie na základe využívania klauďovej infraštruktúry by mohli byť atraktívnou ponukou Platform-as-a-Service (PaaS), pričom je priestor na štandardizáciu rozhraní pre spoločné prvky.

5.11 Licencie softvéru

Licencie softvéru sú hlavnou prekážkou prijatia flexibilných počítačových modelov vrátane služieb klauďovej infraštruktúry. Úspory nákladov na hardvér, správu infraštruktúry IT a energiu môžu byť negované tým, že je potrebné kúpiť vopred dostatočný počet licencií na pokrytie maximálnej veľkosti zavedenia aplikácie. Základy licencií softvéru sa medzi dodávateľmi značne líšia. Náklady sa môžu spájať s (maximálnym) počtom serverov, procesormi alebo jadrami, kde je nasadený softvér. Na sledovanie a uplatňovanie takéhoto spôsobu použitia sú k dispozícii systémy na správu licencií. Môžu sa vzťahovať na celkový alebo maximálny počet súbežných používateľov. Menej bežné opatrenia zahŕňajú obmedzenia na geografickú oblasť (napr. na jednom mieste) alebo na ohraničený súbor konkrétnych používateľov. Pružnosť znižujú aj obmedzenia na spúšťanie na konkrétnom fyzickom hardvéri – pri prenose sa vyžaduje reaktivácia. Väčšina z týchto licenčných schém vychádza z predpokladov o druhu fyzickej infraštruktúry používanej na prevádzku predmetnej aplikácie. Preto nie je prekvapením, že vznikajú problémy, keď sa začínajú objavovať nové prístupy k výpočtovej infraštruktúre, ako je napríklad klauď.

Je nepravdepodobné, že dodávateľia softvéru zmenia modely licencovania, kým nevidia nové príležitosti na trhu alebo kým nebudú musieť čeliť hrozbe zo strany konkurencie.

Štandardizácia nemá pri ich obchodnom rozhodovaní zrejmu úlohu. Technické riešenia správy licencií by však mohli dodávateľovi softvéru zvýšiť flexibilitu a rozsah použiteľných možností. Napríklad by bolo žiaduce, aby sa softvér licencovaný na konkrétneho používateľa mohol v jeho prospech prevádzkovať v prostredí externého klaudu. To by mohlo zahŕňať možnosť sledovať súbežné použitie v súkromných aj verejných klaudových prostrediach. Podrobnosti o používaní licencovaného softvéru a postupy pre audit a uplatňovanie licenčných podmienok v prostredí klaudu treba uviesť v SLA klaudovej služby.

História

História dokumentu		
V1.1.1	Apríl 2010	Zverejnenie