

# Primjeri poslovnih primjena računalnog oblaka

---

**Crnković, Luka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:213254>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



**Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**  
**Fakultet informatike**

**Luka Crnković**

**PRIMJERI POSLOVNIH PRIMJENA RAČUNALSTVA U OBLAKU**  
**(EXAMPLES OF BUSINESS APPLICATIONS IN CLOUD COMPUTING)**

**Završni rad**

**Pula, rujna, 2018.**

**Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

**Fakultet informatike**

**LUKA CRNKOVIĆ**

**PRIMJERI POSLOVNIH PRIMJENA RAČUNALSTVA U OBLAKU**  
(EXAMPLES OF BUSINESS APPLICATIONS IN CLOUD COMPUTING)

**Završni rad**

**JMBAG:** 0303033031, vanredni student

**Studijski smjer:** Informatika

**Predmet:** Elektroničko poslovanje

**Mentor:** prof. dr. sc. Vanja Bevanda

**Pula, rujna, 2018.**

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Luka Crnković, kandidat za prvostupnika informatike, ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine

**IZJAVA**  
**o korištenju autorskog djela**

Ja, Luka Crnković dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom upravljanje sigurnošću informacijskih sustava koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_\_\_ (datum)

Potpis

---

## Sadržaj:

Uvod .....	1
1. Računalstvo u oblaku .....	2
1.1 Povijest računalstva u oblaku.....	2
1.2 Tehnologija u računalnom oblaku .....	5
1.2.1 Virtualizacija .....	5
1.2.2 Arhitektura orijentirana na usluge (eng. Service-Oriented Architecture (SOA)) .....	10
1.2.3 Mrežno računalstvo (eng. Grid Computing).....	11
1.2.4 Uslužno računalstvo (eng. Utility computing).....	11
1.3 Arhitektura računalnog oblaka .....	12
1.4 Infrastruktura računalnog oblaka.....	12
1.5 Modeli implementacije.....	13
1.6 Modeli usluge .....	15
2. Sigurnosni aspekti .....	20
2.1 Sigurnosne kontrole u oblaku.....	21
2.2 Sigurnost i privatnost.....	22
2.2.1 Upravljanje identitetom .....	22
2.2.2 Fizičko osiguranje.....	22
2.2.3 Sigurnost osoblja .....	23
2.2.4 Privatnost .....	23
2.3 Sigurnost podataka .....	23
3. Ekonomski aspekti.....	25
4. Ugovor o razini usluge u oblaku (eng. Cloud Service service-level agreement(SLA)) .....	26
4.1 Komponente.....	27
4.2 Uobičajeni mjerni podaci .....	28
4.3 Primjer ugovora o razini usluge u oblaku .....	29
5. Primjeri poslovnih primjera računalstva u oblaku.....	31
5.1 E-pošta u pokretu.....	31
5.1.1 Google Apps for Work .....	33
5.1.2 Microsoft Exchange Online.....	34
5.1.3 Zimbra Collaboration Suite .....	34

5.1.4 PanTerra Networks.....	35
5.1.5 Cisco WebEx Mail .....	35
5.2 Upravljanje odnosima s klijentima (CRM) .....	36
5.2.1 Upravljanje kontaktima (eng. Contact Manager).....	36
5.2.2 Kontaktni centri (eng. Contac Center) .....	37
5.2.3 Automatizacija prodajne snage (eng. Sales force automation).....	37
5.3 Društvene mreže.....	37
5.4 Popularni servisi za skladištenje i dijeljenje dokumenata, proračunskih tablica i ostalih usluga .....	38
5.4.1 Dropbox.....	38
5.4.2 Google Drive.....	39
5.4.3 Microsoft OneDrive.....	41
5.4.4 Ostale kompanije koje nude svoje usluge na oblaku .....	43
5.5 Hrvatske kompanije koje nude svoje poslovne usluge u oblaku .....	43
6. Zaključak .....	46
Literatura .....	47
Popis slika .....	50
Popis Tablica .....	50
Sažetak.....	51
Summary .....	52

## Uvod

Razvojem interneta razvile su se i neke nove poslovne ideje, bez kojih bi današnji poslovni svijet bio nezamisliv. Jedno od najbrže rastućih trendova u području informacijske tehnologije je zasigurno računalstvo u oblaku (eng. *cloud computing*). Računalstvo u oblaku nam pruža pristup svim našim podacima, dokumentima, aplikacijama gdje god da se nalazimo a da pritom imamo pristup internetskoj vezi i ono što je najvažnije da sama sigurnost podataka ne dolazi u pitanje. Također, postoje i financijski aspekt gdje se mogu povećati i smanjivati kapacitet oblaka, a time i smanjiti troškove za poduzeće.

U ovome radu razrađena je tema primjera poslovnih primjena računalstva u oblaku za kolegij elektroničko poslovanje. U prvome poglavlju navedena je definicija računalstva u oblaku, objašnjena je funkcionalnost, tehnologija, arhitektura i sama povijest računalnog oblaka. U drugome i trećem poglavlju objašnjeni su sigurnosni i ekonomski aspekti u računalnom oblaku. U četvrt poglavlju je objašnjen ugovor o razini usluge u oblaku (eng. Service Level Agreement, SLA), mjerni podaci, te su navedeni primjeri. U petom poglavlju opisani su primjeri poslovnih vrsta primjene računalstva u oblaku, poslovne aplikacije koje se koriste putem oblaka i servisi za skladištenje podataka u oblaku. Na kraju u šestom poglavlju napisan je zaključak.

Kod izrade ovoga rada koristit će se nekoliko različitih znanstvenih metoda. Metodom kompilacije bit će razrađen teorijski dio rada na način da će se prikupljanjem adekvatne literature, odnosno njezinom analizom i sintezom, stvoriti ključna poglavlja u seminarskom radu. Prilikom odabira glavnih naslova unutar literature koristit će se deduktivna i induktivna metoda. Još jedna znanstvena metoda koja će biti upotrijebljena prilikom izrade rada je metoda deskripcije. Ona će se upotrijebiti za samu interpretaciju ponuđenih podataka koji su dobiveni istraživanjem.



## 1. Računalstvo u oblaku

Računalstvo u oblaku (eng. cloud computing) je postao značajan tehnološki trend i mnogi stručnjaci očekuju da će računalni oblak preoblikovati informatičke tehnologije, procese i tržišta. S tehnologijom računalnog oblaka, korisnici koriste različite uređaje, uključujući stolna računala, laptope, pametne mobitele i dlanovnike za pristup programima, pohranama i platformama za razvoj aplikacija putem interneta, kroz usluge koje nude davatelji usluga računalnog oblaka. Ne postoji točna definicija računalnog oblaka, već se taj pojam može definirati kao više različitih modela i metoda za isporuku informacija ili usluga korisniku koji plaća samo ono što koristi. Prednosti računalnog oblaka uključuju uštedu troškova, visoku dostupnost i jednostavnu skalabilnost.



Slika 1 Računalstvo u oblaku

(Izvor: <https://www.slothparadise.com/what-is-cloud-computing/>)

### 1.1 Povijest računalstva u oblaku

Stvarna povijest računalnog oblaka nije toliko stara, prva poslovna i potrošačka web stranica usluge računalstva u oblaku (Salesforce.com i Google) pokrenuta 1999. godine. Računalstvo u oblaku vezan je izravno na razvoj internetske i poslovne tehnologije budući da je računalstvo u oblaku rješenje problema kako Internet može poboljšati poslovnu tehnologiju. Poslovna tehnologija (eng. Business Technology<sup>1</sup>) ima dugu i fascinantnu povijest, no razvoj koji je najizravniji utjecaj na povijest računalstva

<sup>1</sup> Business Technology- Poslovna tehnologija obuhvaća širok raspon hardvera, softvera i usluga koji tvrtke drže i poboljšavaju poslovanje.

u oblaku započinje pojavom računala kao pružatelj stvarnih poslovnih rješenja. Računalstvo u oblaku postepeno se razvijalo kroz niz faza koje uključuju Grid Computing, Utility Computing, Application Service Provision i Software as a Service itd. Sveobuhvatno koncept isporuke resursa za računalstvo kroz globalnu mrežu započeo je šezdesetih godina.

U ranim šezdesetima računalni znanstvenik John McCarthy došao je s konceptom time-sharinga<sup>2</sup> i omogućio organizaciji da istodobno koristi skupi glavni okvir. Ovo računanje opisano je kao značajan doprinos razvoju Interneta i pionir računalstva u oblaku.

Sredinom šezdesetih javlja se još jedna zanimljiva ideja, ideja "Intergalaktičke računalne mreže" ili "Galaktičke mreže" (koncept računalnog umrežavanja sličan današnjem internetu) uveo je J.C.R. Licklider, koji je bio odgovoran za omogućavanje razvoja ARPANET (eng. Advanced Research Projects Agency Network). Njegova je vizija bila da svi na svijetu budu međusobno povezani i da mogu pristupiti programima i podacima na bilo kojem mjestu, bilo gdje.

Početak sedamdesetih uspješno je izvedena virtualizacija korištenjem virtualizacijskog softvera VMware. Istovremeno je omogućeno pokretanje više operacijskih sustava u izoliranom okruženju. Moguće je pokrenuti posve drugo računalo (virtualni stroj) unutar drugog operativnog sustava.

Devedesetih godina javlja se prva poznata definicija računalstva u oblaku zaslugom profesora Ramnath Chellappa u Dallasu 1997. godine - "Računalna paradigma u kojoj će granice računanja biti određene ekonomskim razlozima, a ne samo tehničkim ograničenjima". ("A computing paradigm where the boundaries of computing will be determined by economic rationale rather than technical limits alone."- Ramnath Chellappa, 1997).

Dolazak Salesforce.com 1999. godine predstavio je koncept isporuke poslovnih aplikacija putem jednostavnih web stranica. Tvrtka za usluge pokrivala je način kako stručnjacima tako i glavnim softverskim tvrtkama za isporuku aplikacija putem Interneta.

---

<sup>2</sup> Time sharing – dijeljene vremena je dijeljen računalnog resursa među mnogim korisnicima putem multiprogramiranja i više zadataka u isto vrijeme.

Početak 21. stoljeća pojavljuje se prvo izdanje Xen-a, koje stvara Virtual Machine Monitor (VMM), također poznat kao hipervizor, softverski sustav koji omogućava istodobno izvršavanje više virtualnih operativnih sustava gostima na jednom računalu.

Godine 2006. Amazon je proširio svoje usluge u oblaku. Prvo je bio njegov Oblačić elastičnog računanja (EC2), koji je ljudima omogućio pristup računalima i njima upravlja vlastitim aplikacijama, sve na oblaku. Tada su izveli jednostavnu uslugu skladištenja (S3). To je predstavilo model "pay-as-you-go" kako za korisnike tako i za industriju u cjelini i sada je u osnovi postala standardna praksa.

Tržište javnih oblak usluga diljem svijeta iznosilo je 78 milijardi funti, što je za 18,5 posto više u odnosu na 2012., s IaaS-om (infrastruktura-as-a-service) najbrže rastućom tržišnom uslugom. U 2014. godini, globalna poslovna potrošnja za infrastrukturu i usluge vezane uz oblak doseći će procjenu od 103,8 milijardi funta, što je za 20% više od iznosa potrošenog u 2013. godini (Constellation Research).



Slika 2 Povijesni razvoj računalnog oblaka

(Izvor: <https://timesofcloud.com/cloud-tutorial/history-and-vision-of-cloud-computing/>)

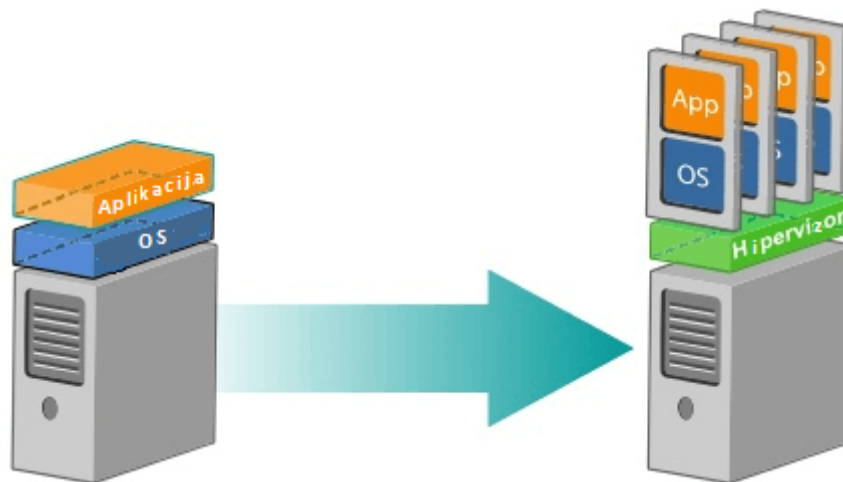
## 1.2 Tehnologija u računalnom oblaku

Postoje određene tehnologije koje djeluju iza platforme računalnog oblaka, čineći računalni oblak fleksibilnim, pouzdanim i korisnim. Te su tehnologije navedene u nastavku:

- Virtualizacija
- Usluga usmjerena arhitekturi (eng. Service-Oriented Architecture (SOA))
- Mrežno računalstvo (eng. Grid Computing)
- Utility computing

### 1.2.1 Virtualizacija

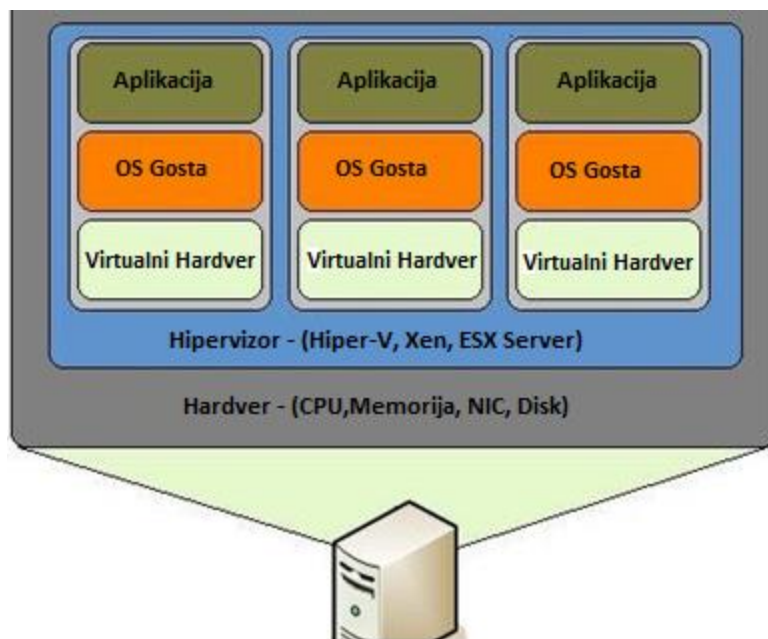
Računalstvo u oblaku se temelji na virtualizaciji i nastalo je njezinom primjenom. Virtualizacija je "stvaranje virtualne (a ne stvarne) verzije nečega, poput poslužitelja, radne površine, uređaja za pohranu, operativnog sustava ili mrežnih resursa drugim riječima, virtualizacija je tehnika koja omogućava dijeljene jedne fizičke instance aplikacije ili resursa među više organizacija ili klijenta.



*Slika 3 Dijeljenje resursa*

(Izvor: <https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/>)

Postoji softver koji omogućuje virtualizaciju. Taj softver je poznat pod nazivom Hipervizor (eng. Hypervisor), također poznat kao virtualizacijski upravitelj. On se nalazi između hardvera i operacijskog sustava i on dodjeljuje količinu pristupa.



Slika 4 Hipervizor

(Izvor: <https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/>)

Kako bi što bolje razumjeli virtualizaciju u nastavku su opisane različite vrste virtualizacije:

Virtualizacija						
<b>Hardver</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U potpunosti</li> <li>• Dijelomično</li> <li>• Para</li> </ul>	<b>Mreža</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unutarnja virtualizacija mreže</li> <li>• Vanjska virtualizacija mreže</li> </ul>	<b>Pohrana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blok Virtualizacije</li> <li>• Virtualizacija datoteke</li> </ul>	<b>Memorija</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integracija na razini aplikacije</li> <li>• Integracija na razini OS</li> </ul>	<b>Softver</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na razini OS</li> <li>• Aplikacije</li> <li>• Usluge</li> </ul>	<b>Podaci</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baza Podataka</li> </ul>	<b>Radna površina</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtualna infrastruktura</li> <li>• Hostirana infrastruktura</li> </ul>

Slika 5 Vrste Virtualizacije

(Izvor: <https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/>)

#### 1. Virtualizacija hardvera / poslužitelja:

To je najčešći tip virtualizacije jer pruža prednosti korištenja hardvera i vrijeme primjene aplikacije. Osnovna ideja tehnologije je kombinirati mnoge malih fizičkih poslužitelje u jedan veliki fizički poslužitelj, tako da se procesor može koristiti učinkovitije i učinkovitije. Operativni sustav koji se izvodi na fizičkom

poslužitelju pretvara se u dobro definirani operativni sustav koji radi na virtualnom stroju.

Hipervizor kontrolira procesor, memoriju i ostale komponente dopuštajući različitim operacijskim sustavima da rade na istom stroju bez potrebe za izvornim kodom.

Virtualizacija hardvera podijeljena je na sljedeće tipove:

- Potpuna virtualizacija - oponaša dovoljno sklopovske potpore da se operacijski sustav nepromijenjen može izvoditi na virtualnom računalu. Sklopovsko okruženje pritom uključuje procesor, radnu memoriju te dodatne memorijske i periferne uređaje (USB, grafičke, zvučne kartice i slično).
- Paravirtualizacija - Riječ je o metodi koja omogućuje simuliranje operacijskih sustava, ali za razliku od potpune virtualizacije ne simulira se izravan rad sa sklopovljem već se komunikacija obavlja preko posebnog API-ja (eng. Application Programming Interface) koji se naziva „hypervisor“. Zbog toga se sustavi ne mogu instalirati na virtualnom stroju u izvornom obliku već je potrebno prilagoditi ih za komunikaciju s nadzornim (eng. hypervisor) sučeljem.
- Djelomična virtualizacija - za razliku od potpune virtualizacije ne uključuje simulaciju cijelog sklopovlja, već samo određenog dijela. To najčešće znači da se na virtualnom stroju ne može pokretati cijeli operacijski sustav, ali može se pokretati velik broj programa. Primjer djelomične virtualizacije je odvajanje adresnih prostora, odnosno dodjeljivanje zasebnog virtualnog adresnog prostora svakom virtualnom stroju.

## 2. Virtualizacija Mreže

To se odnosi na upravljanje i praćenje računalne mreže kao jedinstvenu upravljačku cjelinu. Namjera joj je omogućiti mrežnu optimizaciju, brzinu prijenosa podataka, skalabilnosti, pouzdanosti, fleksibilnosti i sigurnosti. Također automatizira mnoge mrežne administrativne zadatke. Mrežna virtualizacija je posebno korisna za mreže koje imaju ogroman, brz i nepredvidljiv rast uporabe.

Namjeravani rezultat mrežne virtualizacije omogućuje bolju mrežnu produktivnost i učinkovitost. Postoje dvije kategorije:

- Interno: pružanje mreže kao što je funkcionalnost u jednom sustavu.

- Vanjski: Kombiniranjem mnogo mreža ili dijelova mreže u virtualnu cjelinu.

### 3. Virtualizacija pohrane.

U ovoj vrsti virtualizacije, više resursa za pohranu mreže prisutni su kao jedan uređaj za pohranu za lakše i učinkovitije upravljanje ovim resursima. To pruža različite prednosti kako slijedi:

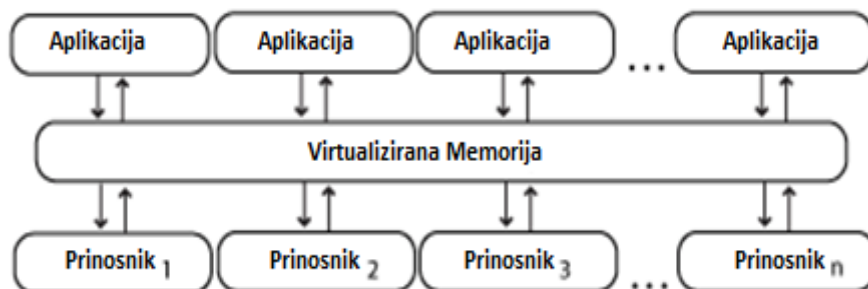
- Poboljšano upravljanje pohranom u heterogenom IT okruženju;
- Jednostavna ažuriranja, bolju dostupnost;
- Smanjeno vrijeme zastoja;
- Bolju iskoristivost pohrane;
- Automatsko upravljanje;

### 4. Virtualizacija memorije

Uvodi način razdvajanja memorije s poslužitelja kako bi osigurao zajedničku, distribuiranu ili umreženu funkciju. Poboljšava performanse pružajući veći kapacitet memorije bez dodavanja glavne memorije. Zato dio diska služi kao produžetak glavne memorije.

Implementacija –

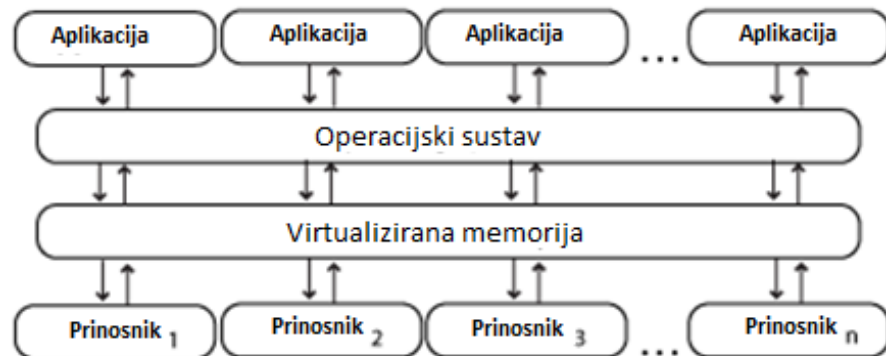
- **Integracija na razini aplikacije** - Aplikacije koje se pokreću na povezanim računalima izravno se povezuju s bazom podataka putem API-ja ili datotečnog sustava.



Slika 6 Integracija na razini aplikacije

(Izvor: <https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/>)

- **Integracija na razini operacijskog sustava** - Operacijski sustav se prvi spaja na bazu memorije i čini tu zajedničku memoriju dostupnim aplikacijama.



*Slika 7 Integracija na razine operacijskog sustava*

(Izvor: <https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/>)

## 5. Virtualizacija softvera

Omogućuje pokretanje glavnog računala i stvaranje jednog ili više virtualnih okruženja. Koristi se za omogućavanje kompletnog računalnog sustava kako bi se omogućio pokretanje sustava gostovanja. Na primjer, dopuštanje Linuxu da se pokreće kao gost koji pokreće operacijski sustav Microsoft Windows (ili obratno, pokretanje sustava Windows kao gost na Linuxu).

Tipovi:

- Operativni sustav
- Virtualizacija aplikacije
- Virtualizacija usluge

## 6. Virtualizacija podataka

Bez tehničkih detalja možemo jednostavno manipulirati podacima i znati kako je formatirana ili gdje se fizički nalazi. To smanjuje pogreške podataka i opterećenje.

## 7. Virtualizacija radne površine

Pruža udobnost i sigurnost. Budući da se može pristupiti udaljeno, možete raditi s bilo kojeg mjesta i na bilo kojem računalu. Omogućuje punu fleksibilnosti za zaposlenike koji rade kod kuće ili na putu. Također štiti povjerljive podatke od gubitka ili krađe čuvanjem na središnjim poslužiteljima.





*Slika 8 Virtualizacija radne površine*

(Izvor: <https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/>)

Virtualni stroju pruža okruženje koje je logički odvojeno od osnovnog hardvera. Neke od prednosti u poslovanju koje donose tehnologije virtualizacije su uštede na nabavci i održavanju IT opreme, oslobađanje kapaciteta postojeće IT opreme, ubrzana implementacija novih IT rješenja ili proširenja postojećih, jednostavnije upravljanje konfiguracijama, te razvojnim, testnim i produkcijskim okruženjima. Uz navedena poboljšanja učinkovitosti upravljanja IT infrastrukturom, virtualizacija omogućava jednostavnije planiranje i provođenje upravljanja kontinuitetom poslovanja (Business Continuity), oporavka od katastrofe (Disaster Recovery), te jednostavniju implementaciju visoko dostupnih (High Availability) sustava. (IT Sistemi,n.d.).

### 1.2.2 Arhitektura orijentirana na usluge (eng. Service-Oriented Architecture (SOA))

Arhitektura orijentirana na usluge u biti je zbirka usluga. Te usluge međusobno komuniciraju. Komunikacija može uključivati jednostavno prosljeđivanje podataka ili bi mogla uključivati dvije ili više usluga koje koordiniraju neke aktivnosti. Potrebna su neka sredstva međusobnog povezivanja usluga. Arhitektura orijentirana na usluge nije

nova stvar. Prva arhitektura usredotočena na usluge za mnoge ljude u prošlosti bila je pomoću DCOM<sup>3</sup> ili Request Brokers (ORB) na temelju CORBA<sup>4</sup> specifikacije.

### 1.2.3 Mrežno računalstvo (eng. Grid Computing)

Računalstvo u oblaku se razvilo primjenom mrežnog računalstva i pružilo mogućnost usluga na zahtjev. Mrežno računalstvo je skup računalnih resursa sa različitim lokacija sa svrhom dostizanja zajedničkog cilja. (Gridcafe, n.d.) Mrežno računalstvo može a i ne mora biti u oblaku, sve ovisi o vrsti korištenja. Ako su korisnici administratori sustava i integratori, oni se brinu oko toga kako će se održavati oblak. Oni nadograđuju, instaliraju i vitaliziraju servere i aplikacije. Ako su korisnici potrošači, ne zanima ih kako se stvari provode u sustavu. Mrežno računalstvo zahtijeva korištenje softvera koji može podijeliti i obrađivati dijelove programa kao jedan veliki sustav za nekoliko tisuća računala. Problem oko mrežnog računalstva je taj da ako jedan dio softvera u čvoru ne uspije sa obavljanjem svog rada, može se dogoditi da i drugi dijelovi na ostalim čvorovima ne uspiju s izvršavanjem. Ovaj problem se može ublažiti ako ta komponenta ima povratnu komponentu na drugom čvoru, ali problemi i dalje mogu nastati ako se komponente oslone na druge dijelove softvera kako bi ostvarili jedan ili više zadataka mrežnog računalstva. Sličnosti računalstva u oblaku i mrežnog računalstva su te da su oboje skalabilni i da oboje pružaju multiklijentstvo (multitenancy) i više zadačnost (multitasking). (IBM, 2009.)

### 1.2.4 Uslužno računalstvo (eng. Utility computing)

Utility computing je model pružanja usluga u kojem pružatelj usluga po potrebi stavlja na raspolaganje računalne resurse i upravlja infrastrukturom krajnjem korisniku i naplaćujem im po specifičnim upotrebama, a ne po paušalnoj cijeni. Kao i druge vrste računalnih zahtjeva (kao što je grid računalstvo), uslužni model nastoji maksimizirati učinkovitu upotrebu resursa i / ili minimizirati povezane troškove.

Riječ uslužni program upotrebljava se za analogiju s drugim uslugama, kao što je električna energija, koja nastoji zadovoljiti fluktuacijske potrebe korisnika i naplaćivati sredstva na temelju korištenja, a ne na paušalnoj osnovi. Ovaj pristup, ponekad poznat

---

<sup>3</sup> DCOM je akronim za Distributed Component Object Model, proširenje Component Object Model (COM). DCOM je uveden 1996. i namijenjen je za korištenje u više mrežnih transporta uključujući internetske protokole kao što je HTTP.

<sup>4</sup> CORBA je akronim za Common Object Request Broker Architecture. Razvijen je pod pokroviteljstvom organizacije Object Management Group (OMG). To je middleware.

kao usluga plaćanja po korištenju ili mjerenja, postaje sve češća u poslovnim računalima, a ponekad se upotrebljava i za potrošačko tržište, za internetsku uslugu, pristup web-mjestu, dijeljenje datoteka i druge aplikacije.

Druga verzija uslužnog računalstva provodi se unutar poduzeća. U zajedničkom uslužnom modelu, poduzeće centralizira svoje računalne resurse kako bi ih poslužilo većem broju korisnika bez nepotrebne redundancije.

### **1.3 Arhitektura računalnog oblaka**

Arhitektura Računalstvo u oblaku odnosi se na komponente i potkomponente potrebne za računalstva u oblaku. Te su komponente podijeljene na dva glavna dijela, na front end platforme (fat client, thin client, mobile device) i na back end platforma (poslužitelj, pohrana), isporuke bazirane na oblaku i mreži (Internet, intranet, intercloud).

### **1.4 Infrastruktura računalnog oblaka**

Infrastruktura računalnog oblaka obuhvaća softver za upravljanje, softver za implementaciju, mrežu, poslužitelja, pohranu i hipervizoru<sup>5</sup>.

- Upravljački softver: održava i konfigurira infrastrukturu.
- Hipervizor: Program je niske razine koji omogućuje fizičkim resursima dijeljenje među korisnicima. To djeluje kao upravljanje virtualnog stroja.
- Mreža: Ona pomaže oblaku u povezivanju putem interneta i kupci mog promijeniti mrežni put i protokol po njihovom zahtjevu.
- Poslužitelj: Pomaže u računanju i također pruža usluge kao što je dodjeljivanje resursa i dealokacija, praćenje i još mnogo toga.
- Skladištenje: Računalni oblak čini pohranu pouzdanim jer koristi sustav distribuirane datoteke. U tom sustavu ako se podaci ne mogu dohvatiti iz jedne datoteke, onda se ona preuzima iz drugih datoteka.
- Softver za implementaciju: Pomaže u implementaciji i integraciji aplikacija na oblaku.

---

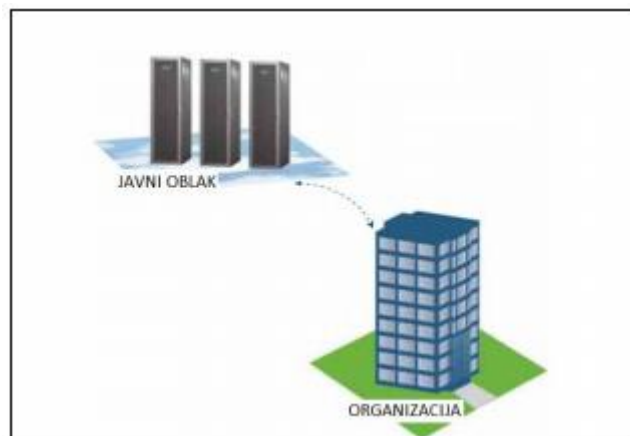
<sup>5</sup> Hipervizor je računalni softver ili hardver koji stvara i pokreće virtualne servere. Postoje dvije vrste hipervizora : nativni ili poslužiteljski. Nativni hipervizori su operativni sustavi sa specifičnom namjenom virtualizacije, dok su poslužiteljski hipervizori aplikacije koje se nalaze na standardnom operativnom sustavu.

## 1.5 Modeli implementacije

Postoje četiri vrste modela implementacije. Ta četiri modela su izvedena na četiri različita načina, ovisno o specifičnim potrebama.

Oblici su opisani u nastavku:

- **Javni oblaka** (eng. Public Cloud) – kada se usluge vrše preko mreže koja je otvorena za javnu upotrebu onda se taj model usluge zove javan. Javne usluge za oblak mogu biti besplatne. Tehnički, možda postoji mala razlika u arhitekturi između javnog i privatnog oblaka, međutim, razmatranja sigurnosti mogu biti bitno različiti za usluge (aplikacije, pohranu i ostale resurse) koje pružatelj usluga pruža javnoj publici i kada je komunikacija ostvaren preko mreže koja nije povjerljiva. Općenito, javni davatelji oblaka usluga poput Amazon Web Services(AWS), Oracle, Microsoft i Google posjeduju i upravljaju infrastrukturom u svom podatkovnom centru, a pristup je obično putem Interneta. AWS, Oracle i Microsoft također nude izravne usluge povezivanja nazvane "AWS Direct Connect", "Oracle FastConnect" i "Azure ExpressRoute", takve veze zahtijevaju kupce da kupuju ili iznajmljuju privatnu vezu do točke peeringa koje nudi oblak.

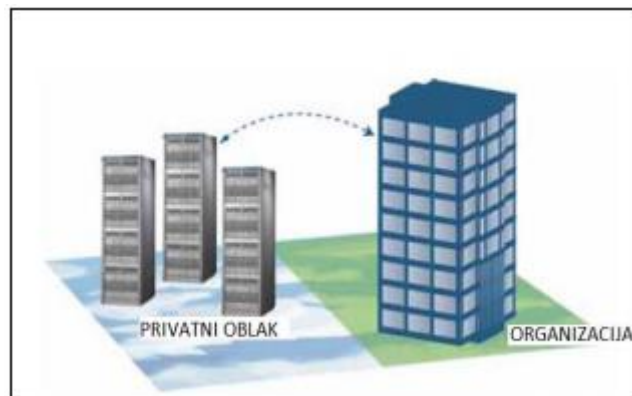


Slika 9 Javni oblak

(Izvor: <http://www.cert.hr/sites/default/files/NCERT-PUBDOC-2010-03-293.pdf>)

- **Privatni oblak** (eng. Private Cloud) – je posebni model oblaka koji obuhvaća jasno i sigurno okruženje temeljno na oblaku u kojem samo određeni klijenti mogu pristupiti. Kao i kod ostalih modela oblaka, privatni će oblak pružiti računalnu moć kao uslugu unutar virtualiziranog okruženja pomoću temeljenog

baznog fizičkog računalnog resursa. Međutim, u modelu privatnog oblaka, oblak je dostupan samo jednoj organizaciji, stoga pruža organizaciji veću kontrolu i privatnost. Dok javne usluge oblaka nude određenu razinu sigurnosti, privatni su oblaci sigurniji izbor. To se postiže korištenjem različitih izvora resursa s pristupom koje je ograničen samo na veze napravljene od vatrozida (eng. firewall) jedne organizacije, namjenskim zakupljenim linijama i internim uslugama poslužitelja na licu mjesta. Budući da je privatni oblak dostupan samo jednom organizacijom, ta će organizacija moći konfigurirati i upravljati njime u skladu sa svojim potrebama kako bi se postigla prilagođena mrežna rješenja. Implementacija modela privatnog oblaka može poboljšati dodjelu resursa unutar organizacije osiguravajući da dostupnost resursa pojedinim odjelima / poslovnim funkcijama može izravno i fleksibilno odgovoriti na njihov zahtjev. Oni učinkovitije koriste računalne resurse od tradicionalnih LAN-ova. Čak i kada se resursi (poslužitelji, mreže i sl.) nalaze interno, stvaranje virtualiziranih poslovnih okruženja znači da je mreža otpornija na pojedinačne kvarove u fizičkoj infrastrukturi. Virtualne particije mogu, na primjer, povući svoje resurse od preostalih nepromijenjenih poslužitelja.



Slika 10 Privatni oblak

(Izvor: <http://www.cert.hr/sites/default/files/NCERT-PUBDOC-2010-03-293.pdf>)

- **Zajednički oblak** (eng. Community Cloud) – zajednički oblak u računalstvu je zajednički napor u kojem se infrastruktura dijeli između nekoliko organizacija iz određene zajednice s uobičajenim brigama (sigurnost, sukladnost, nadležnost itd.), bez obzira na to dali se upravlja interno ili treća strana upravlja i interno ili eksterno. To kontrolira i koristi skupina organizacija koje imaju zajednički interes. Troškovi su rasprostranjeni na manje korisnika od javnog oblaka (ali

više od privatnog oblaka), tako da su ostvareni samo neki od uštede troškova računalnog oblaka.

- **Hibridni oblak** (eng. Hybrid Cloud) – sastav dva ili više oblaka (privatni, zajednički ili javni) koji ostaju različiti entiteti, ali su međusobno povezani nudeći prednosti višestrukih implementacijskim modela. Hibridni oblak također znači sposobnost povezivanja lokacije, upravljanih i / ili namjenskih usluga s resursima u oblaku. Gartner<sup>6</sup> definira uslugu hibridnog oblaka kao uslugu računalnog oblaka koja se sastoji od nekih kombinacija privatnih, javnih i zajedničkih usluga u oblaku, od različitih pružatelja usluga. Usluga hibridnog oblaka prelazi granice izolacije i pružatelja usluga tako da se ne može jednostavno staviti u jednu kategoriju privatne, javne ili zajedničke usluge oblak. Omogućuje proširenje ili kapaciteta ili sposobnosti usluge oblak, agregacijom, integracijom ili prilagodbom s drugom uslugom oblak.

Postoje različiti slučajevi upotrebe za hibridni sastav oblaka. Na primjer, organizacija može pohraniti podatke osjetljivih klijenata u kući na privatnoj aplikaciji za oblak, no međusobno ih povezati s aplikacijom za poslovnu inteligenciju koju nudi javni oblak kao softversku uslugu. Ovaj primjer hibridnog oblaka proširuje mogućnosti poduzeća da dostave određenu poslovnu uslugu dodavanjem vanjskih dostupnih javnih usluga za oblake. Usvajanje hibridnih oblaka ovisi o nizu čimbenika kao što su sigurnost podataka i zahtjevi za sukladnost, razina kontrole koja je potrebna za podatke i aplikacije koje organizacija koristi.

## 1.6 Modeli usluge

Računalno oblak se razvija kao model čija je svrha pružiti „sve kao usluga“ (*everything-as-a-service*, XaaS). Virtualizirani fizički resursi, virtualizirana infrastruktura, kao i virtualizirane platforme i poslovne aplikacije osigurane su i koriste se kao usluge u oblaku. Sustavi koji koriste koncept XaaS zahtijevaju razumijevanje i korištenje brojnih razvojnih tehnologija, kao i već postojeće usluge na tržištu primjene računalnom oblaku

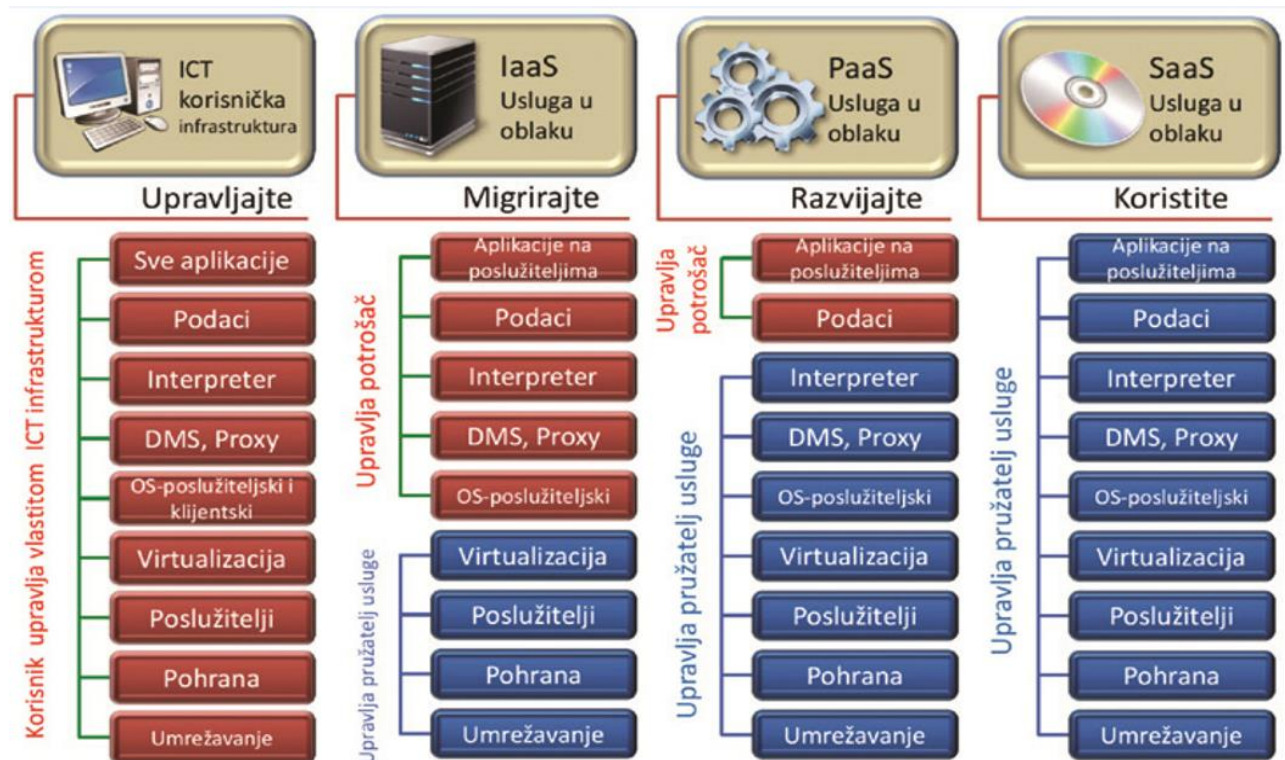
---

<sup>6</sup> Gartner je američka istraživačka i savjetodavna tvrtka koja pruža informacije vezane uz informacijsku tehnologiju za IT i druge poslovne lidere diljem svijeta.

Tri su osnovne vrste modela usluga:

- Infrastruktura kao usluga (*Infrastructure-as-a-service-IaaS*),
- Platforma kao usluga (*Platform-as-a-service-PaaS*) i
- Softver kao usluga (*Software-as-a-service-SaaS*).

Svaki od tih modela razlikuje se od klasičnog prema vrsti i opsegu usluga koje nudi kako prikazuje slika 11 i kako je opisano u nastavku ispod slike.



Slika 11 Prikaz modela usluga u računalnom oblaku

(Izvor: <http://www.infotrend.hr/clanak/2016/7/udarni-val-racunalstva-u-oblaku,88,1256.html>)

- **Infrastruktura kao usluga** (eng. Infrastructure as a Service (**IaaS**) Model) - u IaaS modelu, davatelji usluge pružaju u gostiteljske (eng. host) komponente koje se tradicionalno nalaze u lokalnom podatkovnom centru, uključujući poslužitelje, prostore za pohranu, mrežnu opremu, kao i virtualizacijsku ili hipervizotski sloj. IaaS usluga također isporučuje niz usluga koje će pratiti te infrastrukturne komponente. To može obuhvaćati detaljnu naplatu, praćenje, log pristup, sigurnost, balansiranje opterećenja i grupiranje, kao i otpornost na pohranu, kao što je sigurnosna kopija, repliciranje i oporavak. Ove su usluge sve više usmjerene prema politici upravljanja, omogućujući korisnicima IaaS-a da

implementiraju veće razine automatizacije i orkestracije<sup>7</sup> za važne infrastrukturne zadatke. Na primjer, korisnik može implementirati pravila za praćenje uravnoteženja opterećenja kako bi održao dostupnost i izvedbu programa. Korisnici IaaS-a pristupaju resursima i uslugama putem širokog područja mreže (WAN), kao što je internet i mogu koristiti usluge pružatelja oblaka za instaliranje preostalih elemenata aplikacijskog stogova. Na primjer, korisnik se može prijaviti na IaaS platformu za stvaranje virtualnih strojeva (VM); Instalirati operativni sustava u svakom virtualnom stroju; implementirati middleware<sup>8</sup>, kao što su baze podataka; stvoriti spremnike za pohranu za opterećenja i sigurnosne kopije. Kupci tada mogu koristiti usluge pružatelja usluga za praćenje troškova, praćenje performansi, uravnoteženje mrežnog prometa, rješavanje problema s aplikacijama, upravljanje oporavkom od katastrofe i još mnogo toga. Svaki model oblaka zahtijeva sudjelovanje davatelja usluga. Davatelj usluga često je organizacija treće strane koja se specijalizira za prodaju IaaS-a. Amazon Web Services (AWS) i Google Cloud Platform (GCP) primjeri su nezavisnih pružatelja usluga IaaS-a. Tvrtka bi također mogla odlučiti za implementaciju privatnog oblaka i postaje vlastiti pružatelj infrastrukturnih usluga.

- **Platforma kao usluga** (eng. Platform as a Service (**PaaS**) Model) – ili aplikacijska platforma kao usluga (eng. application platform as a Service (aPaaS) ili platforma bazirane usluge je kategorija usluge računalnog oblaka koje pružaju platformu korisnicima dozvoljavajući im razvoj, pokretanje i upravljanje aplikacija bez složenosti izgradnje i održavanje infrastrukture obično povezane s razvojem i pokretanjem aplikacija. PaaS se može isporučiti na tri načina: kao javni oblak usluga od pružatelja usluga, gdje potrošač kontrolira implementaciju softvera uz minimalne mogućnosti konfiguracije, a davatelj usluga pruža mreže, poslužitelje, pohranu, operativni sustav (OS), middleware (npr. Java runtime, .NET runtime, integracije, itd.) baze podataka i druge usluge za pohranu korisničkih aplikacija; kao privatna usluga (softvera ili uređaja)

---

<sup>7</sup> Orkestracija je automatizirani raspored, koordinacija i upravljanje računalnim sustavima, middleware i uslugama.

<sup>8</sup> Middleware je računalni softver koji pruža usluge softverskim aplikacijama izvan onih dostupnih iz operacijskog sustava. Može se opisati kao "softverski ljepilo".



unutar vatrozida; ili kao softver koji je postavljen na javnu infrastrukturu kao usluga.

Prednost PaaS-a su prvenstveno da omogućava programiranje na višoj razini s dramatično smanjenom složenosti; cjelokupni razvoj aplikacije može biti učinkovitiji, budući da ima ugrađenu infrastrukturu; i održavanje i poboljšanje primjene je lakše. Također može biti korisno u situacijama u kojima više razvojnih programera radi na jednom projektu koji uključuje stranke koji se ne nalaze u blizini.

Jedan od nedostataka PaaS ponude je da razvojni programeri možda neće moći koristiti cijeli niz konvencionalnih alata (npr. Relacijske baze podataka s neograničenim vezama).

- **Softver kao usluga** (eng. Software as a Service (**SaaS**) Model) – Softver kao usluga je model distribucije u kojem pružatelj treće strane domaći aplikacije i stavlja ih na raspolaganje korisnicima putem interneta. SaaS uklanja potrebu organizacije za instaliranje i pokretanjem aplikacija na svojim računalima ili u vlastitom podatkovnom centru. Time se eliminiraju troškovi stjecanja, nabave i održavanje hardvera, kao i licenciranja, instalacije i podrška za softver. Ostale prednosti SaaS modela uključuju:

Fleksibilna plaćanja: umjesto nabave softvera za instalaciju ili dodatnog hardvera za njegovu podršku, korisnici se mogu pretplatiti na SaaS ponudu. Općenito, mjesečno plaćaju ovu uslugu pomoću modela "pay-as-you-go". Troškovi prijelaza na ponavljajući operativni trošak omogućuje mnogim tvrtkama da bolje i više predvidljivo proračuna. Korisnici također mogu prekinuti SaaS ponudu u bilo kojem trenutku kako bi zaustavili one ponavljajuće troškove. Skalabilna upotreba: Cloud usluge kao što je SaaS nude visoku skalabilnost, što klijentima pruža mogućnost pristupa više ili manje usluga ili značajki na zahtjev.

Automatska ažuriranja: umjesto kupnje novog softvera, korisnici mogu se osloniti na pružatelja SaaS usluga za automatsko ažuriranje i upravljanje zakrpama. To dodatno smanjuje teret IT osoblja u kući.

Pristupačnost i postojanost: Budući da se SaaS programi isporučuju putem Interneta, korisnici im mogu pristupiti s bilo kojeg uređaja i lokacije omogućenog za Internet.

Ali SaaS također predstavlja neke potencijalne nedostatke. Tvrtke se moraju oslanjati na vanjske dobavljače za pružanje softvera, održavanje tog softvera i pokretanje te praćenje i izvješćivanje o točnoj naplati i olakšavanje sigurnog okruženja za poslovne podatke. Pružatelji usluga koji doživljavaju prekide usluga, nametnu neželjene promjene u ponudi usluga, doživljavaju kršenje sigurnosti ili bilo koji drugi problem mogu imati značajan utjecaj na sposobnost korisnika da koriste te ponude za SaaS. Kao rezultat toga, korisnici bi trebali razumjeti ugovor o razini usluge na davatelju usluge SaaS i provjeriti je li primijenjen.

SaaS je usko povezan s ASP (davatelj aplikacijskih usluga) i modele isporuke softvera na zahtjev. Hostirani model upravljanja aplikacijom SaaS-a sličan je ASP-u: on je pružatelj softvera kupcima i isporučuje ga odabranim krajnjim korisnicima preko interneta. U softveru na zahtijeva SaaS model, pružatelj usluga pruža korisnicima pristup mreži putem jedne kopije aplikacije koju je davatelj stvorio posebno za SaaS distribuciju. Izvorni kod aplikacije je isti za sve kupce, a kada su nove značajke funkcionalnosti uklonjene, one se aktiviraju svim korisnicima. Ovisno o ugovoru o razini usluge (SLA), podaci kupca za svaki model mogu se pohraniti lokalno, u oblaku ili na lokalnoj razini i u oblaku.

Organizacije mogu integrirati SaaS aplikacije s drugim softverom pomoću sučelja aplikacijskog programiranja (API-ja). Na primjer, tvrtka može napisati vlastite softverske alate i koristiti API-jeve SaaS providera za integriranje tih alata sa SaaS ponudom.

Postoje aplikacije SaaS za temeljne poslovne tehnologije, poput e-pošte, upravljanja prodajom, upravljanja odnosima s kupcima (CRM), financijskog upravljanja, upravljanja ljudskim resursima, naplate i suradnje. Vodeći pružatelji usluga SaaS uključuju Salesforce, Oracle, SAP, Intuit i Microsoft.

## 2. Sigurnosni aspekti

Sigurnost računalnog oblaka ili jednostavnije, sigurnost oblaka odnosi se na široki skup pravila, tehnologija i kontrola implementiranih za zaštitu podataka, aplikacija i povezane infrastrukture računalstva u oblaku. To je pod-domena računalne sigurnosti, mrežne sigurnosti i šire, informacijske sigurnosti. Neki stručnjaci smatraju da je računalstvo u oblaku obiluje sigurnosnim rizicima pa prije odabira same usluge najbolja opcija bi bila da se posavjetujete sa stručnjacima jer oni će obaviti procijene sigurnosti korištenja te tehnologije.

Računalstvo u oblaku pruža korisnicima mogućnost pohranjivanja i obrade podataka u podatkovnim centrima trećih strana. Organizacije koriste oblak u različitim modelima usluga i modela implementacije. Sigurnosne zabrinutosti vezane uz oblak računanja spadaju u dvije široke kategorije: sigurnosni problemi s kojima se suočavaju oblačići (organizacije koje pružaju softver, platformu ili infrastrukturu kao uslugu putem oblaka) i sigurnosne probleme s kojima se suočavaju njihovi klijenti (tvrtke ili organizacije koji upravljaju aplikacijama ili pohranjuju podatke na oblak). Međutim, odgovornost se dijeli. Davatelj usluga mora osigurati da je njihova infrastruktura sigurna i da su podaci i aplikacije klijenata zaštićeni, a korisnik mora poduzeti mjere kako bi potvrdio njihovu primjenu i koristio snažne lozinke i mjere provjere autentičnosti.

Kada organizacija odluči pohranjivati podatke ili kada aplikacije hosta na javni oblak, izgubi sposobnost fizičkog pristupa poslužiteljima koji pružaju informacije. Kao rezultat toga, potencijalno osjetljivi podaci ugroženi su od strane napadača. Prema nedavnom izvješću Cloud Security Alliance, unutarnji napadi su šesta najveća prijetnja računalima u oblaku. Stoga pružatelji usluga moraju osigurati provođenje temeljitih provjera pozadine za zaposlenike koji imaju fizički pristup poslužiteljima u podatkovnom centru. Osim toga, podatkovni centri moraju se često pratiti zbog sumnjivih aktivnosti.

Kako bi očuvali resurse, smanjili troškove i održali učinkovitost, davatelji oblak često pohranjuju podatke o više korisnika na istom poslužitelju. Kao rezultat toga, postoji mogućnost da privatni podaci jednog korisnika mogu vidjeti drugi korisnici (eventualno čak i konkurenti). Da bi se nosile s takvim osjetljivim situacijama, pružatelji usluga oblak bi trebali osigurati odgovarajuću izolaciju podataka i segregaciju logičke pohrane. Virtualizacija mijenja odnos između operacijskog sustava i osnovnog hardvera - bilo da se radi o računalima, pohranu ili čak umrežavanju. Ovo uvodi dodatni sloj -

virtualizaciju - koji se mora ispravno konfigurirati, upravljati i osigurati. Posebne zabrinutosti uključuju potencijal za kompromitiranje virtualizacijskog softvera ili "hypervisor". Iako su te zabrinutosti uglavnom teorijske, one postoje. Na primjer, kršenje administrativne radne stanice s softverom za upravljanje virtualizacijskim softverom može uzrokovati da se cijeli podatkovni centar konfigurira prema željama napadača.

## 2.1 Sigurnosne kontrole u oblaku

Arhitektura sigurnosti u oblaku djelotvorna je samo ako postoje ispravne obrambene implementacije. Učinkovita arhitektura sigurnosti u oblaku trebala bi prepoznati probleme koji će se pojaviti u upravljanju sigurnošću. Upravljanje sigurnošću rješava ta pitanja s sigurnosnim kontrolama. Te se kontrole uspostavljaju kako bi zaštitile sve slabosti u sustavu i smanjile učinak napada. Iako postoje mnoge vrste kontrola iza sigurnosne arhitekture oblaka, obično se mogu naći u jednoj od sljedećih kategorija:

- Kontrola odvrćanja:

Te kontrole namjeravaju smanjiti napade na sustav oblaka. Slično kao znak upozorenja na ogradi ili imovini, kontrole odvrćanja obično smanjuju razinu prijetnje informiranjem potencijalnih napadača da će im biti štetne posljedice ako nastave. (Neki ih smatraju podskupom preventivnih kontrola.)

- Preventivne kontrole:

Preventivne kontrole jačaju sustav protiv incidenata, općenito smanjujući ako ne uklanjaju ranjivosti. Snažna provjera autentičnosti korisnika oblaka, primjerice, manje je vjerojatno da će neovlašteni korisnici moći pristupiti oblacima, a vjerojatnije je da korisnici u oblaku pozitivno prepoznaju.

- Detektivske kontrole

Ove kontrole namjeravaju otkriti i odgovarati na bilo koji incident ako se pojavi. U slučaju napada, detektivska kontrola će signalizirati preventivne ili korektivne kontrole za rješavanje problema. Praćenje sustava i mrežne sigurnosti, uključujući detalje o otkrivanju i sprječavanju upada, tipično se koristi za otkrivanje napada na sustave oblak i podržanu komunikacijsku infrastrukturu.

- Korektivne kontrole

Korektivne kontrole smanjuju posljedice incidenta, obično ograničavajući štetu. Oni stupaju na snagu za vrijeme ili nakon incidenta. Vraćanje sigurnosnih kopija sustava kako bi se obnovio kompromitirani sustav primjer je korektivne kontrole.

## 2.2 Sigurnost i privatnost

### 2.2.1 Upravljanje identitetom

Svako poduzeće ima svoj vlastiti sustav upravljanja identitetom za kontrolu pristupa informacijama i računalnim resursima. Pružatelji usluga računalnog oblaka ili integriraju korisnički sustav upravljanja identitetom u vlastitu infrastrukturu, koristeći federaciju<sup>9</sup> ili tehnologiju jedne prijave<sup>10</sup> (eng. Single sign-on (SSO)) ili biometrijski identifikacijski sustav ili osiguravaju vlastiti sustav upravljanja identitetom. OblakID, na primjer, osigurava zaštitu podataka u oblaku i biometrijsku identifikaciju među poduzećima. Povezuje povjerljive informacije korisnika s biometrijom i pohranjuje ih na šifrirani način. Upotrebom pretražive tehnike šifriranja, biometrijska identifikacija provodi se u šifriranoj domeni kako bi se osiguralo da davatelj usluge oblak ili potencijalni napadači ne dobiju pristup bilo kojem osjetljivim podacima, pa ni sadržajima pojedinačnih upita.

### 2.2.2 Fizičko osiguranje

Informacijski hardver (poslužitelji, usmjerivači, kabeli i sl.) Fizički osiguravaju neovlašteni pristup, smetnje, krađe, požari, poplave itd. I osiguravaju da su bitni pribor (poput struje) dovoljno robusni da bi se smanjila mogućnost prekida. To se obično postiže posluživanjem aplikacija oblaka iz podatkovnih centara "svjetske klase" (tj. Profesionalno određenih, dizajniranih, konstruiranih, upravljanih, nadziranih i održavanih).

---

<sup>9</sup> Federacija je praksa međusobnog povezivanja dvaju ili više davatelja usluga računalnog oblaka u svrhu uravnoteže opterećenja u prilagođavanja šiljaka u potražnji.

<sup>10</sup> SSO Tehnologija je svojstvo kontrole pristupa višestrukih srodnih, ali neovisnih, softverskih sustava. S ovim entitetom korisnik se prijavljuje s jednim ID-om i lozinkom da bi pristupili povezanom sustavu.

### 2.2.3 Sigurnost osoblja

Različiti problemi vezani uz informacijsku sigurnost koji se odnose na IT i druge stručnjake povezane s uslugama u oblaku obično se obavljaju kroz aktivnosti prije i poslije zapošljavanja kao što su nadgledanje regrutanata, sigurnosna svijest te različiti programi osposobljavanja.

### 2.2.4 Privatnost

Pružatelji usluga osiguravaju da su svi važni podaci (npr. brojevi kreditnih kartica) maskirani ili šifrirani i da samo ovlaštene korisnici imaju pristup podacima u cijelosti. Štoviše, digitalni identiteti i vjerodajnice moraju biti zaštićeni kao i svi podaci koje pružatelj prikuplja ili proizvodi o aktivnostima korisnika u oblaku.

## 2.3 Sigurnost podataka

Brojne sigurnosne prijetnje povezane su s uslugama podatkovnih podataka u oblaku, ne samo tradicionalne sigurnosne prijetnje, kao što su prisluškivanje mreže, ilegalne invazije i napadi poricanjem usluga, nego i specifične prijetnje računalnim oblakom, kao što su napadi na strani kanala, ranjivosti u virtualizaciji i zloupotrebu oblak usluga. Sljedeći sigurnosni zahtjevi ograničavaju prijetnje.

- Povjerljivost  
Povjerljivost podataka je svojstvo da podaci o sadržaju nisu dostupni ili otkriveni ilegalnim korisnicima. Outsourced podaci pohranjeni su u oblak i izvan izravne kontrole vlasnika. Samo ovlaštene korisnici mogu pristupiti osjetljivim podacima dok drugi, uključujući CSP, ne bi trebali dobiti nikakve informacije o podacima. U međuvremenu vlasnici podataka očekuju da će u potpunosti upotrebljavati usluge oblakskih podataka, npr. Pretraživanje podataka, izračun podataka i dijeljenje podataka, bez gubitka podataka u CSP ili druge protivnike.
- Kontrola pristupa  
Kontrola pristupa znači da vlasnik podataka može izvršiti selektivno ograničenje pristupa njegovim podacima koji su outsourced u oblaku. Vlasnik može odobriti pravne korisnike za pristup podacima, dok ih drugi ne mogu pristupiti bez dopuštenja. Nadalje, poželjno je provesti kontrolu pristupa vanjskim podacima, tj., različitim korisnicima treba imati različite privilegije pristupa s obzirom na

različite dijelove podataka. Pristup autorizaciji mora kontrolirati samo vlasnik u nepouzdanim okruženjima oblaka.

- Integritet

Integritet podataka zahtijeva održavanje i osiguranje točnosti i potpunosti podataka. Vlasnik podataka uvijek očekuje da će njegovi podaci u oblaku biti pohranjeni ispravno i pouzdano. To znači da se podaci ne bi trebali nezakonito mijenjati, neovlašteno mijenjati, namjerno izbrisati ili zlonamjerno proizvesti. Ako bilo koja neželjena operacija pokvari ili izbriše podatke, vlasnik bi trebao moći otkriti korupciju ili gubitak. Nadalje, kada je dio vanjskih podataka oštećen ili izgubljen, korisnici podataka mogu ih još uvijek preuzeti.

### **3. Ekonomski aspekti**

Korištenjem računalnog oblaka moguće je izbjeći velike troškove, više nije potrebna kupnja skupih sklopovlja, programa i usluga, zbog toga što korisnici računalnog oblaka plaćaju uslugu onoliko koliko je i koriste. Uglavnom, ne postoje zahtjevi za plaćanje unaprijed, a troškovi su jako mali u odnosu na korištenje vlastite IT infrastrukture. Ovaj pristup organizaciji IT rješenja korisnicima nudi jednostavan pristup podacima i mnoštvu različitih aplikacija. Druge prednosti ovoga pristupa su podijeljena infrastruktura i niski troškovi nadzora. Općenito, korisnici uvijek mogu raskinuti ugovor gdje su usluge često pokrivene sporazumima o razmjeni usluga s financijskim kaznama. Korištenjem računalnog oblaka organizacije mogu uštedjeti na kapitalnim troškovima, ali s druge strane pri korištenju računalnog oblaka organizacije moraju biti jako oprezne. Ovisno o potrebama organizacije, troškovi usluge mogu biti i jako skupi, pa korištenje računalnog oblaka ne mora dovesti do velikih financijskih ušteda. U situacijama kada bi glavni troškovi bili relativno mali, ili kada organizacija ima veću fleksibilnost u svom osnovnom proračunu nego u operacijskom proračunu cloud model i nema nekog velikog financijskog smisla. Drugi faktori koji utječu na bilo koje druge potencijalne uštede uključuju učinkovitost baze podataka pojedine organizacije u usporedbi s oblakom nekog dobavljača, postojeće troškove organizacije, razinu prihvaćanja računalnog oblaka i tip funkcionalnosti koju oblak posjeduje.



#### 4. Ugovor o razini usluge u oblaku (eng. Service level agreement(SLA))

Ugovor na razini usluge je ugovor između pružatelja usluge i njegovih unutarnjih ili vanjskih klijenata. To može biti pravno obvezujući formalni ili neformalni "ugovor" (na primjer, interni odnosi s odjelima). Sporazum može uključivati zasebne organizacije ili različite timove unutar jedne organizacije. Ugovori na razini usluge uobičajeno sadrži razinu usluga, prioritete, odgovornost, garancije, financijske penale, razinu dostupnosti i mnogo drugih stavki. Kako bi se osiguralo da se sporazumi o razini usluge dosljedno ispunjavaju, ti se sporazumi često razrađuje s određenim linijama razgraničenja i uključene strane se moraju redovito sastajati kako bi se stvorili otvoreni forumu za komunikaciju. Nagrade i kazne koje se odnose na pružatelja usluga često se navode. Većina sporazuma na razini usluga također ostavlja mjesta za periodičnu (godišnju) revidiranu izmjenu.

Izlaz koji je klijent primio kao rezultat pružene usluge glavni je fokus ugovora o razini usluge.

Sporazumi o razini usluga također su definirani na različitim razinama:

- **Ugovor o razini usluge na temelju korisnika:** Ugovor s pojedinom grupom kupaca, koji pokriva sve usluge koje koriste. Na primjer, ugovor o razini usluge između dobavljača (pružatelja IT usluga) i financijskim odijelom jedne velike organizacije za usluge kao što su financijski sustavi, sustav plaća, sustav naplate, sustav nabave/kupnje itd.
- **Usluga na bazi ugovora o razini usluge:** Ugovor za sve korisnike koji koriste usluge koje isporučuje davatelj usluga. Na primjer:
  - Davatelj mobilnih usluga nudi rutinsku uslugu svim korisnicima i nudi određeno održavanje kao dio ponude s univerzalnim punjenjem.
  - Sustav e-pošte za cijelu organizaciju. Postoje šanse za poteškoće koje proizlaze iz ovog tipa sporazuma na razini usluge, jer razina pruženih usluga može varirati za različite klijente (na primjer, osoblje glavnog ureda može koristiti velike brzine LAN veze, dok lokalni uredi možda moraju koristiti nižu brzinu iznajmljena linija).
- **Višerazinski ugovor na razini usluge:** Sporazum na razini usluge podijeljen je na različite razine, od kojih se svaki obraća različitim skupovima klijenata za iste usluge, na istoj razini usluga.

- **Sustavu na razini usluga na razini tvrtke:** Pokriva sve generičke upravljačke sustave (često skraćene kao SLM) koje odgovaraju svakom klijentu diljem organizacije. Ti problemi vjerojatno će biti manje hlapljivi pa će ažuriranja (SLA recenzije) biti rjeđe potrebna.
- **Sporazum na razini usluge na razini korisnika:** pokriva sve SLM pitanja relevantna za pojedinu grupu korisnika, bez obzira na usluge koje se koriste.
- **Sporazum na razini usluge:** pokriva sve SLM pitanje relevantne za određene usluge, u odnosu na taj specifični kupac.

#### 4.1 Komponente

Dobro definiran i tipičan sporazum na razini usluga sadržavat će sljedeće komponente:

- **Vrsta usluge koju treba pružiti:** Navodi vrstu usluge i sve dodatne pojedinosti o vrsti usluge koju treba pružiti. U slučaju povezanosti s IP mrežom, vrsta usluge će opisati funkcije kao što su rad i održavanje mrežnih uređaja, širina veze koja se pruža, itd.
- **Željena razina izvedbe usluge, posebno njegova pouzdanost i odaziv:** Pouzdan servis će biti onaj koji pati od minimalnih poremećaja u određenoj količini vremena i dostupan je gotovo u svakom trenutku. Usluga s dobrom odazivom izvršit će željenu radnju odmah nakon što klijent zatraži za to.
- **Izveščivanje o procesu nadzora i razini usluge:** Ova komponenta opisuje kako se razine performansi nadziru i prate. Ovaj proces uključuje prikupljanje različitih vrsta statističkih podataka, koliko često će se prikupljati ove statistike i kako će korisnici pristupiti tu statistiku.
- **Koraci za prijavljivanje poteškoća s tom uslugom:** Ova će komponenta odrediti pojedinosti o kontaktu za prijavljivanje problema i redoslijed kojim se izvješćuje o problemu. Ugovor će također sadržavati vremenski raspon u kojem će se pogledati problem, a također i do kada će se problem riješiti.
- **Razdoblje rezolucije odgovora i izdavanja:** Vremenski okvir odgovora je vremensko razdoblje u kojem će davatelj usluga započeti istragu problema. Razdoblje rješavanja problema je vremensko razdoblje u kojem će trenutni servisni problem biti riješen i fiksiran.

- **Posljedice za pružatelja usluga koje ne zadovoljavaju svoje obveze:** Ako davatelj usluga nije u mogućnosti zadovoljiti zahtjeve navedene u ugovoru o razini usluge, tada će se davatelj usluga morati suočiti s posljedicama za isti. Te posljedice mogu uključivati pravo kupca na raskid ugovora ili zatražiti povrat novca za gubici koji su nastali kupcem zbog neuspjeha usluge.

Najčešća komponenta ugovora o razini usluge je da se usluge moraju pružiti kupcu kako je dogovoreno u ugovoru. Kao primjer, davatelji internetskih usluga i telekomunikacijskih usluga obično uključuju ugovore na razini usluga u okviru svojih ugovora s korisnicima kako bi definirali razinu usluge koje se prodaju u običnim jezičnim terminima. U tom će slučaju sporazum o usluzi obično sadržavati tehničku definiciju u srednjem vremenu između kvarova (eng. technical definition in mean time between failures (MTBF)), srednje vrijeme za popravak ili srednje vrijeme za oporavak (eng. time to repair or mean time to recovery (MTTR)); identificiranjem strana koja je odgovorna za prijavljivanje grešaka ili naplaćivanje naknada; odgovorne za različiti prijenos podataka; protok; odstupanje, ili slične mjerljive pojedinosti.

#### 4.2 Uobičajeni mjerni podaci

Ugovori na razini usluge mogu sadržavati brojne mjerne podatke o performansama usluga s odgovarajućim ciljevima razine usluge. Zajednički slučaj u upravljanju IT uslugama je pozivni centar ili pomoćni ured. Mjerni podaci koji se obično dogovaraju u ovim slučajevima uključuju:

- **Stopa odstupanja:** Postotak neodgovorenih poziva dok čekate odgovor;
- **Prosječna brzina odgovaranja:** Prosječno vrijeme odgovora na poziv (obično u sekundama) koje je potrebno help desku na odgovor.
- **Faktor vremenske usluge:** Postotak poziva odgovorenih unutar određenog vremenskog okvira, npr. 80% za 20 sekundi.
- **Razlučivost prvog poziva:** Postotak dolaznih poziva koji se mogu riješiti bez korištenja povratnog poziva ili bez nazivanja pozivatelja helpdesk za završetak rješavanja slučaja.
- **Vrijeme obrade:** Vrijeme potrebno za dovršetak određenog zadatka.
- **Srednje vrijeme za oporavak:** Vrijeme potrebno za oporavak nakon prekida rada.

Razdoblje rada je također uobičajena metrika, koja se često koristi za podatkovne usluge kao što su zajednički hosting, virtualni privatni poslužitelji i namjenski poslužitelji. Uobičajeni sporazumi uključuju postotak iskoristivosti mreže, iskoristivost električne energije, broj planiranih prozora održavanja itd.

Mnogi sporazumi na razini usluga prate specifikacije knjižnice infrastrukture informacijske tehnologije kada se primjenjuju na IT usluge.

#### **4.3 Primjeri ugovora o razini usluge u oblaku**

Osnovna korist računalstava u oblaku je dijeljenje zajedničkih resursa, koju podržava temeljna priroda zajedničkog infrastrukturnog okruženja. Stoga, sporazumi na razini usluga obuhvaćaju oblak i ponuđači usluga nude ih kao ugovor na temelju usluge, a ne sporazum koji se temelji na kupcu. Mjerenje, praćenje i izvješćivanje o izvedbi oblaka temelji se na iskustvu krajnjeg korisnika ili njihovoj sposobnosti utrošenih resursa. Nedostatak računalnog oblaka u odnosu na sporazume na razini usluge je poteškoća u određivanju uzroka prekida usluga uslijed kompleksne prirode okoliša.

Kako se aplikacije premještaju iz namjenskog hardvera u oblak, one moraju postići istu ili još zahtjevniju razinu usluge od klasičnih instalacija. Sporazumi o uslugama u oblaku usredotočuju se na karakteristike podatkovnog centra, a nedavno uključuju značajke mreže (nosač oblaka eng. carrier cloud<sup>11</sup>) kako bi podržali potpuni ugovor na razini usluge.

Bilo koja strategija upravljanja sporazumom o uslugama razmatra dvije dobro diferencirane faze: pregovaranje o ugovoru i praćenje njegovog ispunjenja u stvarnom vremenu. Stoga, upravljanje uslugama na razini usluga obuhvaća definiciju ugovora o usluzi na razini usluga: osnovni shema s parametrima QoS (kvalitete usluge); pregovaranje na razini usluga; praćenje sporazuma na razini usluge; otkrivanje kršenja sporazuma na razini usluge; i provedbu sporazuma na razini usluge - prema definiranim pravilima.

Glavna je zadaća izgraditi novi sloj na mreži, oblaku ili uslužno orijentiranom middlewareu koji može stvoriti mehanizam pregovora između pružatelja usluga i

---

<sup>11</sup> Nosač oblaka- U oblak računalstvu nosač oblak je klasa oblaka koja integrira širokopojasne mreže (WAN) i druge attribute mrežnih mreža nositelja komunikacijskih usluga kako bi omogućila implementaciju visoko zahtjevnih aplikacija u oblaku.

potrošača usluga. Primjer je projekt EU-a koji financira Okvirni 7, SLA @ SOI, koji istražuje aspekte višerazinskog sporazuma na razini usluga na razini usluga unutar infrastrukture uslužnih i cloud computinga, dok je drugi projekt financiran od strane EU-a, VISION Cloud , pružio je rezultate u odnosu na sadržajno orijentirane usluge na razini usluga.

FP7 IRMOS je također istražio aspekte prevođenja aplikacije pojmovima iz ugovora o razini usluge na attribute temeljene na resursima u nastojanju da se premosti praznima između očekivanja klijentske strane i mehanizma upravljanja resursa u oblaku. Sažetak rezultata različitih istraživačkih projekata na području sporazuma o razini usluga (u rasponu od specifikacija do praćenja, upravljanja i provedbe) je osigurala Europska komisija.

## 5. Primjeri poslovnih primjena računalstva u oblaku

Računalni oblak se može jednostavno koristiti u svakodnevnom radu kako u privatnome tako i u poslovnome životu. Vrlo je vjerojatno da već koristite barem jednu ako ne i više usluga računalnog oblaka. Osim toga, dok istražujete usluge koje su ovdje navedene, možda ćete otkriti da neki od njih mogu olakšati vaš život ili vam pomoći u promicanju, upravljanju ili poslovanju vašeg poslovanja.

U nastavku su navedeni primjeri i aplikacije koje koriste računalstvo u oblaku:

### 5.1 E-pošta u pokretu

Do prije par godina unazad, velike organizacije su svoje e-poštu spremale na vlastite servere, takvi postupci su za tadašnja vremena bili standardni postupak, uvođenjem e-pošte u oblaku bez kojih današnje organizacije ne bi mogle funkcionirati ponudila su se nova rješenja, veća skalabilnost i fleksibilnost od samih poslužitelja tih novih opcija. Poslužitelji nude četiri zlatan razloga zbog koji bi se organizacije trebale prebaciti na novi način poslovanja, a to su:

1. Održavanje servera – Serveri su kompleksni, skupi i treba ih se često ažurirati. Prebacivanjem na e-poštu u oblaku umjesto poslužiteljske e-pošte, značilo je prebacivanje troškova s varijabilnih na fiksne. E-pošta temeljena na oblaku predstavlja izvrsno rješenje za tvrtke s povećim informatičkim proračunom:

- Tehničari ne trošenje dragocjenog vremena, mogu se usredotočiti na druge organizaciji važnije zadatke/probleme.
- Uklanjanje hardverskog elementa omogućuje tehničarima da se usredotoče na nove projekte koji dodaju vrijednost, a ne za održavanje.
- Značajnije uštede na energiji i hardverskim ulaganjima.

2. Lakši oporavka od katastrofe - Ako se dogodi najgore, a vaš unutarnji serveri-poslužitelji ili mreža postaju ugroženi, može se desiti da podaci u e-pošti također dođu u opasnost. Razmislite na trenutak o svakoj datoteci, proračunskoj tablici ili ugovoru o ugovoru koji je u arhivu e-pošte, a zatim zamislite kako će drastično utjecati posao na gubitak svih vitalnih informacija.

S e-poštom u oblaku, problemi s hardverom zaista nisu važni. Ako se i šta desi s vašim hardverom npr. laptopom, razbije se ili sl. to uopće nije problem jer su svi podaci na oblaku.

3. Pristup svuda - E-pošta koja se temelji na oblaku može joj se pristupiti bilo gdje i bilo kada s bilo kojim uređajem. Povećava se razina produktivnosti pogotovo za radnike koji rade na daljinu. E-pošta se odmah sinkronizira, tako da su podaci dostupni na više uređaja.

4. Suradnja - Suradnja se postiže tako kada se sve tri gore navedene prednosti poslože kako trebaju, tada se ostvaruje odlična suradnja, bilo među zaposlenicima ili različitim uredskim lokacijama. Trenutni pristup dostupnim najnovijim informacijama o tekućim projektima neprocjenjivo je u današnjem brzom radnom okruženju, posebno ako se kombiniraju s drugim alatima za suradnju:

- Projektiranje u stvarnom vremenu i uređivanje dokumenata
- Video i glasovne konferencije
- Trenutačno ažuriranje projekata
- Visoki kapacitet pohrane za slanje i pohranu multimedijских poruka e-pošte, uključujući i video poruke

Najbolje od svega, korisnici znaju da uvijek imaju najnovije nadogradnje i najnovije e-poruke, jer je oblak uključen i dostupan 24/7/365. S pravim davateljem usluga možete povećati prednosti tehnologije e-pošte temeljene na oblaku i bitno povećati rast poslovanja.

U nastavku su jedni od pet najboljih davatelja usluga e-pošte u poslovanju temeljene na oblaku, koje se mogu koristiti za prijenos komunikacijskih napora na sljedeću razinu.

Tablica 1. 5 najboljih davatelja usluga u oblaku

(izvor: autor)

	<b>1. Gogle Apps for work:</b>	<b>2. Microsoft Exchange Online:</b>	<b>3. Zimbra Colloboratin Suite:</b>	<b>4. PanTerra Networks:</b>	<b>5. Cisco WebEX Mail:</b>
<b>Besplatno probno razdoblje:</b>	30 dana	30 dana	Dostupna je besplatna verzija	14 dana	14 dana
<b>Osnovna cijena:</b>	\$5 po korisniku mjesečno; 50\$ godišnje po korisniku;	\$4 po korisniku mjesečno;\$8 po korisniku mjesečno;	\$59.99 po korisniku godišnje	\$15 po korisniku mjesečno	\$24 po mjesecu
<b>Služba za korisnike:</b>	Podrška je dostupna 24/7	Ograničena podrška	24/7 za Premium klijente	Podrška je dostupna 24/7	Ograničena podrška
<b>Prostor za pohranu</b>	300GB (Osnovni paket) Beskonačno (Premium paket)	50GB	50GB	Beskonačno	1GB
<b>Druge značajke:</b>	Video, kalendar, online text docs	Podržava različite aplikacije	Brzo slanje poruka, podržava različite aplikacije, interaktivni alat	Analitika, sinkronizacija i dijeljenje datoteka, autentifikacije s više faktora	Brzo slanje pruka, video konferencija, snimanje sastanaka

### 5.1.1 Google Apps for Work

Prethodno poznat kao Google Apps for Business, Google Apps for Work nudi paket uredskih alata temeljenih na oblaku za poslovanje bilo koje veličine. Uglavnom, usluge e-pošte, slanja poruka i dijeljenja sadržaja pružaju snažan način održavanja živahne i brze komunikacije na radnom mjestu.

Google Apps sadrži bogati alat za suradnju, kao što su Google dokumenti i Google Hangouts, što omogućuje besprijekorno završavanje projekata između timova. Ako tražite uslugu e-pošte temeljenu na oblaku koja je pouzdana, nudi široki raspon



značajki određenih tvrtki i jeftin (50 USD po korisniku godišnje), Google Apps vrijedi isprobati.

### 5.1.2 Microsoft Exchange Online

Ako tražite platformu e-pošte temeljenu na oblaku koja može prilagoditi rješenja u skladu s vašim specifičnim potrebama, dok osiguravajući maksimalnu dostupnost komunikacija, idite na Microsoft Exchange Online.

Ovisno o vašim potrebama:

- Exchange Online Plan 1 ide za 4 \$ po korisniku mjesečno
- Exchange Online Plan 2 ide za 8 \$ po korisniku mjesečno

Planovi su dostupni korisnicima. Plan 2 dolazi s dodatnim značajkama, kao što je sprečavanje gubitka podataka i neograničeno pohranjivanje te je pogodno za tvrtke s značajnim komunikacijskim potrebama. Microsoft jamči 99,9% dostupnosti za Exchange Online.

Model plaćanja na mreži Microsoft Exchange nefleksibilan jer zahtijeva od korisnika da se obvezuje na godišnje plaćanje. Model plaćanja može se pokazati skupo, pogotovo ako odlučite prekinuti uslugu prije kraja godine.

### 5.1.3 Zimbra Collaboration Suite

Besplatna verzija sadrži sve bitne značajke potrebne za iskorištavanje većine komunikacijskih poruka e-pošte. Međutim, ako su potrebne dodatne značajke, kao što su napredna administracija, premijerna podrška i sučelje dodirnih površina za mobilne uređaje, potrebno se pretplatiti na Network Edition, koji godišnje košta 59,99 dolara po korisniku i nudi do 50 GB prostora za pohranu. Network Edition ima dobro dizajnirano korisničko sučelje, koje uključuje nekoliko jedinstvenih značajki, kao što su:

- Integrirane e-poruke
- Kalendar
- Kontakti
- Dijeljenje datoteka
- Sinkronizacija radne površine

#### 5.1.4 PanTerra Networks

PanTerra Networks nudi učinkovita rješenja temeljena na oblaku, osmišljena kako bi pomogla tvrtkama u uspostavi fokusiranih e-mail komunikacija. Na primjer, tvrtka SmartBox rješenje pruža robusnu zbirku ugrađenih ujedinjenih komunikacijskih alata i alata za suradnju, koji održavaju poslovanje na najvišim razinama izvedbe. Mjesečna pretplata na SmartBox košta 15\$ po zaposleniku, ostali proizvodi se naplaćuju prema potrebama klijenta. Bez obzira na to, ako trošak nije glavni čimbenik i potrebna Vam je usluga e-pošte koja se temelji na oblaku kako bi se poboljšale komunikacijske mogućnosti vašeg poslovanja, onda bi PanTerra Networks mogla biti prikladna.

#### 5.1.5 Cisco WebEx Mail

Cisco Webex Cloud usluga nudi rješenje za online konferencije što uključuje videokonferencije, web konferencije te sve ostale usluge vezane za online sastanke. Intuitivno i lako za korištenje korisničko sučelje čini Webex najbolji izbor za sve vrste vaših online sastanaka.

Cisco Webex omogućava održavanje online sastanaka s bilo kim tko ima pristup Internetu što uključuje i mobilne korisnike. Tokom sastanaka bit ćete u mogućnosti dijeliti sadržaje s vaše radne površine. Također omogućuje dijeljenje dokumenata kao što su Power Point prezentacije, Word, Excel dokumenti ili web sadržaj. Tokom sastanaka moguće je dati kontrolu nad sastankom drugom sudioniku. Uključivanje u Webex sastanak je moguće i putem fiksne telefonske linije, mobilnog telefona ili VoIP-a koristeći slušalice i mikrofona na vašem računalu. Dobiveni podaci o sastanku sadrže i telefonske brojeve koje možete zvati za uključivanje u sastanak na ovaj način. Webex online sastanci se također nazivaju i video konferencijama budući da je moguće uključiti se u konferenciju koristeći web kameru na osobnom računalu ili pametnom telefonu. Na taj način sudionici sastanka vide vas putem videa. Na taj način možete voditi razgovor s drugim sudionicima sastanka budući da će sustav dinamički prikazivati samo osobu koja je trenutno aktivni govornik. Pristup usluzi je također omogućen i mobilnim klijentima ne samo na osobnom računalu. Besplatna aplikacija podržana na većini pametnih telefona i iPad-u omogućava spajanje u sastanak čak i ako niste na svom radnom mjestu ili za svojim osobnim računalom. Uz mogućnost snimanja sastanka više nikad nećete propustiti niti jedan dio sastanka. Tokom sastanka pritiskom na tipku pokreće se snimanje zvuka, videa, prezentacija i svih

sadržaja koje dijelite tokom sastanka. Ukoliko netko od sudionika nije bio u mogućnosti prisustvovati sastanku, pošaljite mu snimku sastanka kako bi bio upućen u propušteno.

## **5.2 Upravljanje odnosima s klijetima (CRM)**

Sustavi za upravljanje odnosima s korisnicima pomažu kompanijama u praćenju, organizaciji i analizi svih komunikacija koje su obavljene s trenutnim i potencijalima korisnicima. CRM omogućuje malim i srednjim poduzećima da poboljšaju način proizvodnje ili usluga koje se nude korisnicima, te uspostaviti odnose s kupcima s kojima će imati dugoročnu suradnju i profitabilnost. CRM pomaže tvrtkama da nadgledaju informacije o klijentima kao što su trendovi kupnje, određuju što i kada će se prodati. Takve mogućnosti smanjuju potencijal gubitka važnih kupaca i pružaju priliku da budu puno učinkovitije u upravljanju marketinškim kampanjama.

Najpopularnije značajke CRM-a su:

- Upravljanje kontaktima;
- Upravljanje projektima;
- Automatizacija prodajnih snaga;
- Kontaktni centri;
- Podrška.

### **5.2.1 Upravljanje kontaktima (eng. Contact Manager)**

Contact Manager prati ljude i povezane aktivnosti. Contact Manager je specijaliziran za prodaju i predstavnike usluga koji uspostavljaju kontakt s klijentom. Osnova contact Management je baza s imenima i adresama, od kojih su zakazuje telefonski poziv, sastanci ili popisi obveza. Upravitelj kontaktima može također povezati svaki zapis s odgovarajućim porukama e-pošte i tekstualnim dokumentima. Korištenje upravljanja kontaktima u oblaku širi poslovanje izvan ureda. Sve informacije potrebne za poslovanje nalaze se u oblaku, a jedina stvar koju treba pristupiti jest internetski preglednik. Korisnici mogu biti bilo gdje u svijetu i pristupati svojim informacijama s bilo kojeg bežičnog uređaja, kao što su pametni telefoni i tableti.

### 5.2.2 Kontaktni centri (eng. Contac Center)

Kontakt centar je središnja točka iz koje se upravlja svim kontaktima klijenata. Kontaktni centar uključuje pozivne centre, ali može uključivati i druge vrste kontakata s korisnicima, na primjer biltene e-pošte, upite i razgovore na web stranici.

CRM sustavi koriste tehnologiju Voice over Internet Protocol [VoIP] za upućivanje i primanje poziva. Kada klijent nazove kompaniju informacije koje se odnose na tog klijenta (npr. Fotografija, pojedinosti o kupcu, bilješke) mogu se prikazati na zaslonu računala. CRM odmah vidi tko je klijent i pročita o svim neriješenim pitanjima.

### 5.2.3 Automatizacija prodajne snage (eng. Sales force automation)

Automatizacija prodajnih snaga (SFA) automatizira poslovne poslove prodaje, uključujući obradu narudžbi, dijeljenje informacija, praćenje i kontrolu zaliha, praćenje narudžbi, upravljanje kupcima, analizu predviđanja prodaje i procjenu uspješnosti zaposlenika.

SFA u SaaS modelu omogućuje prodajnim zastupnicima da se povežu s informacijama koje bi inače bilo teško skupljati, posebno tijekom putovanja. Integracija između svih odjela (prodaja, marketing, proizvodnja) jedna je od glavnih prednosti SFA-e kroz oblak. Prilagođene aplikacije mogu poboljšati produktivnost prodajnih predstavnika, pojednostaviti procese i omogućiti pristup ključnim informacijama. Budući da korisnici prodaje mogu ažurirati podatke odmah, marketinške i prodajne inicijative mogu biti više osjetljive.

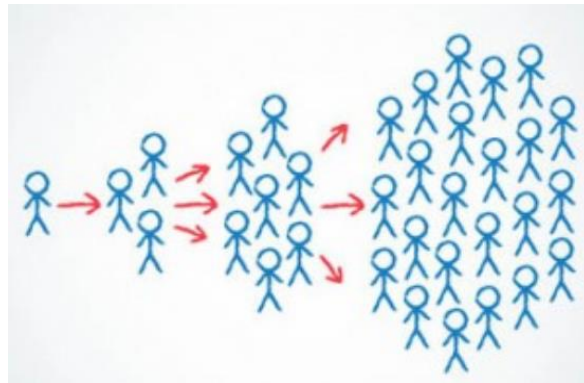
## 5.3 Društvene mreže

Možda najpoznatija upotreba računalnog oblaka, je na društvenim mrežama, uključujući Facebook, LinkedIn, MySpace, Twitter i mnoge druge. Glavna ideja društvenog umrežavanja je pronaći ljude koje već poznajete ili osobe koje biste željeli znati i podijeliti svoje podatke s njima. Naravno, kada dijelite svoje podatke s tim ljudima, dijelite i s ljudima koji upravljaju uslugom.

Iako je primarna svrha društvenog umrežavanja prethodno povezivala ljude, tvrtke mogu koristiti i društveno umrežavanje.

Stvaranjem Facebook stranice za obožavatelje, tvrtka se može povezati s klijentima, a istodobno će ti korisnici promovirati Vašu tvrtku. Također, taktika virusnih marketinga

može se koristiti u kombinaciji s društvenim mrežama. Postoje stručnjaci za odnose s javnošću koji se specijaliziraju za marketing društvenih medija.



Slika 12 Viralni marketing

(Izvor: <https://financijaltribune.com/articles/economy-sci-tech/71507/first-viral-marketing-service-launched>)

## 5.4 Popularni servisi za skladištenje i dijeljenje dokumenata, proračunskih tablica i ostalih usluga

### 5.4.1 Dropbox

Dropbox služi za pohranu osobnih podataka u oblaku (ponekad se naziva i mrežna rezervna usluga) koji se često koristi za dijeljenje datoteka i suradnju. Program Drobox dostupan je za različite operacijske sustave Windows, Macintosh i Linux. Postoji i aplikacija za uređaje iPhone, iPad, Android i BlackBerry. Dropbox koristi freemium poslovni model, gdje korisnicima nudi besplatan račun s postavljenom veličinom prostora za pohranu, s dostupnim plaćenim pretplatama koje nude više kapaciteta i dodatnih značajki. Dropbox Basic korisnici imaju 2 gigabajta slobodnog prostora za pohranu. Korisnici Dropbox Plusa imaju 1 terabajt prostora za pohranu, kao i dodatne značajke, uključujući napredne kontrole dijeljenja, daljinsku brisanje i dodatni dodatak povijesti proširene verzije.

Tablica 2 Prikazane su cijene za Dropbox usluge za poslovne korisnike  
(Izvor: <https://www.dropbox.com/business/buy>)

OPCIJE PLAĆANJA	PLAĆANJE GODIŠNJE	PLAĆANJE MJESEČNO
<b>CIJENA</b>	10€ /korisnik (min 5, max 500)	12€/ korisnik (min 5, max 500)
<b>NEKE OD ZNAČAJKI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pojedinačni Dropbox za svakog korisnika u timu</li> <li>- Neograničeni prostor za skladištenje podataka</li> <li>- Neograničeni oporavak datoteka i verziranje</li> <li>- Admin kontrola i telefonska podrška</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pojedinačni Dropbox za svakog korisnika u timu</li> <li>- Neograničeni prostor za skladištenje podataka</li> <li>- Neograničeni oporavak datoteka i verziranje</li> <li>- Admin kontrola i telefonska podrška</li> </ul>

Softver Dropboxa omogućuje korisnicima spremanje bilo kojeg fajla u određenu mapu (drag and drop). Datoteka se zatim automatski prenosi u Dropboxovu uslugu temeljenu na oblaku i stavlja na raspolaganje bilo kojoj drugoj korisničkoj računalima i uređajima koji također imaju instaliran softver, čuvajući ažuriranu datoteku na svim sustavima. Kada se fajl u korisničkoj mapi promijeni, Dropbox samo prenosi dijelove fajla koja je promijenjen. Kada je datoteka ili mapa izbrisana, korisnici ga mogu oporaviti u roku od 30 dana. Za korisnike Dropbox Plusa, ovo vrijeme oporavka može se produžiti do jedne godine, kupnjom dodatka "Povijest proširene verzije". Dropbox također nudi značajku LAN sinkro, gdje umjesto primanja podataka i podataka s Dropbox servera, računala na lokalnoj mreži mogu međusobno razmjenjivati datoteke, što može značajno poboljšati sinkronizacijske brzine.

Dropbox je izvorno koristio Amazon S3 sustav za pohranu korisničkih datoteka, no između 2014. i 2016. godine postupno se udaljava od Amazona te počeo koristi vlastiti hardver, nazvan "Magic Pocket", zbog Dropboxovog opisa kao "mjesta na kojemu držite sve svoje stvari, ona se ne gubi, i uvijek je možete pristupiti "

#### 5.4.2 Google Drive

Google Drive je servis za pohranu i dijeljenje datoteka u oblaku kojega je pokrenuo Google. Google Drive zamjenjuje Google Dokumente kad ga jednom aktiviramo. Dokumenti koji već postoje na Google Dokumentima automatski se prebacuju na

Google Drive. Služi za sinkronizaciju, dijeljenje i izmjenu ili izradu podataka između više računala i/ili korisnika. Osim na računalu, Google Drive se koristi na tabletima i pametnim mobitelima. Kako bi Google Drive uvijek obavljao sinkronizaciju datoteka između korisnikovog računala i Google Drive servera za pohranu podataka, Google Drive klijent/softver mora biti instaliran (i pokrenut) na korisnikovom računalu. Klijent koji komunicira s Google Drive serverima djeluje na način da se ažuriranja s jedne (korisničke) strane propagiraju na drugu stranu (Google-ov prostor za pohranu "u oblaku"), tako obje "strane" obično sadrže iste podatke. Pristup podacima pohranjenim na prostor Google Drive se može obaviti bilo online, putem Googleove web stranice, ili putem terminala za sinkronizaciju.

Google drive svojim potencijalnim korisnicima nudi osnovni paket s 15GB prostora. Također je moguće kupiti i do 16 TB dodatnog prostora - 25 GB košta 2,49 dolara mjesečno, 100 GB 4,99 dolara mjesečno, i do 16 TB za 799,99 dolara mjesečno. Nakon kupnje, ovaj prostor se također koristi i za Messaging Gmail. Neka ograničenja također se primjenjuju na datoteke pohranjene "u oblaku". Nijedna datoteka ne smije premašiti ograničenje veličine od 10 GB, što se odnosi samo na one koji su kupili dodatnu kvotu, slika na Google Dokumentima ne može prelaziti 2 MB, a tablice su ograničene na 256 stupaca, 400 000 stanica i 200 stranica/listova. Google također nameće ograničenja na uvoz datoteka na Google Dokumente. Tekstualni dokumenti ne mogu prelaziti 2MB, a uvezena tablica nužno mora biti manja od 20 MB, kao i prezentacija manja od 50 MB.

Tablica 3. Prikazane su cijene za Google Drive usluge za poslovne korisnike  
(Izvor: [https://gsuite.google.com/pricing.html?tab\\_activeEl=tabset-companies](https://gsuite.google.com/pricing.html?tab_activeEl=tabset-companies) )

OPCIJE	OBIČNA OPCIJA	NOGRANIČENA OPCIJA
<b>CIJENA</b>	5\$ mjesečno po korisniku	10\$ mjesečno po korisniku
<b>NEKE OD ZNAČAJKI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30GB za pohranu podataka</li> <li>- Sigurnosne i admin kontrole</li> <li>- 24/7 e-mail i telefonska podrška</li> <li>- Ostali google-ove servisi kao e- mail s nastavkom vaše organizacije</li> <li>- Integrirani online kalendar</li> <li>-Video i glasovni pozivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neograničena pohrana podataka</li> <li>- Napredne admin kontrole</li> <li>- Reviziranje i izvještavanje uvida o podacima na Drive-u</li> <li>- Google-ov trezor za dokumente, elektroničku poštu i slično</li> <li>- Jednostavno pretraživanje i izvoz u različite formate</li> </ul>

#### 5.4.3 Microsoft OneDrive

OneDrive (bivši SkyDrive) je mrežni servis za pohranu oblaka tvrtke Microsoft.

OneDrive se integrira s Microsoft Officeom tako da korisnici mogu pristupiti Word, Excel i Powerpoint dokumentima u OneDriveu. Sustav omogućuje korisnicima istodobno uređivanje uredskih dokumenata, uređivanje dokumenata u preglednicima i stvaranje i dijeljenje mapa. OneDrive također nudi integraciju s Facebookom, sigurnosnu kopiju automatskog fotoaparata i mogućnost da korisnici slikaju e-poruke.

OneDrive dolazi s 7 GB slobodnog prostora za pohranu; korisnici mogu dodati 50 GB za 25 USD, 100 GB za 50 USD i 200 GB za 100 USD. OneDrive aplikacije dostupne su za Windows, Mac, iOS, Android, Windows Phone i Xbox.

Za poslovne korisnike, Microsoft nudi OneDrive for Business (bivši SkyDrive Pro). OneDrive for Business je samostalan proizvod odvojen od Officea 365, ali je uključen u Office Online. To uključuje višekratnu provjeru autentičnosti, ugrađene standarde usklađenosti i revizije i mogućnosti izvješćivanja. OneDrive for Business košta 2,50 dolara po korisniku mjesečno uz godišnju obvezu. Korisnici imaju 25 GB prostora za pohranu i mogu kupiti više.



Tablica 4. Prikazane su cijene za Google Drive usluge za poslovne korisnike

(Izvor: <https://products.office.com/en-us/onedrive-for-business/compare-onedrive-for-business-plans> )

OPCIJE	BUSINESS PLAN 1	BUSINESS PLAN 2	BUSINESS PLAN 3
<b>CIJENA</b>	5\$ mjesečno po korisniku	10\$ mjesečno po korisniku	12,50\$ mjesečno po korisniku
<b>NEKE OD ZNAČAJKI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Najbolje za tvrtke koje trebaju dijeljenje datoteka i OneDrive pohranu</li> <li>- 1TB prostora po korisniku</li> <li>- Sigurno dijeljenje datoteka unutra i izvan organizacije</li> <li>- Premještaj i upravljanje datoteka između OneDriva i SharePointa</li> <li>- Ugrađeni alati za pretraživanje i pronalaženje koji će vam pomoći da pronađete najrelevantnije datoteke</li> <li>- Pristupajte datotekama s bilo kojeg mjesta s OneDrive mobilnim aplikacijama za Android™, iOS i Windows</li> <li>- 24/7 telefonska i web podrška</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Najbolje za tvrtke koje trebaju dijeljenje datoteka i OneDrive pohranu s naprednim sigurnosnim i kompatibilnim mogućnostima</li> <li>- Uključuje sve prednosti OneDrive for Business Plana 1 i još mnogo toga</li> <li>- Neograničen prostor na OneDrivu</li> <li>- Napredne prevencije gubitaka podataka za prepoznavanje, praćenje i zaštitu osjetljivih podataka</li> <li>- Na mjestu održava se za čuvanje izbrisanih i uređenih dokumenata za eDiscovery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Najbolje je za tvrtke koje trebaju e-poštu, uredske aplikacije i usluge tvrtke OneDrive. Maksimalni broj korisnika: 300</li> <li>- Uključuje sve prednosti OneDrive for Business Plana 1 i još mnogo toga</li> <li>- Uključene su Office aplikacije (Outlook, Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Access, Publisher) i usluge (Exchange, SharePoint, OneDrive, Skype for Business, Microsoft Teams, Yammer)</li> <li>- Upravljanje zadacima i timskom radu s programom Microsoft Planner</li> <li>- Poslovna klasa e-pošte s 50 GB poštanskim sandučićem</li> <li>- Prilagođene domene domene e-pošte (ime @ vaše tvrtke.hr)</li> <li>- Jedna licenca pokriva 5 računala, 5 telefona i 5 tableta po korisniku. Opis s informacijama o zahtjevima operacijskog sustava.</li> </ul>

#### 5.4.4 Ostale kompanije koje nude svoje usluge na oblaku

Yahoo! 'S Flickr i Google Picasa nude hosting za fotografije koje želite podijeliti s prijateljima, obitelji ili cijelim svijetom. Ljudi mogu komentirati fotografije, koliko god mogu na Facebooku, ali ove specijalizirane usluge za foto hosting nude neke prednosti za entuzijaste fotografa.

Možda ništa više nije revolucioniralo zabavu nego YouTube, web mjesto za dijeljenje videozapisa. Međutim, nije jedini. Ostale web stranice za dijeljenje videozapisa uključuju Vimeo i MetaCafe. Korisnicima je dopušteno prenošenje vlastitog video sadržaja, a usluge vode računa da ga stavljaju u obrazac koji korisnici mogu lako pregledavati bez preuzimanja mnogo, ako ih ima, posebnog softvera.

#### 5.5 Hrvatske kompanije koje nude svoje poslovne usluge u oblaku

Postoje mnoge hrvatske kompanije koje nude svoje poslovanje u oblaku, u nastavku su navedene neke od njih:

- Infobip: je globalna IT i telekomunikacijska tvrtka koja pruža usluge mobilnih komunikacija u oblaku (cloud) za poslovne korisnike. Portfelj čine profesionalna rješenja za obradu i dostavu SMS i voice poruka, telefonskih poziva, push notifikacija, e-maila te poruka putem popularnih messaging aplikacija. Na popisu klijenata su društvene mreže, internetske kompanije, mobilne messaging aplikacije, banke, marketinške agencije i korporacije, kao i neprofitne organizacije i javne ustanove.

Salesforce<sup>12</sup> u suradnji s Infobipom razvija novi sustav komunikacije s klijentima putem clouda gdje će se svaki novi poslovni prijedlog, komentar na webu, dnevni zadatak proslijediti korisniku putem SMS-om ili push notifikacije koji će biti poslan s Infobip platforme.

- Plus Hosting: jedan od vodećih hrvatskih pružatelja usluga prostora i infrastrukture za web stranice. Nude široki spektar usluga, od registracije domena i web hostinga do VPS i dedicated servera na najboljoj mrežnoj infrastrukturi u Hrvatskoj.

---

<sup>12</sup> Salesforce.com, Inc. Je Američka kompanija koja nudi svoje poslovna rješenja u oblaku. Iako prihodi proizlaze iz proizvoda za upravljanje odnosima s kupcima (Customer Relationship Management Product - CRM), Salesforce također prodaje komercijalne aplikacije društvenog umrežavanja kroz akviziciju i interni razvoj.

- itSoft: jedina hrvatska tvrtka s prestižnim Cisco Cloud Managed Services Master certifikatom. Riječ je o prestižnome priznanju za kvalitetan rad, a itSoft je jedina hrvatska tvrtka s podatkovnim centrom u Hrvatskoj koja posjeduje taj certifikat na master razini. Cilj izgradnje podatkovnih centara je približavanje cloud usluga te povećanje brzine (od 40 gigabita u sekundi), pouzdanosti i dostupnosti korisnicima. Tvrtka će moći razvijati nove inovativne cloud usluge koje zahtijevaju višu propusnost mreže, što do sada nije bilo moguće zbog ograničenja u mreži za prijenos podataka, te takve nove usluge nuditi postojećim i novim korisnicima. Projekt izgradnje je sufinanciran sredstvima iz EU strukturnih i investicijskih fondova, pod nazivom „Povećanje dostupnosti inovativnih usluga Cloud informacijskih sustava“.
- Mydataknex: je brend tvrtke itSoft koja djeluje na hrvatskom tržištu više od 15 godina. Pošto se serveri nalaze u Hrvatskoj, garantiraju 99,5% uptime, neograničen promet, vrhunske performanse i prostor (Sve usluge pogonjene su enterprise opremom, a velike disk kvote proširive su do 1.6TB), pristupačne cijene, neograničen broj domena, domaća podrška 24\*7/360, cPanel kontrolna ploča (cPanel i Softaculous omogućavaju Vam jednostavnu i brzu instalaciju preko 400 skripti!), dnevni i tjedni backup (Automatski backup podataka garantira Vam mirno poslovanje bez straha.)
- Hrvatski Telekom nudi pristupačno cloud rješenje za sve tvrtke koje trebaju kvalitetan ERP, a nemaju nužno infrastrukturu za vlastite servere. Visok trošak investicija u licence i implementaciju programskog rješenja manjim tvrtkama često onemogućava pristup kvalitetnim, modernim i kompleksnim aplikacijama. U tu priču uskače Hrvatski Telekom koji nudi najam high-end IT opreme (servera) s instaliranim Pantheon ERP poslovnim sustavom. Rješenje je to za tvrtke koje trebaju jedinstveni poslovni sustav s kojim će moći izdavati narudžbenice i fakture, pratiti skladište, voditi računovodstvo, upravljati plaćama, planirati proizvodnju te voditi sve ostale poslovne procese. Pantheon ERP cjelovito je online rješenje koje omogućava malim i srednjim tvrtkama povezivanje poslovnih procesa te njihovu potpunu kontrolu u jedinstvenom sustavu. Sustav pokriva sve poslovne procese, od nabave i fakturiranja do računovodstva i upravljanja plaćama do proizvodne i poslovne analitike.
- MEGATREND REDOK d.o.o. Sustav za razmjenu elektroničkih dokumenata Cloud je usluga na koju se spajaju korisnici direktno iz poslovnog sustava. Uz

enkripciju i više slojeva sigurnosti, benefit je u skraćivanju vremena za pripremu dokumenata i uštedi pogotovo u odnosu na standardnu poštu. Redok je B2B (Business to Business) cloud sustav za razmjenu elektroničkih (poslovnih) dokumenata. Sve tvrtke koje surađuju međusobno razmjenjuju različite poslovne dokumente (narudžbenice, otpremnice, račune, šifarnike itd.). Uobičajeni način razmjene takvih dokumenata kroz povijest je bilo slanje papira (poštom ili kurirom ili nekom vrstom dostave). Taj sustav je drastično drastično pojednostavljuje proces slanja dokumenata, eliminira potencijalne greške u podacima nastale zbog prepisivanja dokumenata te ubrzava proces slanja dokumenata. Korisnici se spajaju na Redok sustav direktno iz svog poslovnog sustava. Prilikom inicijalnog spajanja na Redok sustav kreiraju se potrebni opisi dokumenata (ovisno o formatu i vrsti dokumenta). U samom Redok sustavu se definiraju potrebne transformacije kako bi korisnikov dokument bio čitljiv od strane bilo kojeg primatelja dokumenta. Jednom prilagođeni formati dokumenta primjenjivi su za razmjenu dokumenata sa bilo kojim drugim korisnikom Redok sustava. Redok sustav je povezan i sa svim ostalim sustavima za razmjenu B2B dokumenata.

## **6. Zaključak**

Računalstvo u oblaku je jedna od najbržih rastućih grana u IT-u i sve se više koristi u poslovne i privatne svrhe te je dobro prihvaćena tehnologija. Internet danas ima glavnu ulogu u svakom poslovanju, a jedna od najvećih prednosti korištenja ove vrste usluge je ta da korisnik plaća pružatelju usluge onoliko koliko je i koristiti, za razliku od kupnje vlastitih resursa gdje se resursi najčešće ne koriste u potpunosti. Usluge računalnog oblaka su lako dostupne i omogućava korisnicima da izbjegnu kupovinu hardvera i softvera i uz vrlo prihvatljivu cijenu iznajme sav potreban hardver i softver koji im je dovoljan za obavljanje posla, a to im omogućuje smanjenje troškova, fleksibilnosti u radu i brže obavljanje svojih poslova. S obzirom da se radi o relativno novoj tehnologiji, ova tehnologija još nije doživjela svoj vrhunac, te se još uvijek razvija i pokušavaju se sve više umanjiti sigurnosni problemi, povećati dostupnost potrebnog frekvencijskog pojasa na zahtjev korisnika pri prijenosu podataka i povećati ekonomski aspekt kako bi se privuklo što više korisnika.

## Literatura

### Knjige:

1. Panian, Ž(2013). Elektroničko poslovanje druge generacije

### Internet:

1. What is Cloud Computing?. Dostupno na: <https://www.slothparadise.com/what-is-cloud-computing/> [pristupljeno 22.12.2017]
2. History and Vision of Cloud Computing. Dostupno na: <https://timesofcloud.com/cloud-tutorial/history-and-vision-of-cloud-computing/> [pristupljeno 10.01.2018]
3. An overview of types of virtualization in cloud computing. Dostupno na: <https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/> [pristupljeno 10.01.2018]
4. IBM (2009) Cloud computing versus Grid computing. Dostupno na: <http://www.ibm.com/developerworks/library/wa-cloudgrid/> [pristupljeno 15.01.2016]
5. BASIC OVERVIEW ON CLOUD COMPUTING Dostupno na: <https://www.hostdepartment.com/blog/2014/08/05/cloud-computing/> [pristupljeno 20.01.2016]
6. Cloud Computing Business Examples. Dostupno na: <http://www.infotrend.hr/clanak/2016/7/udarni-val-racunalstva-u-oblaku,88,1256.html> [pristupljeno 21.01.2018]
7. Definition of Hybrid Cloud. Dostupno na: <http://searchstorage.techtarget.com/definition/hybrid-cloud-storage> [pristupljeno 21.01.2018]
8. Udarni val računalstva u oblaku. Dostupno na: <http://www.infotrend.hr/clanak/2016/7/udarni-val-racunalstva-u-oblaku,88,1256.html> [pristupljeno 21.02.2018]
9. business continuity and disaster recovery (BCDR). Dostupno na: <http://searchdisasterrecovery.techtarget.com/definition/Business-Continuity-and-Disaster-Recovery-BCDR> [pristupljeno 25.02.2018]
10. Examples of Cloud Computing Services. Dostupno na: <http://www.infotrend.hr/clanak/2016/7/udarni-val-racunalstva-u-oblaku,88,1256.html>

- oblaku,88,1256.html<https://www.unc.edu/courses/2010spring/law/357c/001/cloudcomputing/examples.html> [pristupljeno 25.02.2018]
11. Best Cloud Based Email Services for Business. Dostupno na: <https://www.cloudwards.net/best-cloud-based-email-services/> [pristupljeno 25.02.2018]
  12. ISO IEC 27017 cloud security. Dostupno na: <http://www.iso27001security.com/html/27017.html> [pristupljeno 25.02.2018]
  13. Top 7 most common uses of cloud computing. Dostupno na: <https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2014/02/top-7-most-common-uses-of-cloud-computing/> [pristupljeno 26.02.2018]
  14. History and Vision of Cloud Computing. Dostupno na: <http://office365.4team.biz/hosted-microsoft-exchange.aspx><https://timesofcloud.com/cloud-tutorial/history-and-vision-of-cloud-computing/> [pristupljeno 26.02.2018]
  15. Office 365 - Hosted Microsoft Exchange Online. Dostupno na: <http://office365.4team.biz/hosted-microsoft-exchange.aspx> [pristupljeno 27.02.2018]
  16. Google Apps for Work. Dostupno na: <https://digitrock.com/google-apps-work-chennai/> [pristupljeno 29.02.2018]
  17. PanTerra. Dostupno na: <https://www.panterranetworks.com/> [pristupljeno 21.02.2018]
  18. Zimba. Dostupno na: <https://info.zimbra.com/zimbra-newsletter-september-2016> [pristupljeno 03.03.2018]
  19. First Viral Marketing Service Launched. Dostupno na: <https://financialtribune.com/articles/economy-sci-tech/71507/first-viral-marketing-service-launched> [pristupljeno 03.03.2018]
  20. Cisco WebEx. Dostupno na: <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2387928,00.asp> [pristupljeno 08.03.2018]
  21. DropBox. Dostupno na: <https://www.dropbox.com/business/buy> [pristupljeno 24.02.2018]
  22. GoogleDrive. Dostupno na : [https://gsuite.google.com/pricing.html?tab\\_activeEl=tabset-companies](https://gsuite.google.com/pricing.html?tab_activeEl=tabset-companies) [pristupljeno 25.02.2018]

23. Hrvatski telecom. Dostupno na <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict/cloud/storage> [pristupljeno 24.03.2018]
24. Cloud rješenja na Hrvatskom tržištu. Dostupno na: <http://www.itbizcrunch.com/index.php/vidi-biz/item/4026-cloud-rjesenja-ponuda-na-hrvatskom-trzistu> [21.03.2018]
25. MyDataKnox. Dostupno na <https://mydataknox.hr/> [pristupio 23.03.2018]

Završni i diplomski rad:

1. Simonović, (2013) Tehnologija cloud computing-a. Diplomski rad, Univerzitet Singidunum, Odjel za poslijediplomske studije.
2. D. Hlebec (2016) Primjena računalstva u blaku u poslovanju, Sveučilište Jurja Dobriler u Puli, Odjel za informacijsko-komunikacijske tehnologije.
3. Dubravko Miljković (2017) Računalstvo u oblaku za konsolidaciju računarskih resursa javnih poduzeća.



## **Popis slika**

Slika 1 Računalstvo u oblaku.....	2
Slika 2 Povijesni razvoj računalnog oblaka.....	4
Slika 3 Dijeljenje resursa .....	5
Slika 4 Hipervizor.....	6
Slika 5 Vrste Virtualizacije .....	6
Slika 6 Integracija na razini aplikacije .....	8
Slika 7 Integracija na razine operacijskog sustava .....	9
Slika 8 Virtualizacija radne površine .....	10
Slika 9 Javni oblak.....	13
Slika 10 Privatni oblak .....	14
Slika 11 Prikaz modela usluga u računalnom oblaku .....	16
Slika 12 Viralni marketing .....	38

## **Popis Tablica**

Tablica 1 5 najboljih davatelja usluga u oblaku.....	33
Tablica 2 Prikazane su cijene za Dropbox usluge za poslovne korisnike .....	39
Tablica 3 Prikazane su cijene za Google Drive usluge za poslovne korisnike.....	41
Tablica 4 Prikazane su cijene za Google Drive usluge za poslovne korisnike.....	42

## **Sažetak**

Tema ovoga završnog rada je definirati i opisati primjene načine rada računalstva u oblaku. Korištenjem nekoliko različitih znanstvenih metodama, došli smo do saznanja da je računalstvo u oblaku jedan od najbržih rastućih trendova u svijetu informacijske tehnologije te da je postao glavni ključ za poslovni uspjeh u današnjem svijetu. Navedena je definicija računalnog oblaka, objašnjena je funkcionalnost, tehnologija, arhitektura i sama povijest računalnog oblaka. Navedeni su sigurnosni i ekonomski aspekti računalnog oblaka. Opisani su primjeri poslovnih vrsta primjene računalstva u oblaku, poslovne aplikacije koje se koriste putem oblaka i servisi za skladištenje podataka u oblaku.

Ključne riječi: računalstvo u oblaku, poslovni uspjeh, primjeri poslovnih vrsta.

## **Summary**

The subject of this final work is to define and describe the application of computing techniques in the cloud. By using several different scientific methods, we have come to the conclusion that cloud computing is one of the fastest growing trends in the information technology world and that it has become the key to business success in today's world. The definition of computer cloud is mentioned, the functionality, the technology, the architecture and the history of the computer cloud are explained. The security and economic aspects of the computer cloud are mentioned. Described are examples of business types of cloud computing, cloud computing applications and data storage services in the cloud.

Keywords: cloud computing, business success, examples of business types.