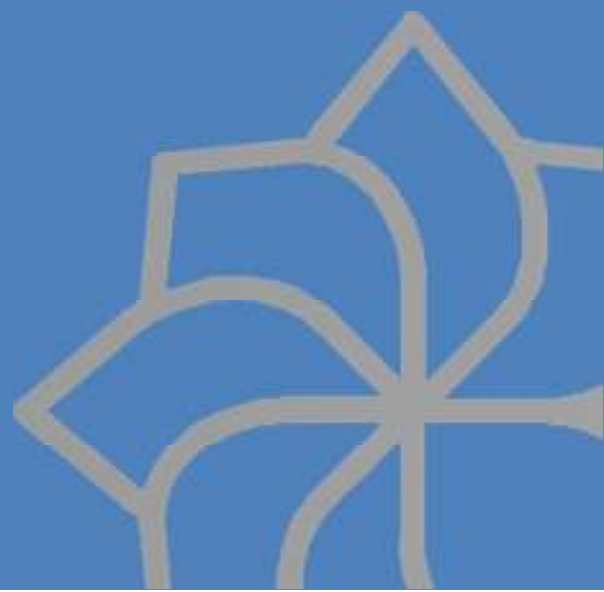




secovia

Kratka predstavitev računalništva v oblaku

Združeni za skupno prihodnost



Kratka predstavitev računalništva v oblaku

Ko govorimo o računalništvu v oblaku, nimamo v mislih le ene tehnologije, ampak **pristop** za zagotavljanje računalniških virov, vključno z računalniško zmogljivostjo, celotno računalniško infrastrukturo, aplikacijami in posameznimi procesi oziroma funkcionalnostmi, ki so dostopne prek interneta. "Oblak" v besedni zvezi "računalništvo v oblaku" pomeni strojno opremo, mreže, pomnilnik, storitve in vmesnike, ki računalništvo predstavljajo v obliki **storitve**. Storitve v oblaku prek interneta glede na uporabnikove zahteve zagotavljajo programsko opremo, infrastrukturo in prostor za shranjevanje podatkov (pa naj gre za posamezne komponente ali celotno platformo).

Glede na splošno definicijo računalništva v oblaku,¹ ki jo je predlagal ameriški Narodni urad za standarde in tehnologijo – NIST, obstaja pet glavnih značilnosti, ki so **skupne vsem storitvam računalništva v oblaku**:

1. **"Samopostrežba" na zahtevo:** Uporabnik lahko sam po želji spreminja računalniške zmogljivosti, kot sta čas strežnika in omrežni polnilnik, ne da bi za to potreboval človeško interakcijo s posameznim ponudnikom storitve.
2. **Širok dostop prek omrežja:** Zmogljivosti so na voljo prek omrežja, s pomočjo heterogenih platform pa so dostopne prek standardnih mehanizmov.
3. **Zbiranje virov:** Ponudnikovi računalniški viri so združeni, da lahko služijo več uporabnikom hkrati. Po načelu večodjemalskega modela so pri tem različni fizični in virtualni viri dinamično dodeljeni glede na zahteve uporabnika.
4. **Hitra prilagodljivost:** Zmogljivosti je mogoče skokovito in prilagodljivo povečati oziroma zmanjšati. Stranki se pri tem zdi, da je zmogljivost neomejena in da jo je mogoče kupiti v vsakem trenutku.
5. **Merjena storitev:** Sistemi v oblaku samodejno nadzirajo in optimizirajo uporabo virov, tako da prilagajajo zmogljivost, ki jo je mogoče meriti. Uporabo virov je mogoče opazovati, nadzirati in o njej tudi poročati.

Vsaka storitev v oblaku, ki ustreza tem petim značilnostim, predstavlja primer računalništva v oblaku, pa naj bo znotraj majhnega podatkovnega centra ali pa naj se razteza čez več kontinentov in zajema 500.000² računalnikov (npr. Amazon).

Računalništvo v oblaku ima kot model za zagotavljanje računalniških storitev veliko koristi tako za dobavitelje kot uporabnike. Lastnosti **"na zahtevo"** in **"samopostrežba"** pomenita, da lahko podjetja, ko potrebujejo vire, te naročijo, medtem ko **hitra prilagodljivost** ne pomeni le, da ko zahteve naraščajo, lahko uporabnik naroči več virov, ampak tudi, da jih lahko v primeru, ko jih ne potrebuje več, odjavi oziroma sprosti. Ta lastnost je pomembna, ko jo povežemo z dejstvom, da se uporaba virov iz računalništva v oblaku meri in **izmeri**, kar pomeni, da uporabniki



¹ NIST SP 800-145, *NIST-ova definicija računalništva v oblaku*

² <http://huanliu.wordpress.com/2012/03/13/amazon-data-center-size/>

plačajo le za tiste vire, ki jih dejansko uporabljajo. Organizacijam te značilnosti omogočajo ogromen preskok iz **vlaganja v osnovna sredstva**, pri katerem je na začetku treba vložiti veliko denarja za drago računalniško infrastrukturo, naložba pa se amortizira po več letih, v **naložbe v operativna sredstva**, pri katerih lahko organizacije sproti plačajo za vire, ki jih uporabljajo, stroški pa se amortizirajo v tekočem poslovnem letu. To je pomembno, saj se pri tem zmanjša višina kapitala, ki je potreben za zadovoljitev vrhunskih računalniških potreb, obenem pa se kapital sprosti za druge dejavnosti. Po navedbah ameriškega svetovalnega podjetja IDC³, ki se ukvarja z raziskavami trga, je 81 % od 479 organizacij, ki so leta 2012 uporabljale tehnologije v oblaku, zatrnilo, da je prav to glavni razlog, zakaj so se odločili uporabljati te tehnologije. S tem je tesno povezano dejstvo, da organizacije, ki so izbrale oblak, potrebujejo manj prostora in zaposlenih v podatkovnih centrih, obenem pa zapravijo manj za s tem povezano napajanje in ohlajanje. Tudi ponudnike privlačijo iste značilnosti računalništva v oblaku. Zbiranje virov pomeni, da je možno virtualizirati številne aplikacije, ki nato obstajajo v večodjemalskih okoljih na omejenem številu naprav, kar ponovno zmanjša vlaganje v osnovna sredstva. To pomeni, da ponudnikom ni treba zagotavljati, da so določene naprave za določene stranke aktivne, in lahko načrtujejo postavitve opreme ter poskrbijo za njeno vzdrževanje na optimalen način, pri tem pa zagotavljajo enako količino računalniških virov kot v modelih ASP, vendar le za majhen delež njihove cene. Ponudniki lahko strankam nudijo tudi podrobnejše pogodbe o ravni storitve, izboljšano vgrajeno varnost in orodja za nadzor. Z napredkom tehnologije značilnosti oblaka, ki zagotavljajo skokovito prilagodljivost, omogočajo nemoteno namestitev novih programskih vmesnikov (API) in sodobnejše opreme. Te značilnosti vodijo v večjo zadovoljstvo uporabnikov, ki jih pritegnejo za dlje časa, vse to pa poveča dobiček.

Računalništvo v oblaku — Koristi in izzivi

Koristi

Stroškovna učinkovitost: Tradicionalno so podjetja in državne institucije vlagali veliko denarja v izgradnjo lastne informacijske infrastrukture, saj so morali plačati strežnike, programsko opremo in več licenc za uporabnike. Njihovi stroški vzdrževanja in nadgrajevanja infrastrukture postajajo vedno višji. Tovrstne naložbe zahtevajo veliko denarja, vendar pa običajno ne nudijo dovolj storitev in postanejo zastarele, ko pride do tehnološke evolucije. Istočasno računalništvo v oblaku nudi storitve po veliko nižjih cenah, poleg tega pa zmanjša potrebne naložbe za vzdrževanje in nadgrajevanje, saj je za to zadolžen ponudnik računalništva v oblaku. Poleg tega oblak nudi prilagodljive modele zaračunavanja (npr. "plačaj, kolikor porabiš"), ki uporabnikom omogočajo, da v vsakem trenutku kupijo točno toliko virov, kot jih potrebujejo.

Hitra postavitve in nadgradljivost: Ko se podjetje enkrat odloči za poslovanje, ki temelji na računalništvu v oblaku, lahko hitro postavi nov sistem, ki začne polno delovati po le nekaj minutah, kar pa ni mogoče, če se odločijo za izgradnjo samostojne informacijske infrastrukture. Poleg tega lahko pri računalništvu v oblaku podjetja začnejo s postavitvijo, ki je tako majhna oz. velika, da ustreza njihovim trenutnim potrebam po računalniški zmogljivosti in pomnilniku. V primeru, da je to potrebno, lahko povečajo postavitev do te mere, da zadovolji večje potrebe, oziroma jo zmanjšajo v času, ko so potrebe manjše.

³ IDC 2012 Kvantitativna ocena potreb po računalništvu v oblaku v Evropi in verjetne ovire pri koriščenju, SMART 2011/0045

Zanesljivost: Običajno ponudniki oblakov uporabljajo dodatne podatkovne centre na različnih spletnih mestih. Tako si lahko opomorejo po lokalni katastrofi, svojim strankam pa zagotavljajo zanesljivost in kvaliteto storitev. Manjša podjetja in državne institucije navadno ne morejo zgraditi številnih dodatnih podatkovnih centrov, da bi dosegli takšno zanesljivost.

Varnostno kopiranje in obnovitev: Podjetjem, ki se zanašajo na storitve računalništva v oblaku, ni treba pripravljati zapletenih obnovitvenih načrtov za primer katastrofe. Ponudniki oblakov so tisti, ki poskrbijo za tovrstne zadeve in imajo znanje, da se lahko hitreje odzovejo. Ker so vsi podatki shranjeni v oblaku, je tudi veliko enostavneje ustvariti varnostne kopije in jih obnoviti, kot pa če bi za to nalogo uporabljali fizične naprave.

Globalni dostop in olajšanje sodelovanja: Do oblaka lahko dostopajo ljudje z vsega sveta, če imajo internetno povezavo. Posledično lahko podjetje, ki uporablja oblak, zaposli delavce po vsem svetu. Poleg tega storitve v oblaku omogočajo sodelovanje, kar pomeni, da lahko zaposleni ne glede na svojo lokacijo istočasno delajo z dokumenti in aplikacijami, ki si jih delijo. In nenazadnje dostop do oblaka omogoča cela vrsta elektronskih naprav z dostopom do interneta, vključno z mobilnimi napravami (pametni telefoni in tablice), kar ljudem omogoča delo na oddaljenih lokacijah.

Tekmovalnost: Oblak malim in srednje velikim podjetjem nudi vrhunske informacijske storitve in infrastrukture, do katerih sicer ne bi mogli dostopati. To jim prinaša tekmovalno prednost pred velikimi, uveljavljenimi tekmeci. Poleg tega se lahko posvetijo inovacijam, saj jim ni treba skrbeti za nakup in vzdrževanje najsodobnejše informacijske infrastrukture.

Lažje učenje: Navadno zaposleni v podjetju hitreje osvojijo delo z aplikacijami v oblaku, saj jih uporabljajo že v vsakodnevem življenju in so tako z njimi bolje seznanjeni. To velja za priljubljene aplikacije v oblakih, kot sta G-Mail in Google Drive.

Okolju prijazno: Uporaba oblaka je učinkovitejša, v nedejavnem stanju pa porabi manj energije, saj si vire deli več uporabnikov, ki oblak uporabljajo le takrat, ko ga potrebujejo. Temu pa ni tako pri tradicionalnih informacijskih infrastrukturah, ki ne morejo zmanjšati svojega obsega, kadar jih nihče ne uporablja.

Izzivi

Varnost in zasebnost: Varnost in zasebnost sta v povezavi z računalništvom v oblaku po vsej verjetnosti najpomembnejša pomisleka in obenem tudi najbolj prepričljiva razloga za upočasnjevanje sprejemanja računalništva v oblaku. Podatki podjetja ali državne institucije so shranjeni v oblaku, kar pomeni, da so razpršeni na več spletnih mestih. V bistvu uporabnik oblaka prostovoljno odda podatke in informacije, ki so lahko zasebne, občutljive in zaupne narave. Ponudnik oblaka je odgovoren, da jih vzdržuje in varuje, zato mora biti zelo zanesljiv. Poleg tega je v primeru državnih institucij običajno z zakonom prepovedano, da bi svoje podatke hranile izven državnih mej. Kot protiukrep se lahko uporablja hibridni oblak, v katerem so občutljivi podatki shranjeni v uporabnikovem lastnem podatkovnem centru, dovoljen pa je njihov dostop v oblaku. Samoumevno je, da morajo biti varnostni mehanizmi med ponudnikom oblaka in uporabniki odporni in skrbno načrtovani.

Tehnične težave: Čeprav z infrastrukturo oblaka običajno upravljajo dobro stoječa informacijska podjetja, se lahko pojavijo motnje, kot so izpadi ali obdobja, ko do oblaka ni mogoče dostopati. Vrh vsega so lahko storitve v oblaku nedosegljive zaradi težav z omrežjem in povezljivostjo, saj je internetna povezava predpogoj za dostop do oblaka.

Ranljivost: Ker so informacije shranjene v oblaku, njihova izmenjava pa poteka prek interneta, so storitve v oblaku izpostavljene in posledično občutljive na zunanje grožnje, kot so zlonamerni uporabniki in hekerji.

Pomanjkanje standardov in vezanost na ponudnika: Čeprav imajo oblaki dobro dokumentirane lastniške programske vmesnike (API), zanje še niso razviti standardi, zato oblaki različnih ponudnikov običajno niso interoperabilni. Posledično je prehod od enega ponudnika oblaka do drugega izjemno zapleten in drag.

Storitveni modeli

Računalništvo v oblaku ponuja tri različne modele uporabe: programska oprema kot storitev (ang. *Software as a Service* - SaaS), platforma kot storitev (ang. *Platform as a Service* - PaaS) in infrastruktura kot storitev (ang. *Infrastructure as a Service* - IaaS). Obstajajo tudi novi storitveni modeli za specifične informacijske storitve, kot so na primer izstavljanje računov, varnostne ali omrežne funkcionalnosti, vendar pa so preobsežne, da bi jih vključili v to kratko predstavitev.

Programska oprema kot storitev (SaaS) je model, pri katerem ponudnik omogoči dostop do uporabe aplikacij, ki so že bile postavljene na infrastrukturo ponudnikovega oblaka. Aplikacije so navadno dostopne prek internetnih vmesnikov, kot je recimo spletni brskalnik, ki ga imajo uporabniki na najrazličnejših napravah (prenosnih računalnikih, tabličnih računalnikih, pametnih telefonih in drugih prenosnih napravah). Uporabnik ne more vplivati na osnovno omrežje, strežnike, operacijske sisteme ali pomnilnik, v večini primerih pa tudi nima (ali pa ima le omejen) nadzor nad samo aplikacijo. Aplikaciji Salesforce⁴ in Workday⁵ sta zelo dobra primera pogosto uporabljene aplikacije SaaS.

Primer: Programska oprema kot storitev – Google Aplikacije

Storitev Google Aplikacije⁶ je v oblaku zasnovana zbirka, ki ponuja številna orodja za različne uporabnike in subjekte, saj jim omogoča medsebojno sodelovanje kadarkoli, kjerkoli in iz katerekoli naprave želijo. Ponuja rešitve za podjetja, izobraževanje, neprofitne in državne organizacije. Še posebno je primerna za e-upravni sektor, saj ponuja skupne koledarje, ki so opremljeni s pametno funkcijo časovnega razvrščanja, enotno točko dostopa in z možnostjo deljenja datotek z uredniki. Med drugim omogoča tudi sočasno urejanje dokumentov s strani različnih uporabnikov, prilagajanje možnosti dostopa do različnih funkcij ter enostavno in hitro postavitve spletnih strani. Še več, storitev Apps Marketplace⁷ ponuja številna orodja med drugim za računovodstvo in finance, projektno vodenje in upravljanje strank.

Platforma kot storitev (PaaS) je model, pri katerem ponudnik dovoljuje uporabnikom, da na infrastrukturo naložijo svoje aplikacije s pomočjo programskih jezikov in orodij, ki jih je razvil ponudnik. Uporabnik ne upravlja ali nadzira osnovnega omrežja, strežnikov, operacijskih sistemov ali pomnilnikov, lahko pa nadzira

⁴ <http://www.salesforce.com/>

⁵ <http://www.workday.com/>

⁶ <http://www.google.com/enterprise/>

⁷ <http://www.google.com/enterprise/marketplace/>

same aplikacije in v nekaterih primerih aplikacijsko okolje. Google App Engine⁸, Force⁹ ali Amazon Web Services¹⁰ so dandanes primeri za vodilne sisteme PaaS.

Primer: Platforma kot storitev – Windows Azure

Windows Azure¹¹ je razvil Microsoft, obsega pa precej priljubljeno rešitev PaaS. Nudi platformo z zmogljivostjo shranjevanja in računanja, podpira številne jezike in okolja (tako tiste, ki pripadajo Microsoftu, kot tiste, ki pripadajo tretjim osebam), da lahko razvijalci gradijo, izboljšujejo, umeščajo in upravljajo aplikacije v vseh podatkovnih centrih, ki so pod okriljem Microsofta. Še več, zagotavlja številne storitve upravljanja in shranjevanje podatkov v relacijskih podatkovnih bazah SQL, podatkovnih bazah NoSQL in nestrukturiranih zbirkah binarnih podatkov. Platforma je dodatno okrepljena z zaledno zmogljivostjo, ki omogoča mobilne aplikacije, možnosti poslovne analitike (vključno z datotečnim sistemom Hadoop in SQL poročanjem), medijske storitve, pa tudi predpomnenje, sporočanje in mehanizme za integracijo. Med uporabniki Windows Azure so industrijski, podjetniški, izobraževalni in javni sektor. Kot primer uporabe tega računalniškega okolja v javnem sektorju lahko navedemo projekt japonskega ministrstva za gospodarstvo, trgovino in industrijo, pri katerem so ustvarili podatkovno bazo¹², ki je bila na voljo približno 500 podpornim programom, ki so pomagali žrtvam naravnih nesreč (tako državljanom kot podjetjem), lokalnim vladnim uslužbencem in drugim.

Infrastruktura kot storitev (IaaS) je model, pri katerem ponudnik neposredno zagotavlja obdelavo, pomnilnik, omrežja in druge temeljne računalniške vire uporabniku, ki postavi in zažene svojo programsko opremo, vključno z operacijskimi sistemi in aplikacijami. Uporabnik ne upravlja ali nadzira osnovne infrastrukture oblaka, ima pa nadzor nad operacijskimi sistemi, polnilnikom, postavljenimi aplikacijami, obenem pa lahko delno nadzira tudi nekatere dele omrežja (npr. požarni zid ali upravljanje obremenitve).

Primer: Infrastruktura kot storitev - Amazon EC2

Amazon EC2¹³ nudi virtualno računalniško okolje, ki omogoča uporabo in upravljanje več računalniških in pomnilniških virov ter tudi operacijskih sistemov prek spletnih vmesnikov. Ponuja prilagodljivost, saj omogoča izbiranje med prednastavljenimi predlogami in ustvarjanjem novih predlog, ki so prilagojene potrebam uporabnika. Poleg tega zagotavlja prilagodljivost v smislu prilagajanja zmogljivosti glede na trenutne oziroma pričakovane potrebe. Instance je možno zagnati v ločenih razpoložljivih conah na različnih geografskih območjih in/ali v državah, kar pa zagotavlja zaščito uporabnikovih aplikacij, saj jih ne more prizadeti ena sama lokalna odpoved. Zaveza za razpoložljivost iz Pogodbe o ravni storitve (ang. *Service Level Agreement - SLA*) pokriva 99,95 % vsake regije. Instance je možno ustvariti in uporabljati tako na zahtevo (po navadi za kratek čas) kot z rezervacijo (dolgoročno), možno pa jih je tudi prilagajati na uporabnikovo zahtevo po kapacitetah EC2, ki niso v rabi.

⁸ <https://developers.google.com/appengine/>

⁹ <http://www.force.com/>

¹⁰ <http://aws.amazon.com/>

¹¹ <http://www.windowsazure.com/>

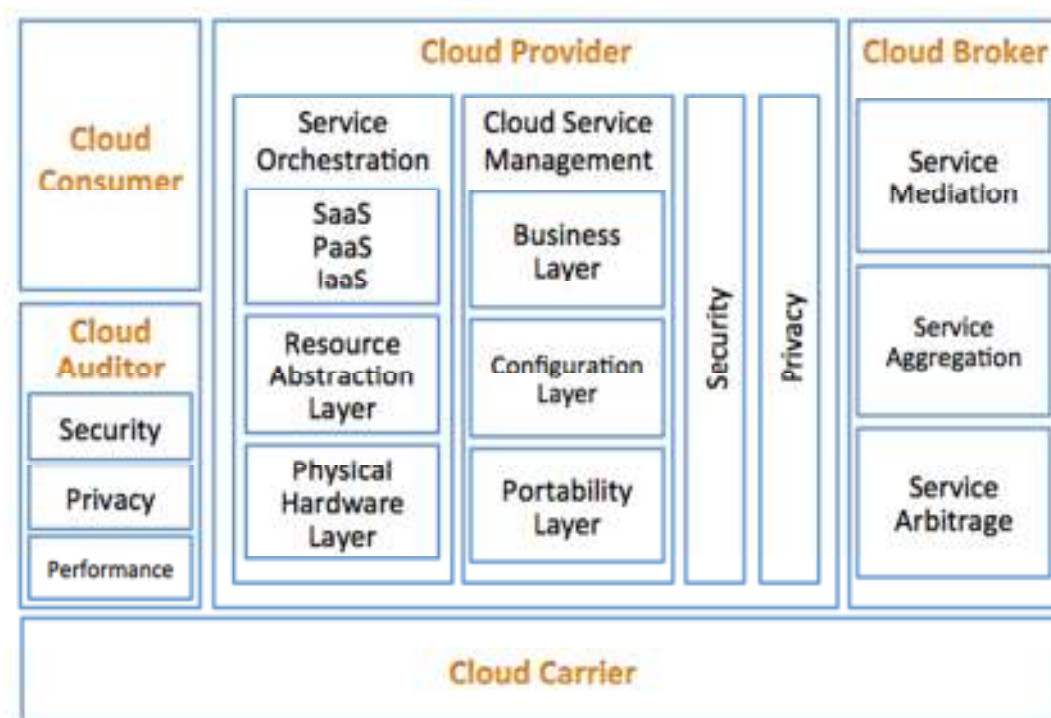
¹² <http://www.microsoft.com/casestudies/Windows-Azure/Japanese-Ministry-of-Economy-Trade-and-Industry/Japanese-Earthquake-Recovery-Website-Keeps-Citizens-Informed-About-Vital-Programs/710000001712>

¹³ <http://aws.amazon.com/ec2/>

Posebno za e-upravni sektor in z upoštevanjem določenih regulatornih zahtev kakor tudi zahtev za skladnost v ZDA je bila Regija¹⁴ (z imenom *AWS GovCloud* (ZDA)) oblikovana tako, da ameriškim vladnim agencijam in uporabnikom omogoča uporabo oblaka za bolj občutljivo delo.

Arhitekturne komponente

Spodnji opis referenčne arhitekture¹⁵ računalništva v oblaku je namenoma generičen. Ne opisuje kakršnihkoli določenih modelov za implementacijo, ampak je bolj namenjen temu, da predstavi obstoječe akterje in njihove aktivnosti.



Uporabniki oblaka

Uporabnik oblaka je oseba, ki uporablja storitve, ki jih nudi ponudnik oblaka. Uporabnik oblaka stopi v stik s ponudnikom oblaka, preuči in izbere storitve, ki jih nudi ponudnik, in določi sporazum o ravni storitve s ponudnikom.

Uporabniki programske opreme kot storitve so lahko organizacije, ki svojim članom nudijo dostop do programskih aplikacij, končni uporabniki, ki direktno uporabljajo programske aplikacije, ali administratorji programskih aplikacij, ki oblikujejo aplikacije za končne uporabnike. Uporabnikom programske opreme kot storitve je možno izstaviti račun glede na število končnih uporabnikov, trajanje uporabe, porabljeno omrežno pasovno širino, količino shranjenih podatkov ali čas, ko so bili podatki shranjeni. Uporabniki platforme kot storitve lahko uporabijo orodja in vire za izvedbo, ki jih nudijo ponudniki oblakov, da razvijajo, testirajo, postavljajo in upravljajo aplikacije, ki gostujejo v oblaku.

¹⁴ <http://aws.amazon.com/govcloud-us/>

¹⁵ Ta arhitektura in definicija akterjev "v grobem" temelji na organizacijskem okvirju računalništva v oblaku, ki ga je zasnoval Narodni urad za standarde in tehnologijo.

Uporabniki platforme kot storitve so lahko razvijalci aplikacij, ki načrtujejo in implementirajo programsko opremo, preizkuševalci aplikacij, ki zaženejo in testirajo aplikacije v okolju v oblaku, postavljalci aplikacij, ki postavljajo aplikacije v oblak, in administratorji aplikacij, ki prilagajajo in nadzorujejo delovanje aplikacij v računalniškem okolju. Uporabnikom platforme kot storitve se lahko izstavi račun glede na obdelavo, shranjevanje podatkov, trajanje uporabe in omrežne vire, ki jih je porabila aplikacija PaaS. Uporabniki infrastrukture kot storitve imajo dostop do virtualnih računalnikov, pomnilnika, do katerega je možno dostopati po omrežju, komponent omrežne infrastrukture in drugih temeljnih računalniških virov, s katerimi lahko postavijo in zaženejo poljubno programsko opremo.

Uporabniki infrastrukture kot storitve so lahko razvijalci sistemov, administratorji sistemov in informacijski upravljalci, ki jih zanima ustvarjanje, nameščanje, upravljanje in nadzor storitev za delovanje informacijske infrastrukture. Uporabnikom infrastrukture kot storitve so na voljo možnosti za dostop do teh računalniških virov, račun pa se jim izstavi glede na količino ali trajanje porabljenih virov, na primer število ur, ki jih porabijo centralne procesne enote (ang. CPU) virtualnih računalnikov, količino in trajanje shranjenih podatkov, porabo omrežne pasovne širine ter število IP-naslovov, ki se uporabljajo v določenih intervalih.

Uporabniki oblaka v javnih upravah

Po Evropi uprave že uporabljajo oblake na vseh ravneh: v primerih, ko obstaja osrednja vladna strategija, kot tudi v primerih, kjer je ni. Vlade že uporabljajo aplikacije, storitve in infrastrukturo, ki temeljijo na modelih SaaS, PaaS in IaaS, v upravah za upravljanje osnovnih poslovnih procesov, povečevanje produktivnosti, upravljanje družbenih medijev in odnosov z državljani, pa tudi za nadzor temeljnih informacijskih storitev. Pri tem lahko opazimo različne vloge in modele uporabe.

Vladni uporabnik – uporaba programske opreme kot storitve (SaaS)

V vladnih službah "običajni" uradniki uporabljajo širok nabor aplikacij, kar ustreza modelu uporabe programske opreme kot storitev. Aplikacije SaaS vključujejo upravljanje sredstev, poslovno obveščanje, načrtovanje virov, upravljanje odnosov s strankami, geografski informacijski sistem, aplikacije za odnose z javnostjo in oglaševanje ter druge. Aplikacije za produktivnost vključujejo pisarniška orodja, upravljanje dokumentov, programski nabor za projekte in načrtovanje ter aplikacije za urejanje delovnega toka. Aplikacije za družabne medije segajo od doseganja javnosti, vključevanja državljanov, iskanja osebja, izobraževanje, sodelovanje delovnih skupin do metode možganske nevihte.

Državljan – uporaba programske opreme kot storitve (SaaS)



Državljanke obravnavamo kot vladne uporabnike, saj uporabljajo številne storitve in zagovarjajo zahteve po dostopu do oblaka "kjerkoli in kadarkoli". Če izhajamo iz definicije računalništva v oblaku, se lahko spomnimo, da ključne značilnosti postavitve oblaka vključujejo samopostrežbo na zahtevo, širok dostop prek omrežja, zbiranje virov, hitro prilagodljivost in merljivost storitve. Državljan opravi stresni test kategorije "širok dostop prek omrežja" in pri tem do storitev dostopa s pomočjo številnih različnih naprav (računalnik, pameten telefon, tablični računalnik itd.). Državljanke uporabljajo številne informacijske storitve, poleg tega se dvosmerno povezujejo tudi s poslovnimi aplikacijami (davčna napoved, prijava na šolo itd.), njihovi osebni podatki in dokumenti pa dolgo ostajajo v sistemu oblaka.

Postavljavci aplikacij – uporaba platforme kot storitve (PaaS)

Vladni razvijalci so osredotočeni na pripravo aplikacij, ki jih je možno prilagoditi drugim uporabnikom. Prav tako testirajo integracijo in postavitev aplikacij. Ne upravljajo ali nadzirajo osnovnega omrežja, strežnikov, operacijskih sistemov ali pomnilnikov, nadzirajo pa same aplikacije in v nekaterih primerih nastavitve okolja, v katerem gostuje aplikacija. Običajno vladni postavljavci ustvarjajo postopke, predloge in opremo za razvoj aplikacij, delajo na strukturi podatkov ter se ukvarjajo z organizacijo podatkovnih baz, delovnimi tokovi, varnostnimi storitvami (npr. overjanje avtorizacije in dostopa), storitvenimi registri in podobnimi aktivnostmi "na platformi".

Upravitelj sistema - uporaba infrastrukture kot storitve (IaaS)

Upravitelj sistema zagotavlja vladnim organizacijam računalniško moč za obdelavo, RAM, shranjevanje instanc/omrežja za shranjevanje in druge potrebne računalniške vire. Uporabnik lahko postavi in zažene poljubno programsko opremo, vključno z operacijskim sistemom in aplikacijami. Upravitelj sistema upravlja ali nadzira osnovno infrastrukturo oblaka, ima nadzor nad operacijskimi sistemi, polnilnikom, postavljenimi aplikacijami in lahko delno nadzira tudi izbrane omrežne dele, na primer požarni zid ali prehode.

Ponudnik oblaka

Ponudnik oblaka je navadno organizacija, ki odjemalcem, posrednikom in revizorjem ponuja določene storitve. Navadno nadzirajo infrastrukturo, ki je potrebna za zagotavljanje storitev, upravljajo programsko opremo v oblaku, ki zagotavlja storitve, prav tako pa prek omrežja zagotavljajo storitve.

Ponudnik programske opreme kot storitve postavi, konfigurira, vzdržuje in nadgrajuje delovanje programskih aplikacij v infrastrukturi oblaka in tako uporabnikom zagotavlja storitve na pričakovani ravni. Ponudnik programske opreme kot storitve je odgovoren za upravljanje in nadzor aplikacij in infrastrukture. Odjemalci pa imajo na drugi strani omejen vpliv na aplikacijsko okolje in konfiguracije.

Ponudnik platforme kot storitve se ukvarja z računalniško infrastrukturo, skladi in drugim vmesnim programjem, ki zagotavlja komponente platforme. Ponudnik platforme kot storitve običajno zagotavlja lasten razvoj, uvajanje programske opreme za upravljanje, razvojno opremo in orodja za upravljanje. Ponudnik platforme kot storitve nadzira aplikacije in po možnosti nekatere nastavitve okolja, vendar pa lahko do spodaj ležeče infrastrukture, kot so recimo omrežje, strežniki, operacijski sistem in pomnilnik, dostopa omejeno ali pa sploh ne.

Ponudnik infrastrukture kot storitve si lasti in obenem zagotavlja fizične računalniške vire, vključno s strežniki, omrežji in pomnilnikom. Ponudnik vzdržuje vmesnike storitev, virtualne naprave in programsko

opremo vtičnikov virtualnega omrežja, ki so potrebni za to, da odjemalci infrastrukture kot storitve lahko dostopajo do računalniških virov. Odjemalec infrastrukture kot storitve ima dostop do operacijskega sistema in omrežja. Ponudnik infrastrukture kot storitve pa ima na drugi strani nadzor nad strojno in programsko opremo v oblaku, ki omogoča zagotavljanje teh infrastrukturnih storitev. To so na primer: fizični strežniki, omrežna oprema, naprave za shranjevanje podatkov, gostujoči operacijski sistemi in hipernadzornik za virtualizacijo.

Revizor je vsaka neodvisna oseba, ki ocenjuje storitve v oblaku, delovanje informacijskega sistema, zmogljivost in varnost izvedb dejavnosti določenega ponudnika oblaka. Pri tem pa preverja upoštevanje standardov, določil Pogodbe o ravni storitve oziroma pravnih obveznosti. Revizor lahko ocenjuje storitve, ki jih zagotavlja ponudnik oblaka, in sicer z ozirom na varnost in nadzor, vpliva na zasebnost, zmogljivost, celovitost sistema in/ali razpoložljivost sistema in informacij, ki jih ta ponuja. Revizije navadno potekajo tako, da revizor pregleda dnevnik aktivnosti, v nekaterih okoljih so na voljo tudi vmesniki za ocenjevanje realnega časa.

Posrednik nadzira uporabo, zmogljivost in zagotavljanje storitev v oblaku, obenem pa tudi usklajuje razmerja med ponudniki in odjemalci. Posrednik uravnava uporabo, zmogljivost in zagotavljanje storitev v oblaku, obenem pa tudi usklajuje razmerja med ponudniki in uporabniki. Posredniki lahko združijo nabor storitev enega ali več ponudnikov (kopičenje storitev) ali pa ustvarijo nove pakete/znamke storitev v oblaku (posredovanje storitev), tako da lahko ponudijo nove storitve. Te navadno predstavljajo določen set storitev, medtem ko subjekt, ki je vključen v tako imenovano arbitražo storitev, kombinira storitve tako, da izbere ali najučinkovitejše ali pa najugodnejše storitve med več različnimi ponudniki oblakov.

Operater je vsak, ki zagotavlja povezljivost in prenos storitev v oblaku od ponudnika do uporabnika.

Umestitveni modeli

Računalništvo v oblaku je na voljo v različnih oblikah: javni oblak, oblak skupnosti, zasebni oblak in hibridni oblak, ki vključuje tako javne kot zasebne oblake.

Javni oblak je na voljo splošni javnosti za prosto uporabo. Z njim upravlja oziroma si ga lasti podjetje, akademska ali vladna organizacija oziroma neka kombinacija teh ustanov. Obstaja v prostorih ponudnika oblaka. Z internetom je povezan s širokim dostopom prek omrežja. Uporabniki se nanj povežejo prek javnega interneta s pomočjo najrazličnejših protokolov.



Zasebni oblak. Infrastruktura oblaka (ali vsaj njen del) je namenjena izključni uporabi s strani posamezne organizacije, ki vključuje več uporabnikov (npr. poslovne enote). Tretja oseba, organizacija, ga lahko upravlja ali pa si ga lasti. Do zasebnega oblaka je možno dostopati prek lokalnega omrežja (LAN) strežnikov, ki se nahajajo v podatkovnem centru podjetja A. Kako je zagotovljena dostopnost? Najprej se ustvari varen tunel v navideznem zasebnem omrežju (ang. *Virtual Private Network* - VPN) med podatkovnim centrom podjetja in javnim oblakom. Ta tunel uporablja javne IP-naslove, da ustvari VPN povezavo med eno in drugo stranjo. VPN prehod na strani ponudnika oblaka uporablja več okvirjev – vsak okvir ustreza določenemu zasebnemu oblaku. Promet iz podjetja A je dešifriran in posredovan prek ethernetnega stikala do zasebnega oblaka za podjetje A. Strežnik v notranjem podatkovnem centru podjetja A vidi strežnik na zasebnem oblaku A, kot da je v istem omrežju ali kombinaciji omrežij, ter lahko obstaja zunaj ali znotraj prostorov podjetja.



Oblak skupnosti. Infrastruktura oblaka je namenjena izključni uporabi s strani določene skupnosti uporabnikov organizacij, ki jih družijo skupni pomisleki (npr. poslanstvo, varnostne zahteve, politika in pomisleki o skladnosti). Lasti si ga in z njim upravlja ena ali več organizacij določene skupnosti, tretja oseba ali pa kombinacija prej omenjenih možnosti. Obstaja lahko zunaj ali znotraj prostorov organizacije.



Hibridni oblak. Infrastruktura oblaka je sestavljena iz enega ali več oblakov (zasebni, oblak skupnosti, javni), ki pa ostanejo posamezne enote, le da so povezane s pomočjo standardizirane ali lastniške tehnologije, ki omogoča prenos podatkov in aplikacij. Infrastruktura je zasnovana tako, da omogoča izvrševanje nekaterih dejavnosti, kot sta recimo shranjevanje podatkov ali računanje kompleksnih algoritmov, v neodvisnih

oblakih, če za to nastane potreba ali pa če naloga presega zmogljivost infrastrukture oblaka (razširitev oblaka).



Ne glede na konfiguracije je jasno, da če vlade in njihove agencije same ne bi več kupovale in vzdrževale svoje infrastrukture s pomočjo strategije v oblaku, bi to popolnoma spremenilo način, kako le-te uporabljajo tehnologije, s katerimi služijo državljanom, drugim ravnem vlade in dobaviteljem. Evropski organi že uporabljajo informacijske vire, ki so shranjeni v oblakih in ki jih zagotavljajo podjetja, kot sta Google in Amazon. Ta podjetja omogočajo dostop do informacijskih virov, pri tem pa izločajo številne zapletene omejitve, ki jih navadno predstavljajo tradicionalna računalniška okolja, vključno s prostorom, časom, energijo in stroški.

1 Viri

Cooper, B. F., Silberstein, A., Tam, E., Ramakrishnan, R., & Sears, R. (2010). Benchmarking Cloud Serving Systems z YCSB. Santa Clara, CA, USA: Yahoo! Research.

Dumitras, T., & Shou, D. (2011). Toward a Standard Benchmark for Computer Security Research. Carnegie Mellon University.

Mell, P., & Grance, T. (2011, Sept). NIST CSRC Special Publications. Retrieved from NIST Computer Security Division: Computer Security Resource Center: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

IBM Institute for Business Value, The power of cloud, Driving business model innovation, 2012. Dostopno na: <http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/assets/power-of-cloud-for-bus-model-innovation.pdf>

Moore Stephens International, The benefits and challenges of cloud computing, 2013. Available at: http://www.moorestephens.com/cloud_computing_benefits_challenges.aspx

CIO magazine, 2011 Cloud Computing Survey, 2011. Dostopno na: http://www.moorestephens.com/cloud_computing_benefits_challenges.aspx

techsoupglobal.org, 2012 Global Cloud Computing Survey Results, 2012. Dostopno na: http://www.moorestephens.com/cloud_computing_benefits_challenges.aspx