

PREDNOSTI IN SLABOSTI UPORABE RAČUNALNIŠTVA V OBLAKU V JAVNI UPRAVI

Robert Dukarić, Matjaž B. Jurič
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
matjaz.juric@cloud.si

Povzetek

Če smo se lani še spraševali, kaj je računalništvo v oblaku in ali je sploh uporabno, lahko letos z gotovostjo ugotovimo, da bo računalništvo v oblaku v naslednjih letih igralo pomembno vlogo na vseh področjih informatike. V prispevku bomo osvetlili tri najpomembnejše vidike računalništva v oblaku, infrastrukturni, platformski in storitveni nivo. Prikazali bomo, da je računalništvo v oblaku zelo široko področje in vpliva tako na arhitekturo in razvoj, kakor tudi na način uporabe informacijskih rešitev. Prav tako odpira nove priložnosti pri sodelovanju z zunanjimi izvajalci. Na osnovi konkretnih izkušenj pri vzpostavitvi prvega računalniškega oblaka v Sloveniji, ki je namenjen prenosu znanja in razvoju pilotnih projektov, bomo prikazali načine uporabe privatnih virtualnih oblakov ter pretehtali možnosti uporabe v javni upravi. Skozi analizo prednosti in slabosti računalništva v oblaku, ki na eni strani ponuja nov model razvoja, na drugi pa omogoča znižanje stroškov infrastrukture, bomo pokazali, da je računalništvo v oblaku veliko več, kot zgolj uporaba strežnikov na daljavo.

Abstract

CLOUD COMPUTING USAGE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES IN PUBLIC ADMINISTRATION

If there were questions last year about what is cloud computing and if it's useful at all, this year we can claim with confidence that cloud computing will play a major role in all areas of IT in the next few years. In this article, we will highlight the three most important aspects of cloud computing, infrastructure, the platform and service level. We will show that cloud computing is very wide area and affects both the architecture and development as well as how to use IT solutions. It also opens new opportunities for collaboration with external contractors. On the basis of actual experience in the establishment of the first cloud in Slovenia, which is designed to transfer knowledge and to develop pilot projects, we will demonstrate the uses of virtual private clouds and consider the possibilities of usage in the public administration. Through analysis of the pros and cons of cloud computing, which on the one hand, offers a new model of development, on the other hand, reduces infrastructure costs, we will show that cloud computing is much more than just the remote usage of servers.

Ključne besede

Računalništvo v oblaku, aplikacije kot storitve, SOA

Key words

Cloud Computing, Software as a Service, SOA

1 UVOD

Računalništvo v oblaku predstavlja rapidno razvijajoče se področje, ki ponuja potencial organizacijam vseh velikosti, da povečajo svojo fleksibilnost in učinkovitost. Z računalništvom v oblaku so podatki in storitve ponujeni s strani skupnih računalniških virov, ki se nahajajo v skalabilnih računalniških centrih, in so dostopni preko interneta. Ključni

prednosti računalništva v oblaku sta, da so storitve dostopne na zahtevo in da omogočajo elastično skalabilnost glede na potrebe.

Izvor računalništva v oblaku sega v šestdeseta leta prejšnjega stoletja, kjer je profesor John McCarthy v enem izmed javnih govorov (ob praznovanju stoletnice ameriške univerze MIT) izjavil »computation may someday be organized as a public utility« [5]. Danes postaja računalništvo v oblaku ena pomembnejših tem na področju informatike. Gartner je na lestvico najpomembnejših trendov v IT za leto 2010 uvrstil računalništvo v oblaku na 1. mesto [1]. Vrednost tržišča se bo v štirih letih potrojila iz 56 milijard USD v letu 2009 na 150 milijard v letu 2013.

Računalništvo v oblaku lahko definiramo kot arhitekturni stil, ki temelji na skalabilnih in elastičnih IT virih, ki so dostopni v obliki storitev preko omrežja. Poudarka sta dva: *skalabilnost in elastičnost IT virov* ter *dostopnost v obliki storitev*. To poudarjamo predvsem, ker je zelo pomembno razumeti, da je računalništvo v oblaku veliko več od enostavnega ponujanja strežniških kapacitet preko omrežja.

Trenutni tipi računalniških storitev predstavljajo aplikacije (programska oprema kot storitev - SaaS), razvojna orodja (platforma kot storitev - PaaS) ter virtualizirani računalniški viri kot je na primer strežnik (infrastruktura kot storitev- IaaS). Topologija računalništva v oblaku se sestoji iz treh namestitvenih modelov: javnega oblaka, privatnega oblaka ter hibridnega oblaka. Po analizah Gartnerja in ostalih analitskih družb, so ravno privatni oblaki najbolj zanimivi za podjetja in organizacije, saj predstavljajo najmanjše tveganje, omogočajo izhodno strategijo v primeru, da se uporaba oblaka ne bi obnesla, obenem pa omogočajo zelo podobne prihranke, kakor javni oblaki. To velja še posebej za velika podjetja in organizacije, kjer so potrebe po strežniških zmogljivostih toliko večje.

2 OBLAČNE PLATFORME

Če pogledamo na tržišče danes, je prisotnih veliko ponudnikov oblačnih storitev, kot so Microsoft Windows Azure, Google App Engine, Force.com, Oracle Cloud Computing, Amazon Web Services ter odprto-kodni Eucalyptus. Zmožnosti, ki jih posamezni ponudnik ponuja, bomo obravnavali v nadaljevanju.

2.1 Windows Azure platforma

Windows Azure je oblačna platforma, ki jo sestavljajo tri tehnologije: Windows Azure, SQL Azure ter Windows Azure platforma AppFabric. Prva predstavlja okolje za razvoj ter izvajanje aplikacij, ki so gostovane in upravljane s strani Microsofta in omogoča IT organizacijam in ISV-jem ponujati programsko opremo kot storitev. Glavni cilj naslednje tehnologije, ki jo imenujemo SQL Azure, je ponuditi storitve za shranjevanje in delo z informacijami. Najpomembnejši predstavnik te tehnologije je SQL Azure Database, ki predstavlja relacijsko podatkovno bazo v oblaku. Platforma AppFabric, ki predstavlja tretjo tehnologijo Azure platforme, pa ponuja infrastrukturo za medsebojno povezovanje aplikacij in storitev. Sestavljata jo dve komponenti: storitveno vodilo in pa nadzor dostopa. Storitveno vodilo dovoli aplikacijam izpostavljanje končnih točk, do katerih lahko dostopajo druge aplikacije, medtem ko je cilj nadzora dostopa omogočiti delo z identitetami aplikacij.

2.2 Google AppEngine

Google App Engine nam omogoča izgradnjo ter gostovanje spletnih aplikacij na istih sistemih, ki poganjajo Googlove aplikacije. Ponuja možnost rapidnega razvoja programske opreme, preprosto administracijo ter skalabilnost. App Engine storitev trenutno podpira razvoj aplikacij zgolj v dveh programskih jezikih, ki sta Java in Python. Za uporabo storitve App Engine, plačamo le toliko, kot dejansko uporabimo. Viri, ki jih koristijo naše aplikacije, kot so shramba podatkov ter pasovna širina, so merjeni po uporabi ter prenosu podatkov ter so zaračunani po konkurenčnih tarifah. Maksimalno količino virov, ki jih bodo naše aplikacije zasedale, lahko nadziramo sami. Uporaba App Engine je v osnovi brezplačna. Vse aplikacije lahko uporabijo vse do 500 MB shrambe in dovolj CPU moči ter pasovne širine, ki omogoča učinkovito strežbo aplikacijam, vse do 5 milijonov obiskov strani na mesec. Če se pojavi potreba po dodatnih virih in storitvah za našo aplikacijo, bomo plačali zgolj za te dodatne vire. Torej osnovni paket je zmeraj brezplačen.

2.3 Force.com

Force.com je za razliko od ostalih PaaS rešitev osredotočen na poslovne aplikacije. Je prav tako član Salesforce.com, ki je pričel kot trgovec SaaS rešitev za upravljanje odnosov s strankami, vendar kljub temu Force.com nima povezave z CRM. Pravzaprav ponuja infrastrukturo za poslovne aplikacije, ki so prirejene unikatnim zahtevam za vsako organizacijo, preko kombinacije kode in konfiguracije. Takšna oblika infrastrukture nam je na voljo kot storitev preko interneta. Force.com cilja predvsem na razvijalce aplikacij in na ISV-je. Za razliko od ostalih PaaS ponudb, Force.com ne izpostavlja razvijalcev neposredno do njihove infrastrukture. Razvijalci ne rabijo pripraviti CPU časa, diskov ali primerkov za zaganjanje operacijskih sistemov. Namesto njih Force.com ponuja običajno aplikacijsko platformo, ki temelji na relacijski podatkovni bazi.

Force.com lahko integriramo z ostalimi tehnologijami z uporabo odprtih standardov, kot so SOAP in REST. Za razvoj aplikacij pa uporablja reprezentacijo meta podatkov ter programske jezike in je za razvijalce brezplačen. Produkcija aplikacij se zaračunava izključno za uporabljeno shrambo ter za število unikatnih uporabnikov.

2.4 IBM Cloud Burst

IBM ponuja širok nabor storitev na različnih nivojih računalništva v oblaku. Na nivoju infrastrukture IBM ponuja Cloud Burst Appliance, ki omogoča hitro in učinkovito oblikovanje privatnih oblakov. Poleg tega ponuja še IBM Smart Business Storage Cloud in IBM Information Archive. Na nivoju platforme IBM ponuja IBM Smart Business Development and Test Cloud in IBM Smart Desktop Cloud. Oboje je del IBM Cloud Service Provider Platform (CSP2). Na nivoju SaaS pa je glavni del IBM ponudbe osredotočen na IBM LotusLive Collaboration Suite.

2.5 Oracle Elastic Cloud

Bogata ponudba Oraclovih oblačnih storitev vključuje Oracle On Demand, ki ponuja programsko opremo kot storitev (SaaS), kot tudi gostovanje in upravljane alternative za on-premises namestitve. Za organizacije, ki gradijo zasebne (privatne) oblake in za ponudnike storitev, ki gradijo javne oblake, Oracle ponuja celovite rešitve za platformo kot storitev (PaaS) in infrastrukturo kot storitev (IaaS). Za enostavno postavitev privatnih oblakov Oracle ponuja Oracle Exalogic Elastic Cloud.

Eno izmed zelo pomembnih oblačni ponudb je tudi Oracle Platform for SaaS, ki vključuje Oracle Database, Oracle Fusion Middleware, Oracle Enterprise Manager in Oracle VM ter predstavlja celovit, odprt in integriran nabor tehnologij, ki omogočajo ISV-jem izgradnjo, namestitve ter upravljanje SaaS rešitev in aplikacij, ki temeljijo na oblaku. Oracle Platform for SaaS zagotavlja ISV-jem eno samo integrirano platformo za on-premises in oblačne namestitve in hkrati omogoča ISV-jem da ponudijo svojim strankam možnost izbire, kje naj se njihove aplikacije izvajajo.

2.6 Amazon EC2 in Web Services

Amazon že vse od leta 2006 ponuja organizacijam različnih velikosti celo vrsto spletnih storitev v oblaku in danes predstavlja enega izmed največjih ponudnikov le-teh. AWS nam omogoča uporabo računalniške moči, shrambe podatkov ter drugih elastičnih storitev IT infrastrukture. Prav tako omogoča veliko stopnjo fleksibilnosti na način, da lahko izbiramo med katerokoli razvijalsko platformo ali programerskim modelom, ki najbolje ustreza problemom, ki jih poskušamo rešiti. Kot pri ostalih oblačnih platformah tudi tukaj plačamo zgolj toliko, kot uporabimo, kar omogoča cenovno učinkovit način dostave naših aplikacij tako strankam kot drugim odjemalcem. AWS torej ponuja številne koristi IT organizacij in razvijalcem, kot so stroškovna učinkovitost, zanesljivost, fleksibilnost ter razumljivost.

AWS nam omogoča tudi uporabo katerega koli operacijskega sistema, razvojnega okolja ter programerskega modela. AWS je torej skupno ime za kup precej različnih storitev v ponudbi, ki pa so vse dostopne prek povezave HTTP s protokoli kot sta REST in SOAP. Ključne storitve AWS so Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Simple Storage Service (S3), Relational Database Service (RDS) in Simple Queue Service (SQS), ki pa jih nadgrajujejo tudi z bolj specializirano ponudbo, kot je na primer podatkovna shramba SimpleDB.

2.7 Eucalyptus

Predstavlja enega izmed ponudnikov infrastrukture kot storitve. Eucalyptus je odprtokodna programska oprema za implementacijo on-premises oblakov na obstoječi infrastrukturi IT organizacij in storitvenih ponudnikov. Omogoča postavitve privatnih in hibridnih oblakov in z vgrajeno podporo AWS programskega vmesnika omogoča interakcijo tudi z javnimi oblaki. Zraven upravljanja z virtualnimi stroji, oblačna tehnologija podpira tudi varno virtualizacijo omrežja in shrambe. Podpira operacijske sisteme bazirane na Linuxu kot so Ubuntu, RHEL, OpenSuse, Debian, Fedora in CentOS.

Eucalyptus počasi postaja standard za on-premises računalništvo v oblaku in dostavlja cenovno učinkovitost ter skalabilnost oblakov z varnostjo in nadzorom, ki prihajata skupaj z IT infrastrukturo organizacije. Ponuja številne zmožnosti končnemu uporabniku kot so kostumizacija, samopostrežno zaračunavanje, »legacy application« podpora, kostumizirani SLA-ji, monitoring oblaka, merjenje porabe oz. »metering«, podpora za avtomatično skaliranje in hkrati predstavlja visoko dostopno oblačno platformo.

3 INTEGRACIJA OBSTOJEČIH REŠITEV Z OBLAKOM

Ne glede na to, kje se aplikacije izvajajo, ali v oblaku, ali lokalno v organizaciji, je neprestano prisotna potreba po povezljivosti oz. integraciji z drugimi aplikacijami. Komunikacija med različnimi aplikacijami je postala prav pogost pojav in potreba pri mnogih porazdeljenih informacijskih rešitvah. Da bi zadovoljili to potrebo, ponujajo oblačni ponudniki različne

vrste on-premises infrastrukturnih storitev. Te storitve obsegajo številne tehnologije od sporočilnih vrst, vse do kompleksnih integracijskih strežnikov.

Za prvi primer vzemimo Windows Azure platformo AppFabric, enega izmed predstavnikov Microsoftove oblačne platforme. Funkcije, ki jih ponuja AppFabric, so namenjene infrastrukturnim izzivom povezljivosti in integracije porazdeljenih aplikacij (angl. *distributed applications*). AppFabric torej nudi podatkovne storitve, ki omogočajo povezovanje aplikacij in je sestavljen iz dveh komponent: storitvenega vodila in nadzora dostopa. Cilj storitvenega vodila je dovoliti aplikacijam, da izpostavljajo končne točke (angl. *endpoints*), do katerih lahko dostopajo druge aplikacije, tako lokalne kot aplikacije v oblaku. Nadzor dostopa pa na drugi strani omogoča RESTful aplikacijam (odjemalcem), da se avtentificirajo in da priskrbijo aplikaciji (strežniku) informacijo o njihovi identiteti. Medtem ko je strežnik je tisti, ki se odloči, kaj lahko ta aplikacija (odjemalec) počne.

Za drug primer vzemimo Amazonov SQS (Simple Queue Service), ki ponuja način za medsebojno izmenjavo sporočil preko vrst v oblaku. SQS replicira sporočila preko več vrst tako, da aplikacija, ki bere iz vrste, ne vidi vseh sporočil iz vseh vrst pri danem zahtevku. SQS prav tako ne garantira urejenega dostavljanja, kar na prvi pogled deluje kot slabost, vendar ravno te poenostavitve naredijo SQS bolj skalabilen. Kar prav tako pomeni, da morajo razvijalci pri pošiljanju sporočil iz on-premises aplikacij, SQS uporabljati na drugačen način.

Naslednji primer oblačne integracije predstavlja BizTalk Services. Namesto uporabe vrst, BizTalk Services uporablja relé storitev v oblaku, ki omogoča aplikacijam komunikacijo preko požarnih zidov. Ker oblačna integracija zahteva komunikacijo med različnimi organizacijami je možnost pretoka skozi požarni zid pomemben problem, ki ga je potrebno razrešiti. BizTalk Services prav tako koristi poenostavljeno podporo pretokov na način, da aplikacije registrirajo storitve, ki jih želijo izpostaviti in nato ponudijo te storitve ostalim aplikacijam. Integracijske storitve v oblaku postajajo zmeraj bolj pomembne in napovedujemo, da bodo v prihodnosti še dodatno pridobile na svoji vrednosti oz. veljavi.

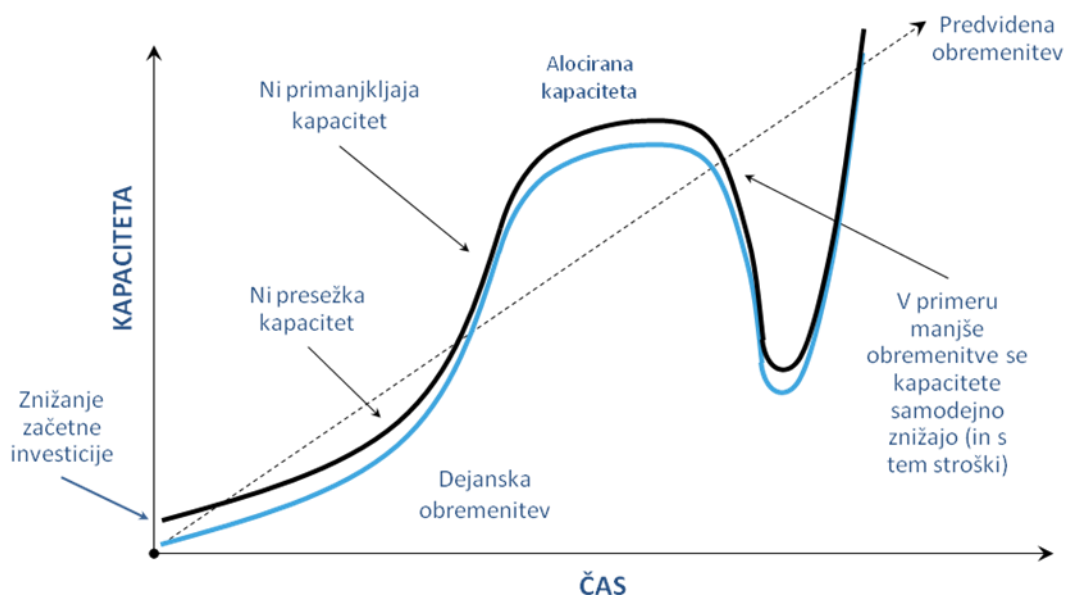
Posebej pri uporabi SaaS nivoja oblakov, torej aplikacij v obliki storitev, je ključno, da arhitektura aplikacij v obliki storitev temelji na storitveno orientirani arhitekturi (SOA). Povezovanje storitev že znotraj organizacije prinaša pomembne sinergije. Storitve, nameščene v oblaku, pa nivo povezljivosti dvigujejo na novo raven. To pa je možno le ob ustrezni arhitekturi poslovnih storitev in pripadajočih elementov storitveno orientiranega pristopa, kot so storitveno vodilo (ESB), procesni strežnik [4], ter register in repozitorij [3].

4 NAČRTOVANJE KAPACITET V OBLAKU

Eden izmed problemov, ki ga računalništvo v oblaku poskuša razrešiti je težava pri načrtovanju kapacitet za organizacije in za storitve, ki jih le-ta ponujajo. Trenutni podatkovni centri znotraj organizacij so oblikovani tako, da se lahko spopadajo le z določenimi težavami povečanja obremenitev.

Problem pri tem modelu je ta, da bo v tem primeru veliko število virtualnih strojev neizkoriščenih, medtem ko bodo ti čakali na povečavo prometa, ki bi povzročil njihovo uporabo. Medtem ko čakajo na uporabo, zahtevajo veliko porabo energije, upravljajo vodstvene cikle, ter si nenazadnje krajšajo lastno življenjsko dobo, medtem ko čakajo da bodo uporabljeni. Če povzamemo, gre za zapravljanje denarja in računalniških virov na številnih nivojih. Namen načrtovanja kapacitet je torej s pomočjo planiranja in optimizacije svojega

okolja obravnavati potrebe in ponuditi prostor za razširljivost, ne da bi pri tem zapravljali z resursi (Slika 1).



Slika 1: Elastičnost v oblaku

Kako se tradicionalni pojem načrtovanja kapacitet spremeni, ko uporabljamo računalništvo v oblaku? Prisotna sta dva vidika, ki jih je smiselno obravnavati: en vidik prihaja z uporabnikovega zornega kota, drugi iz ponudnikovega.

Ko so pri uporabnikovem vidiku storitve izvajane na zahtevo pri uporabi oblačnih resursov, je breme načrtovanja kapacitet na strani ponudnika oblačnih storitev. Uporabniki oblaka se morajo tedaj biti sposobni pogajati s ponudnikom oblačnih storitev za ustrezne SLA-je. Ker so verjetno prisotni SLA-ji za različne QoS metrike, mora uporabnik oblaka upoštevati uporabo pojma funkcije koristnosti, da bi določil kombinirano uporabnost oblačnih storitev, kot funkcijo različnih SLA-jev. Funkcije koristnosti so v gospodarstvu uporabljene pogosto, vendar so pri uporabi za določitev optimalne kombinacije SLA-jev v računalništvu v oblaku neobičajne.

Z zornega kota ponudnika oblačne infrastrukture, so obremenitve zelo nepredvidljive, variabilne ter heterogene. Infrastruktura oblačnega ponudnika je ponavadi zelo obsežna in kompleksna ter ima številne nastavitvene parametre, ki lahko bistveno vplivajo na performanco. Iz tega razloga je sistemskim administratorjem ponavadi zelo težko ročno spreminjati te parametre v času izvajanja, da bi lahko sledili hitrosti variabilnosti obremenitev na način, ki je v skladu z uporabnikovim SLA-jem. Rešitev je v uporabi avtomatiziranih računalniških tehnik [6]. Te avtomatizirane tehnike za podatkovne centre temeljijo na treh tipih metod: kontrolna teorija, strojno učenje ter kombinacijska iskalna metoda. Te metode so lahko koristne v različnih nastavitvah, vključno z spletnimi trgovinami, virtualiziranimi okolji ter podatkovnimi centri.

5 PREDNOSTI UPORABE OBLAKOV

Ena izmed večjih prednosti oblačnih storitev je zmožnost dodajanja novih infrastrukturnih kapacitet relativno hitro in cenovno ugodno. Iz tega razloga, oblačne storitve omogočajo

organizacijam pridobivanje IT resursov s samopostrežnim upravljanjem, pri čemer prihranijo čas in denar ter hkrati omogočajo neomejeno skaliranje njihovih aplikacij.

Računalniški oblak ni le strežnik, postavljen nekje v Internetu, ampak virtualiziran strežnik, ki omogoča da njegove kapacitete povečujemo ali zmanjšujemo dinamično, brez da bi pri tem morali strežnik ustavljati ali ga ponovno zaganjati. S tem se lahko IT oddelki veliko bolje prilagodijo zahtevanim nivojem obremenitev. Namesto, da bi kupili toliko strežnikov, kot jih potrebujejo ob maksimalnih obremenitvah, lahko v oblaku zmogljivost in kapaciteto virtualiziranih strežnikov elastično povečujejo ali zmanjšujejo. Prihranek stroškov je lahko občuten. Predvsem pa je pomembno, da uporaba oblakov spremeni tudi tip stroškov, iz investicij oz. kapitalnih stroškov v operativne stroške.

S pomočjo oblaka lahko organizacije na tržišče lansirajo nove produkte in jih tudi preizkušajo hitreje in enostavneje, ne da bi pri tem morali investirati velike zneske za nakup strojne opreme, programske opreme, itn. Prav tako bi bile izgube v primeru neuspeha bistveno manjše. Zaradi tega se lahko organizacija odziva na spremembe na tržišču hitreje in enostavneje, kar zagotavlja visoko stopnjo agilnosti.

Aplikacije ki jih razvijejo podjetja oz. organizacije, so dostopne kjerkoli, kadarkoli ter s katerekoli naprave: mobilni telefon, dlančnik, prenosnik, PC, itn. Dostopnost je pri računalništvu v oblaku ena izmed večjih prednosti, pri čemer pa ne smemo pozabiti, da je povezljivost vitalnega pomena. Aplikacije, ki se prodajajo kot izdelki in jih morajo uporabniki namestiti na lastnih sistemih, morajo biti sposobne delovati na zelo različnih konfiguracijah sistemov, medtem ko aplikacije, ki delujejo v oblaku, natančno vedo, na kakšni platformi se bodo izvajale.

Verjetno najbolj ključna priložnost, ki jo prinašajo oblaki, pa se skriva v novih priložnostih in možnostih uporabe. Aplikacije, ki delujejo v oblakih, omogočajo popolnoma nove, inovativne načine delovanja. Integracija rešitev, ki so v oblaku, je za velikostni razred enostavnejša od integracije rešitev, ki se izvajajo na ločenih strežnikih. To še posebej velja za integracije, ki potekajo med organizacijskimi mejami. In ker je integracija osnova za optimizacije, uporaba oblakov direktno spodbuja optimizacijo poslovanja.

Uporaba oblakov tudi precej olajša celostno podporo tistim poslovnim procesom, ki potekajo med več organizacijami. Pred uporabo oblakov se je implementacija podpore takim procesom prevedla v delitev end-to-end rešitve na posamezne dele, ki so se izvajali znotraj vsake vpletene organizacije, ter na določanje stičnih točk med posameznimi deli. Na ta način se je sicer zagotovilo »lastništvo« nad posameznimi deli procesa, se pa je po drugi strani praktično onemogočilo celostno spremljanje (monitoriranje) izvajanja tako razdeljenih procesov. S tem se je zelo zapletlo tudi spremljanje globalnih KIP-jev [2]. Vse to pa je vplivalo na kakovost spremljanja in možnost optimizacij. Gartner ugotavlja, da je ravno podpora poslovnih procesov najbolj pogosta uporaba računalniških oblakov v poslovne namene.

Z uporabo oblakov takšni in podobni problemi sploh ne pridejo na dnevni red, saj lokacija izvajanja aplikacij postane nepomembna. To, skupaj z izboljšanimi možnostmi integracije in spremljanja izvajanja, odpira priložnosti za nove optimizacije poslovnih procesov, pa tudi za nove ali vsaj izboljšane vrednostne verige. Vse to pa posledično vpliva na učinkovitost poslovanja.

6 SLABOSTI UPORABE OBLAKOV

Računalniški oblaki pa zraven številnih prednosti prinašajo tudi nekaj slabosti. S prenosom izvajanja aplikacij k zunanjemu ponudniku v oblak, smo seveda odvisni od kakovosti storitev, ki jih ta zunanji ponudnik omogoča. Pri tem je ključno, ali zunanjemu ponudniku zaupamo do te mere, da bo sposoben zagotavljati delovanje sistemov vsaj tako dobro, kot bi to bili sposobni sami. Natančna pogodbeno definicija SLA-jev je lahko še kako koristna.

Vse poslovne aplikacije zahtevajo SLA-je, ki jih je potrebno striktno upoštevati. Pri oblačnem ponudniku igrajo operativne ekipe ključno vlogo pri upravljanju SLA-jev in aplikacij. V proizvodnih okoljih so operativne ekipe zadolžene za ustrezno grozdenje, replikacijo podatkov, sistemski monitoring, vzdrževanje, odpravo napak (desaster recovery) in upravljanje kapacitet ter učinkovitosti. Če je katera koli od zgoraj navedenih storitev pri ponudniku pomanjkljiva ali sploh ni prisotna, so lahko škoda in posledice za podjetje oz. organizacijo enormne.

Varnost podatkov je pri računalništvu v oblaku ključnega pomena. Organizacije so ponavadi zelo skeptične kar se tiče zagotavljanja varnosti poslovnih podatkov pri ponudnikih. Bojijo se predvsem možnosti izgube konkurenčnih podatkov in zaupnosti podatkov svojih strank. V mnogih primerih je lokacija podatkov nerazkrita, kar še dodatno poveča skrbi povezane z varnostjo podatkov posameznih podjetij.

Pri tradicionalnih modelih so požarni zidovi tisti, ki v podatkovnih centrih (v lasti organizacije) ščitijo te občutljive informacije. V oblačnem modelu, pa so ponudniki storitev odgovorni za vzdrževanje varnosti podatkov in organizacije se morajo zanašati na njih. Računalniški oblaki bodo iz tega razloga verjetno bolj izpostavljeni napadom in poskusom vdorov, kakor strežniki posameznih organizacij. Zato je pomembno, da ponudnik oblaka zagotovi zadostno stopnja varovanja sistema. Če vas ponudnik oblaka ni sposoben prepričati, da je bolj kompetenten in da bo bolje zagotavljal varnost, kot so to sposobni vaši sistemci, potem pojdite k drugemu ponudniku oblaka.

Vendar tudi v primeru, da podatke preselimo v oblak, lahko z ustreznimi pogodbami zagotovimo ustrezno stopnjo varnosti. Na primer, s ponudnikom oblaka se dogovorimo, da nam vsake toliko časa dostavi varnostno kopijo podatkov. Ali se dogovorimo, da se podatki arhivirajo pri zaupanju vrednem tretjem subjektu, kar nas zavaruje tudi v primeru stečaja ponudnika oblaka.

Ena izmed bistvenih slabosti računalništva v oblaku je ta, da zahteva stalno povezavo z medmrežjem. Računalništvo v oblaku je torej popolnoma onemogočeno, če nam ni zagotovljena kontinuirana povezljivost. Pri računalništvu v oblaku je vprašljiva tudi prenosljivost naših aplikacij ali tako imenovano zaklepanje aplikacij znotraj ponudnika (vendor lock-in). Platforme so ponavadi oblikovane tako, da je prenos naših aplikacij k drugemu ponudniku oblačnih storitev praktično nemogoč.

Uporaba oblakov lahko vpliva tudi na sposobnost zagotavljanja skladnosti z regulativami in predpisi, predvsem kar se tiče lokacije shranjevanja podatkov in zagotavljanja dostopa do podatkov. V nekaterih evropskih državah, zakonodaja in predpisi ne dovoljujejo, da bi se osebni podatki in druge občutljive informacije fizično nahajale zunaj države. Za izpolnjevanje teh zahtev, morajo oblačni ponudniki namestiti svoje podatkovne centre izključno znotraj teh držav, da bi zagotovili skladnost s predpisi. Postavitve takšne infrastrukture ni zmeraj izvedljiva in danes predstavlja velik izziv za marsikaterega ponudnika oblačnih storitev.

7 SEDEM VARNOSTNIH TVEGANJ PRI RAČUNALNIŠTVU V OBLAKU

Da bi se organizacije ali končni uporabniki lahko izognili izgubi podatkov oz. nezmožnosti dostopanja do njih, bodo morali najprej raziskati ponudnikovo politiko o podatkovni varnosti, preden bodo lahko začeli uporabljati njihove storitve. Podjetje Gartner, ki se ukvarja s tehnološko analitiko in svetovanjem, je izpostavilo sedem varnostnih tveganj, ki naj jih vsak uporabnik obravnava, preden naj se odloči za določenega oblachnega ponudnika.

Prvo tveganje imenujemo privilegiran dostop uporabnika, kjer je potrebno pridobiti čim več podatkov o ljudeh, ki nadzirajo naše podatke, saj občutljivi podatki zunaj naše organizacije prinašajo določeno stopnjo tveganja. Naslednje tveganje, ki ga Gartner navaja, je regulatorska privolitev oz. sporazum ki pravi, da so za varnost in integriteto podatkov odgovorni uporabniki sami, pa čeprav se podatki nahajajo pri ponudniku. Tretje tveganje imenujemo lokacija podatkov, kjer je govora o uporabnikovem nezavedanju o tem, kje se nahajajo njegovi podatki in aplikacije. V tem primeru si mora vsaka stranka postaviti dve vprašanji: ali se bo ponudnik zavezal k shranjevanju in procesiranju podatkov znotraj specifične jurisdikcije in ali se bo ponudnik pogodbeno zavezal k sledenju lokalnim varnostnim zahtevam svojih strank.

Naslednje varnostno tveganje je segregacija podatkov. Pri tem je potrebno vedeti, da se podatki v oblaku tipično nahajajo v deljenem okolju skupaj s podatki ostalih strank oz. uporabnikov. Gartner svetuje da naj vsaka stranka zahteva od ponudnika računalništva v oblaku, da predstavi dokaz o dobro načrtovanih in testiranih enkripcijskih shemah s strani izkušenih strokovnjakov. Peto varnostno tveganje imenujemo okrevanje oz. »recovery«. Čeprav se stranka ne zaveda kje se dejansko njeni podatki nahajajo, mora ponudnik sporočiti kaj se bo zgodilo s podatki v primeru okvare oz. napake. Replikacija podatkov in aplikacijske infrastrukture je v tem primeru vitalnega pomena. Gartner svetuje naj se uporabnik najprej prepriča ali mu bo ponujena možnost popolne obnove podatkov (tudi v primeru, če ponudnik preneha poslovati) ter kako dolgo bo le-ta trajala.

Zadnji dve varnostni tveganji sta podpora k investigaciji ter dolgoročno življenje. V prvem primeru je smiselno izpostaviti, da je investigacija neprimernih oz. ilegalnih aktivnosti lahko pri računalništvu v oblaku nemogoča, medtem ko se je pri zadnjem varnostnem tveganju potrebno prepričati, da bodo naši podatki dostopni tudi, ko naš ponudnik preneha poslovati oz. delovati iz kakršnega koli razloga.

8 PRILOŽNOSTI ZA UPORABO V JAVNI UPRAVI

Javna uprava zaradi svojih specifičnih lastnosti predstavlja področje, na katerem lahko računalništvo v oblaku v celoti prikaže svoje prednosti. Iz vidika infrastrukture lahko infrastrukturni oblaki pomembno znižajo stroške, potrebne za delovanje strežniških sistemov. Najprimernejša topologija oblaka za javno upravo je uporaba privatnih oblakov, ki pa jih je potrebno razlikovati od enostavne virtualizacije strežnikov. Oblaki namreč omogočajo elastičnost dodeljevanja virov in dostopnost v obliki storitev. Uporaba oblakov tipa PaaS – platformskih oblakov lahko doprinese k konsolidaciji heterogenih arhitektur in platform.

Najpomembnejše priložnosti pa skriva uporaba SaaS nivoja oblakov, torej aplikacij v obliki storitev. V nadaljevanju podajamo nekaj primerov uporabe v javni upravi:

- Implementacija integracijske in orkestracijske logike med dvema ali več sistemi. Integracijska in orkestracijska logika, nameščena v oblaku, je neodvisna od vsakega

posameznega sistema, s čemer se zmanjšajo odvisnosti in poveča fleksibilnost. Poudariti je potrebno tudi šibko sklopljenost.

- Avtomatizacija poslovnih procesov, ki potekajo preko več oddelkov, ministrstev oz. drugih vpletenih subjektov. Avtomatizacija takih procesov iz »oblaka« omogoča podporo na enem mestu, namesto delitve na posamezne podporcese.
- Spremljanje KPI-jev preko več sistemov, oddelkov, ministrstev. Implementacija spremljanja v oblaku omogoča zajem veliko večje količine poslovnih dogodkov in njihovo analizo.
- Inteligentna obdelava velikih podatkovnih zbirk. Oblaki zaradi svoje skalabilnosti in elastičnosti omogočajo nove možnosti pri obdelavi velikih informacijskih zbirk, pri uporabi poslovne inteligence, podatkovnega rudarjenja, iskanja vzorcev in napovedovanju trendov.
- Kolaboracija in upravljanje znanja znotraj javne uprave, ki so implementirani v oblaku, kar omogoča poenotenje komunikacij.
- Portali in javne dostopne točke, ki delujejo v oblaku, omogočajo veliko večjo stopnjo prilagodljivosti in odpornosti na trenutke, ko je obremenitev teh sistemov velika oz. večja od načrtovane.

9 CENTER ZA RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU

Center za računalništvo v oblaku je namenjen prenosu znanja, mentoriranju in razvoju pilotnih projektov s področje računalništva v oblaku. V centru smo vzpostavili vrhunsko zmogljiv računalniški oblak. Javni upravi center omogoča, preveriti, kako lahko uporabi koncepte računalništva v oblaku na konkretnih poslovnih primerih. Pod mentorstvom centra je na voljo pomoč pri vseh korakih vpeljave. To se običajno začne pri identifikaciji vsebinskega področja, nadaljuje pri ovrednotenju investicije (ROI), pa pri postavitvi arhitekture in razvoju. Oblak, ki ga ponuja center, predstavlja platformo, na kateri se lahko naredi »proof-of-technology«, »proof-of-concept«, ter implementira pilotna ali prototipna rešitev. To lahko naredi v veliko krajšem času in z veliko manj stroški, kot če bi se tega lotilo samo. Ne samo, da se na ta način prihrani čas in trud, povezan z vzpostavitvijo oblaka, ampak tudi načrtovanje, prototipiranje in razvoj rešitev lahko poteka veliko hitreje. Center se osredotoča na t.i. »Enterprise Cloud Computing« in omogoča vzpostavitev privatnih virtualnih oblakov. Javna uprava lahko torej na oblaku, ki deluje v centru, vzpostavi svoje privatne virtualne oblake, nad katerim ima popolni nadzor.

10 SKLEP

Računalništvo v oblaku je postala osrednja tema na področju informatike oz. IT. Praktično ni več moč zaslediti konference ali računalniške revije, kjer ne bi bilo napisanega vsaj enega večjega članka o tej veji računalništva. Ko je govora o oblacnem računalništvu, si to besedno zvezo marsikdo predstavlja kot inovacijo oz. izum desetletja. Zatiskati si oči in se izgovarjati na to, da gre pri računalništvu v oblaku le za modno muho, bo srednjeročno škodljivo, saj bomo tako »prespali« pomemben premik, ki lahko zagotovi učinkovitejše delovanje, zmanjšanje operativnih stroškov ter razbremenitev človeških virov. Posebej pomembno pa je, da na računalniške oblake ne gledamo samo skozi prizmo znižanja stroškov in zmanjšanja lastne strežniške infrastrukture. Računalniški oblaki odpirajo nove dimenzije pri razvoju

poslovnih aplikacij in omogočajo izkoriščanje sinergij, razvoj novih vrednostnih verig in novih poslovnih modelov.

11 VIRI IN LITERATURA

- [1] Gartner Group, www.gartner.com
- [2] JURIČ, Matjaž B., KAPIL, Pant, Business Process Driven SOA using BPMN and BPEL, Packt Publishing, 2008.
- [3] JURIČ, Matjaž B., JENNINGS, Frank, LOGANATHAN, Ramesh, SOA Approach to Integration, Packt Publishing, 2007.
- [4] JURIČ, Matjaž B., Business Process Execution Language for Web Services, 2nd Edition, Packt Publishing, 2006.
- [5] Wikipedia, www.wikipedia.org
- [6] Daniel A. Menascé, Paul Ngo. Understanding Cloud Computing: Experimentation and Capacity Planning