

# 12 - Cloud Computing

## SADRŽAJ

**12.1** Uslovi za nastanak Cloud Computing-a

**12.2** Pojam Cloud Computing-a

**12.3** Cloud Computing arhitektura

**12.4** Karakteristike Cloud Computing-a

**12.5** Modeli implementacije

**12.6** Ekonomski aspekt

**12.7** Bezbedonosni problemi i rizici

# 12.1 Uslovi za nastanak Cloud Computing-a

- Ubrzani razvoj tehnika za obradu i memorisanje informacija i širenje Interneta doprineo je da računarski resursi postaju snažniji i dostupniji.
- Trend razvoja informacionih i komunikacionih tehnologija (ICT) omogućio je uvođenje i realizaciju novog okruženja ***Cloud computing*** (računarstvo u oblaku) kod koga se resursi **iznajmljuju na zahtev**
- U *Cloud computing* okruženju uloga provajdera servisa se razdvaja na dve nove uloge: **provajdera infrastrukture** i **provajdera servisa**.
- **Provajder infrastrukture** upravlja *Cloud* platformama i **iznajmljuje resurse** prema modelu tarifiranja na osnovu korišćenja infrastrukture.
- **Provajderi servisa** **rentiraju resurse** od jednog ili više provajdera infrastrukture kako bi opslužili krajnje korisnike.
- *Cloud computing* je uticao na **informacione i komunikacione tehnologije** poslednjih par godina tako što su velike kompanije kao što su *Google, Amazon* i *Microsoft* **uspostavile snažne, pouzdane i efikasne *Cloud* platforme** i na taj način uticale na poslovno okruženje
- Ideja *Cloud computinga* **nije tako nova** jer je termin oblak korišćen 90-tih godina pri opisu velikih mreža sa ***Asinhronim Transfer Modom***

# 12.1 Uslovi za nastanak Cloud Computing-a

- U literaturi postoji preko **dvadeset** definicija ovog pojma.
- Po američkom Nacionalnom institutu za standarde i tehnologiju:  
*Cloud computing je model kojim se obezbeđuje pogodan pristup mreži na zahtev, i to raspodeljenim resursima, koji mogu biti mreže, serveri, memorije, aplikacije i servisi.*
- Pri tome resursi mogu da budu obezbeđeni i realizovani uz minimalnu interakciju provajdera servisa.
- *Cloud computing* utiče na postojeće informacione i komunikacione tehnologije da odgovore na današnje tehnološke i ekonomske zahteve.
- *Cloud computing* koristi model tarifiranja *pay-as-you-go*.
- Provajderi servisa nemaju potrebe za investiranjem u infrastrukturu, tako da mogu bez ulaganja da ostvaruju dobit kroz jednostavno korišćenje oblaka prema svojim potrebama i plaćanju za tu uslugu.
- Resursi u *Cloud computing* okruženju mogu da se brzo alociraju i ponovno lociraju prema zahtevu tj. kapaciteti ne zavise od opterećenja.
- Servisi koji se nalaze u oblaku su generalno **Web** orijentisani pa su zbog toga jednostavno dostupni preko Internet konekcija

# 12.2 Pojam Cloud Computing-a

➤ Dve definicije koje se danas najčešće koriste su:

*“Oblast računarstva u kojoj se veoma skalabilni informatički kapaciteti obezbeđuju u vidu usluge, isporučeni putem Interneta brojnim eksternim potrošačima” (Gartner).*

*“Apstrahovana, visoko skalabilna i kontrolisana računarska infrastruktura koja hostuje aplikacije namenjene krajnjim korisnicima i čije usluge se naplaćuju na bazi ostvarene potrošnje” (Forrester).*

➤ *Cloud* je skup hardvera, mreža, memorija, servisa i interfejsa koji zajedno pružaju uslugu korisniku.

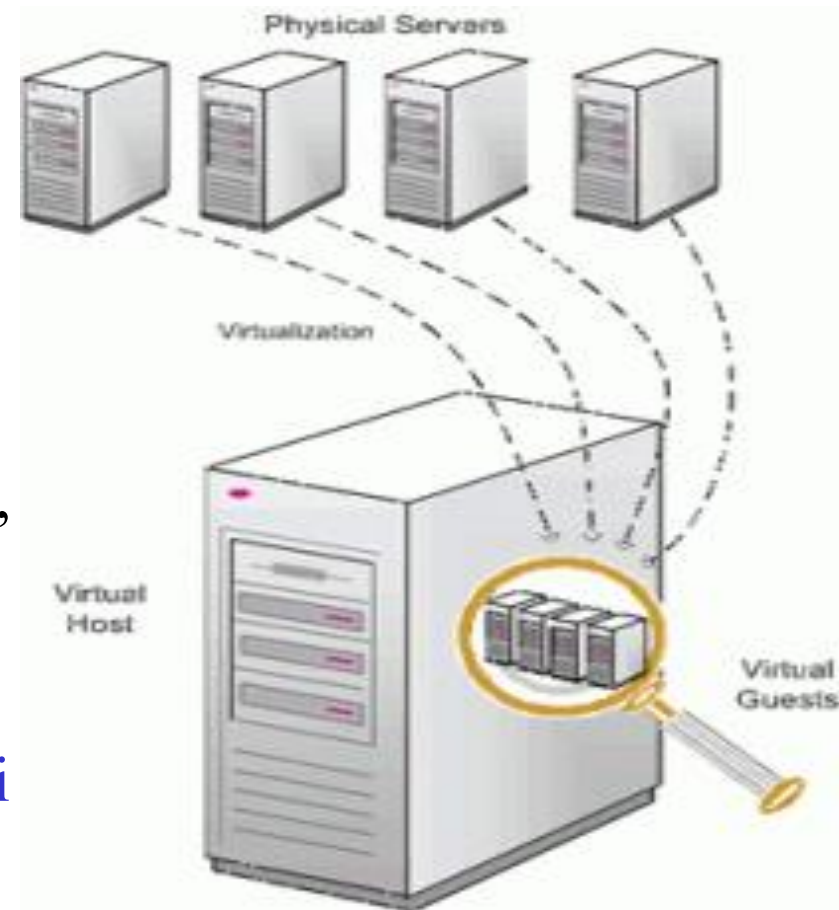
➤ Zadatak *Cloud* tehnologija je da se korisniku u svakom trenutku, uz prisustvo Interneta i bez potrebe da korisnik poznaje fizičke lokacije sistema dostave zahtevani podaci, aplikacije, dokumenti ili nešto drugo

➤ *Cloud computing* predstavlja nov koncept distribuiranih usluga i rešenja:

1. računarstvo u vidu usluge (*utility computing*),
2. usluge na zahtev (*on-demand services*),
3. mrežno računarstvo (*grid computing*)
4. softver u vidu usluge (*software-as-a-service*).

# 12.2 Pojam Cloud Computing-a

- Ideja *Cloud computinga* pojavila se **paralelno sa ekonomskom krizom** koja je istakla potrebe kompanija da se fokusiraju na svoju osnovnu delatnost i ostvare uštede u drugim oblastima.
- Oštra konkurencija kompanija na tržištu **usloвила je da se:**
  - kompanije što više “približe” kupcu, sagledaju njegove potrebe i ponude mu **kvalitetno, pravovremeno i ekonomski racionalno rešenje**
  - **kvalitetnije rasporede i efikasnije iskoriste resursi** koje kompanije poseduju i time izbegnu “nepotrebne” investicije.
- Osim pomenutih motiva koji su ekonomske prirode postoje i **tehnološki motivi** kao što su:



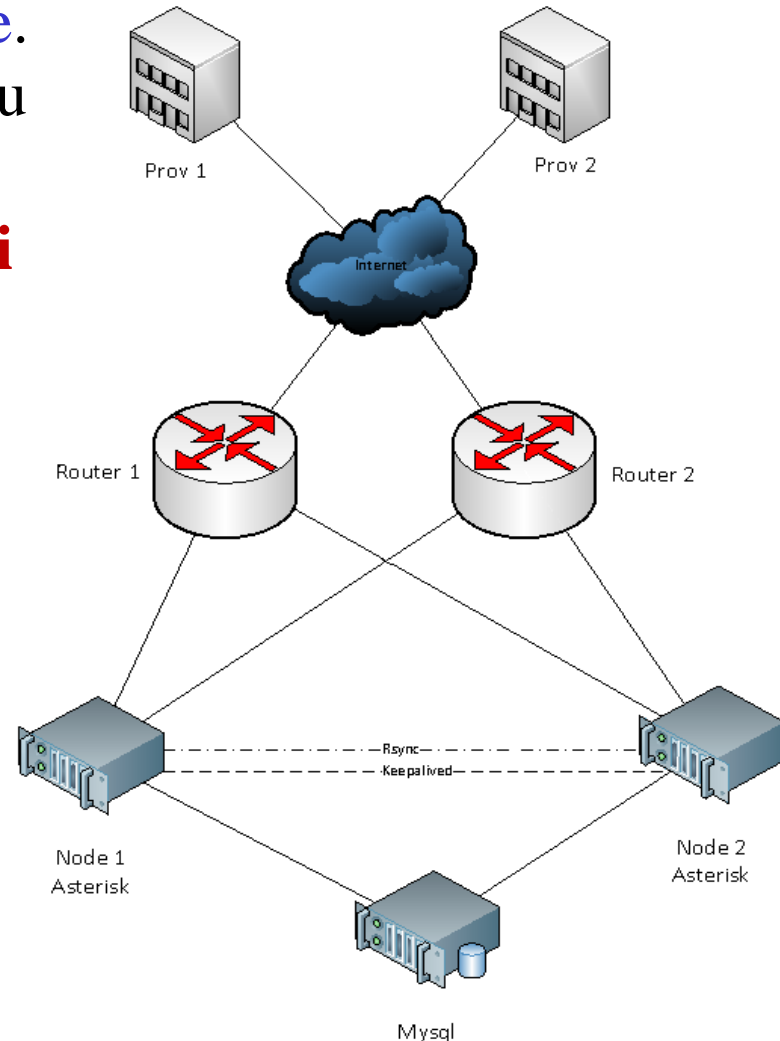
# 12.2 Pojam Cloud Computing-a

## 1. razvoj komunikacionih tehnologija:

- ❑ **virtualizacija** (servera, desktopa, aplikacija,...) gde se **aplikacije** odvajaju od **hardvera** i postaju **mobilnije**, dok se **hardverski resursi** fleksibilnije raspodele i **efikasnije koriste**.
- ❑ **klasterizacija** - grupisanje više servera u **objedinjeni fizički resurs** kao *Cloud* platformu koju karakteriše **skalabilnost i visoka raspoloživost**.

## 2. Standardizacija računarstva putem Interneta.

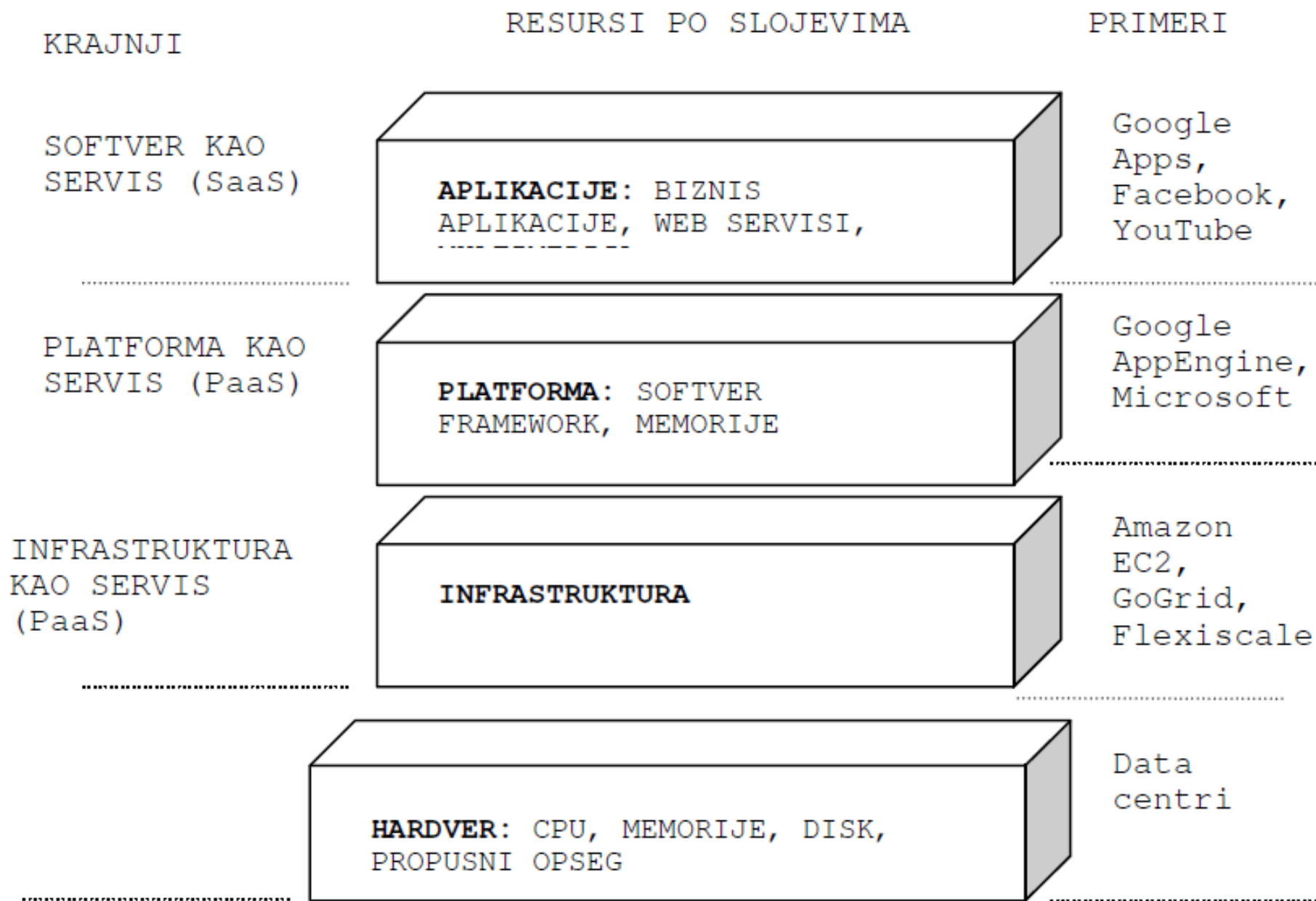
- ✓ Mogućnost uspostavljanja veze između dva računara koji se **lokacijski nalaze na bilo kojim mestima zemljine kugle**
- ✓ Veliki broj usvojenih **komunikacionih standarda** tj. **protokola** - TCP/IP stek
- ✓ **Distribuirana softverska rešenja** – COM, DCOM, CORBA, EJB, SOAP, REST



# 12.2 Novine Cloud Computing-a

- ✓ Usluge se plaćaju na osnovu utroška - *pay-per-use*
- ✓ Fiksni mesečni troškovi su niski jer Cloud Computing mreže koriste prednost koju donosi zajednička, deljiva informaciona infrastruktura
- ✓ Nije potrebna početna investicija u IT, što je posebno privlačno malim i srednjim preduzećima i tek osnovanim firmama,
- ✓ Nema potrebe za instaliranjem, održavanjem, upravljanjem i nadgradnjom servera ili za kompatibilnosti softvera sa hardverom
- ✓ Nema potrebe za upravljanjem licencama aplikacija
- ✓ Lako se može prilagoditi potrebama više korisnika ili dodatnih usluga
- ✓ Aktivnosti se smanjuju kada potražnja za uslugama sezonski opadne
- ✓ Mogućnost pristupa dokumentima i podacima bilo kog korisničkog računara umesto vezanosti za određeni uređaj,
- ✓ Resursi se mogu proširiti, a ne moraju da se nabavljaju, čime se značajno povećava agilnost IT usluga,
- ✓ Dostupnost aplikacija 24 sata 365 dana u godini.

# 12.3 Cloud Computing arhitektura





# 12.3 Cloud Computing arhitektura

- **Hardverski sloj** - odgovoran za upravljanje fizičkim resursima oblaka, uključujući servere, rutere, kao i sisteme za napajanje i hlađenje.
  - Hardverski sloj se tipično implementira u data centrima koji obično sadrže hiljade servera koji su povezani preko *switch*-eva i rutera
  - Hardverski sloj uključuje konfiguraciju hardvera, sistem za toleranciju na greške, upravljanje saobraćajem, energetskim i sistemom za hlađenje
- **Infrastrukturni sloj** se često naziva i sloj virtualizacije, a uključuje računarske resurse, kao i sisteme za memorisanje informacija.
  - Sloj se dobija podelom fizičkih resursa koristeći tehnike virtualizacije.
  - Infrastrukturni sloj je osnovna komponenta za *Cloud computing*, pošto se dodela dinamičkih resursa odvija preko tehnologija virtualizacije.
- **Sloj platforme** se sastoji iz OS i *frameworka* za aplikacije.
- **Sloj aplikacije** se nalazi na vrhu hijerarhije arhitekture za *Cloud computing* i sastoji se iz aktuelnih *Cloud* aplikacija.
  - Za razliku od tradicionalnih aplikacija, *Cloud* aplikacije mogu automatski da se prebace na skaliranje, tako da onda ostvaruju bolje performanse, dostupnost, uz manje operativne troškove.

# 12.3 Cloud Computing arhitektura

➤ *Cloud* model se sastoji od:

**5 ključnih  
karakteristika**



**3 modela  
pružanja usluga**



**4 modela  
implementacije**



# 12.4 Karakteristike Cloud Computing-a

## 1. Širok mrežni pristup (*Broadband network access*)

✓ Mogućnosti su dostupne putem mreže i njima se pristupa koristeći standardne mehanizme koji promovišu heterogenu upotrebu „tankih“ i/ili „bogatijih“ klijentskih platformi (mobilni uređaji, laptopovi, PDA)

## 2. Brza elastičnost (*Rapid elasticity*)

✓ Mogućnosti koje korisnicima nudi *Cloud computing* mogu biti ubrzano i elastično pokrenute, u nekim slučajevima i automatski, kako bi se po potrebi ostvarilo proporcionalno povećanje ili smanjenje mogućnosti kada one više nisu potrebne.

## 3. Udruživanje resursa (*Resource pooling*)

✓ Računarski resursi provajdera se spajaju sa ciljem da se opsluže svi korisnici koristeći model više zakupljenih jedinica (*Multi-Tenant model*), sa različitim fizičkim i virtualnim resursima, koji se dinamički dodeljuju i uklanjaju prema zahtevima korisnika.

✓ Korisnik uobičajeno nema nadzor i znanje o tačnom mestu resursa

✓ Primeri resursa uključuju mrežni prostor, procesore, memoriju, mrežnu propusnost i virtualne mašine.

# 12.4 Karakteristike Cloud Computing-a

## 4. Pružanje usluge na zahtev korisnika (*On-demand self-service*)

- ✓ Korisnik može samostalno odabrati i pokrenuti računarske resurse.
- ✓ Može birati vreme opsluživanja i mrežni prostor za čuvanje podataka bez potrebe za interakcijom sa elementima pojedinog davaoca usluge.
- ✓ Danas većina servera svoje usluge zasniva na pristupu da korisnici plaćaju usluge u zavisnosti od vremena i obima u kojem ih oni koriste.
- ✓ *Self-service* priroda omogućuje stvaranje elastične okoline koja se povećava ili smanjuje zavisno od radnih uslova i željenih performansi.
- ✓ „Plati po korišćenju“ priroda *Cloud computinga* se može smatrati kao zakup opreme koja se plaća zavisno od toga koliko je opreme, na koje vreme i sa kojim uslugama iznajmljeno.
- ✓ Nove aplikacije se mogu razvijati i rasprostirati u novim virtualnim mašinama na postojećim fizičkim serverima, koji su neprekidno otvoreni za upotrebu preko Interneta.
- ✓ Mogućnost korišćenja i plaćanja samo onih resursa koji su korišćeni prebacuje rizik zauzimanja infrastrukture sa organizacije koja razvija aplikaciju na davaoca usluga *Cloud computinga*.

# 12.4 Karakteristike Cloud Computing-a

## 5. Odmerena usluga (*Measured service*)

- ✓ Sistemi koji koriste *Cloud computing* automatski proveravaju i optimizuju upotrebu resursa.
- ✓ Upotreba resursa se optimizuje uticajem na merenje sposobnosti apstrakcije prikladne potrebnom tipu usluge (npr. smeštaj podataka, širina pojasa, aktivni korisnički račun).
- ✓ Upotreba resursa se može pratiti, proveravati i o njoj se mogu raditi izveštaji pružajući transparentan uvid davaocima usluge i korisnicima.
- ✓ Važno je primetiti da se *Cloud computing* serveri često koriste zajedno sa virtualizacijskim tehnologijama.
- ✓ Ne postoje neki zahtevi koji usko povezuju apstrakciju sredstava i virtualizacijske tehnologije pa se u mnogim ponudama virtualizacija operativnih sistema ipak ne koristi.

# 12.4 Modeli pružanja usluga

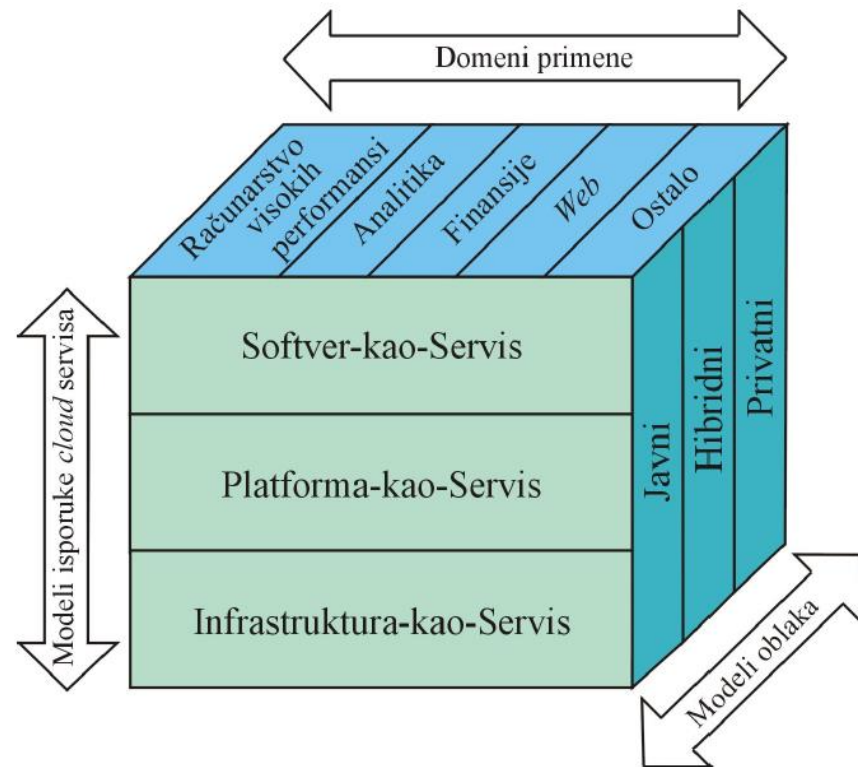
➤ *Cloud computing* koristi model isporuke servisa poznat kao **SPI** (*Software Platform Infrastructure*) i označava **tri** najveće grupe servisa koji se pružaju putem oblaka, a to su:

1. **Softver-kao-Servis** (*SaaS, Software-as-a-Service*),
2. **Platforma-kao-Servis** (*PaaS, Platform-as-a-Service*) i
3. **Infrastruktura-kao-Servis** (*IaaS, Infrastructure-as-a-Service*).

➤ Hardverski i resursi iz platforme se isporučuju **na osnovu zahteva korisnika**.

➤ Svaki sloj iz arhitekture može da se implementira **kao servis sloja koji se nalazi iznad**.

➤ Slično tome, svaki sloj može da se **posmatra kao korisnik sloja koji se nalazi ispod njega**.



# 12.4 Modeli pružanja usluga

## 1. Softver-kao-Servis (*SaaS, Software-as-a-Service*)

- ✓ *SaaS* model se sastoji u tome da korisnik **iznajmljuje softver** od strane **proizvođača** koji ga drži u svom data centru i pruža Internet uslugu
- ✓ Korisnik može da pristupi servisu preko **bilo kog uređaja za pristup**.
- ✓ Pri tome postoje **dva osnovna modela**:
  1. **prvi je klasični, licencirani softver**, koji radi na Web serveru, a koji vlasnik softvera instalira, implementira i održava;
  2. **drugi model predstavlja tzv. hostovano rešenje**.
- ✓ Filozofija iza *SaaS* modela počiva na **konceptu prodaje softvera** kao kompletnog seta usluga nasuprot prodaji licenci softvera bez uračunatih troškova implementacije, integracije i održavanja.
- ✓ Softver je hostovan **kod proizvođača koji poseduje fizičke, tehničke i ljudske resurse za rad, održavanje i podršku**.
- ✓ Ovaj koncept bi trebalo da omogući dostupnost softvera **24 časa dnevno, 7 dana u nedelji**.
- ✓ Umesto da korisnik brine o serverima i njihovom održavanju **vlasnik licence softvera brine o svemu tome**.

# 12.4 Modeli pružanja usluga

**Prednosti *SaaS* modela ogledaju se u sledećem:**

- ✓ *SaaS* omogućava brži pristup novim tehnologijama;
  - ✓ Naglasak je na poslovnom modelu, pre nego na tehnologiji;
  - ✓ Bržem razvoju i otklanjanju grešaka;
  - ✓ Poboľšanoj sigurnosti, performansama i dostupnosti aplikacija;
  - ✓ Pristupu podacima bilo kada i sa bilo koje lokacije;
  - ✓ Mogućnosti proširenja i prilagođavanju promeni poslovnih procesa;
  - ✓ Nižim inicijalnim troškovima;
  - ✓ Lakšem predviđanju troškova
  - ✓ Izbegavanju „zarobljavanja” u tehnologiju.
- Primeri za *SaaS* model bili bi servisi koje *Google* isporučuje besplatno korisnicima Interneta, kao *Google Document* i *Google Calendar*



# 12.4 Modeli pružanja usluga

## 2. Platforma-kao-Servis (*PaaS, Platform-as-a-Service*)

- ✓ *PaaS* model obezbeđuje aplikaciju ili razvoj platforme kod koje korisnici sami kreiraju aplikacije koje će pokrenuti na oblaku bez potrebe da prethodno instaliraju odgovarajući alat.
- ✓ Korisnik kontroliše aplikacije koje se pokreću u tom okruženju, ima određena prava korišćenja, ali nema potpuna prava nad operativnim sistemom, mrežom, ili hardverom koji ta aplikacija koristi.
- ✓ *PaaS* rešenja se uobičajeno isporučuju kao integrisani sistemi pružajući istovremeno razvojnu platformu i infrastrukturu gde će se izvršavati
- ✓ *PaaS* omogućava kreaciju Web aplikacija brzo i jednostavno, pri tome izbegavajući kupovinu i održavanje softvera i neophodne infrastrukture
- ✓ *PaaS* je rešenje za kreiranje aplikacija koje se isporučuju preko Web-a.
- ✓ Karakteristike *PaaS* modela omogućuju razvoj, testiranje, primenu, hostovanje i održavanje aplikacija u istom integrisanom okruženju.
- ✓ Omogućava da više korisnika istovremeno koristi aplikacije.
- ✓ Primeri za *PaaS* modele su *Google AppEngine*, *Microsoft Azure Services*, kao i *Force.com* platforma.

# 12.4 Modeli pružanja usluga

## 3. Infrastruktura-kao-Servis (*IaaS, Infrastructure-as-a-Service*)

- ✓ *IaaS* se odnosi na korišćenje infrastrukture od strane korisnika na sličan način na koji se koriste komunalne usluge.
- ✓ To znači da korisnik plaća usluge koje zaista i koristi (utrošenu procesorsku snagu, prostor na disku, operativni sistem i sl.).
- ✓ Korisnici se tarifiraju na bazi ostvarene potrošnje (*pay-per-use*)
- ✓ Tarifiranje se obično obavlja na osnovu utrošenih sati, ili mesečno.
- ✓ Pri tome se plaćaju samo oni resursi koji se zaista i koriste, za razliku od tradicionalnog pristupa kod koga se plaća fiksni iznos
- ✓ *IaaS* model u sebi uključuje resurse koji se distribuiraju kao servis, omogućava dinamičko skaliranje, više korisnika može istovremeno da pristupi odgovarajućoj infrastrukturi.
- ✓ Oblak je elastičan po svojoj prirodi, što omogućava kontrolu broja resursa koji se koriste na nekoj lokaciji tokom vremena.
- ✓ *IaaS* je pogodan za nove kompanije koje nemaju početni kapital
- ✓ **Amazon** je jedna od glavnih kompanija koje obezbeđuju *IaaS* rešenja, preko oblaka *Elastic Compute Cloud* (EC2).

# 12.5 Modeli implementacije

- Postoji **više aspekata** koji moraju da se uzmu u obzir prilikom premeštanja aplikacija u *Cloud computing* okruženje.
- Recimo, neki provajderi servisa su više zainteresovani za **smanjenje operativnih troškova**, dok su drugi zainteresovani više za **veću pouzdanost i bezbednost** informacija.
- Na osnovu tih zahteva mogu da se definišu **različiti modeli oblaka**, od kojih svaki ima svoje dobre i loše osobine kao i nedostatke.
- **Osnovni modeli oblaka koji se primenjuju su:**
  1. **javni** (eksterni)
  2. **privatni** (interni)
  3. **hibridni**
  4. **zajednički**

# 12.5 Modeli implementacije

## 1. Javni oblaci

- Javni (eksterni) oblaci predstavljaju model kod koga provajderi servisa pružaju svoje resurse kao javno dostupne.
- Javni oblaci pružaju niz pogodnosti za provajdere servisa, kao što je to što nema potrebe za početnim ulaganjem kapitala u infrastrukturu, čime se rizik ulaganja pomera ka provajderima infrastrukture.
- To je trenutno najčešće korišćena vrsta oblaka.
- Prednosti javnog oblaka u odnosu na privatni oblak su jako velike.
- Smatra se da su resursi u javnom oblaku bukvalno neograničeni.
- Troškovi su značajno umanjeni, pošto nema ulaganja u infrastrukturu.
- Održavanje je prepušteno distributerima oblaka, koji imaju sva prava da utiču na politiku servisa, cene, profit i modele naplate.
- Međutim, javni oblaci imaju i nedostatak jer je znatno smanjena bezbednost informacija, kao i kontrola nad podacima i mrežom.
- Primeri za javne oblake gde provajder *Cloud* servisa iznajmljuje klijentu svoje resurse preko globalne mreže (*Facebook, Twitter...*) su *Amazon EC2, Google AppEngine*, kao i *Force.com*.

# 12.5 Modeli implementacije

## 2. Privatni oblaci

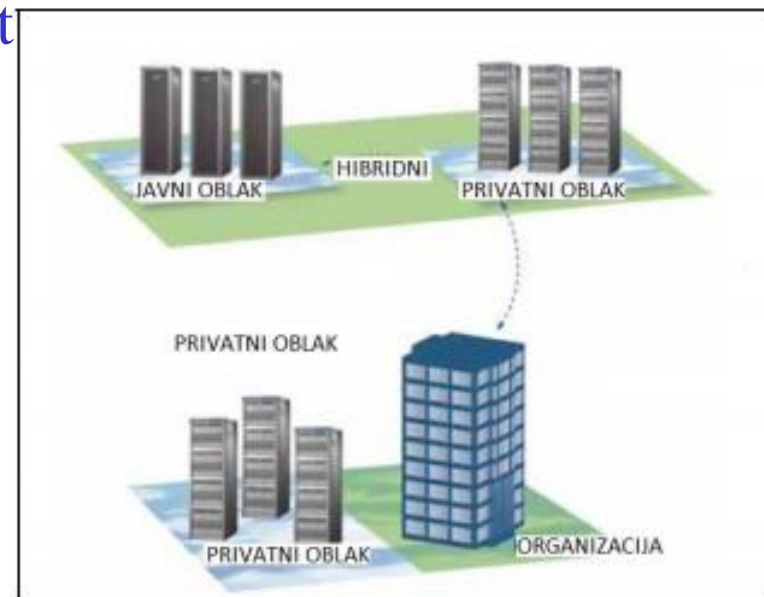
- Privatni (interni) oblak se formira za **ekskluzivno korišćenje samo jednog korisnika**, omogućavajući **maksimalnu kontrolu nad podacima**, bezbednošću, pouzdanošću i kvalitetom usluga.
- Kompanija poseduje **kompletnu infrastrukturu**, i ima **kontrolu nad aplikacijama** koje se isporučuju u privatnom oblaku.
- Privatni oblak se može nalaziti u **prostorijama kompanije koja ga koristi**, a može se nalaziti i na nekoj posebnoj lokaciji
- Motivacija da se oformi privatni oblak u okviru neke kompanije leži u tome da se **maksimiziraju i optimiziraju resursi** kojima kompanija raspolaže.
- Aspekt **bezbednosti i privatnosti** čini privatni oblak interesantnom opcijom.
- Privatni oblaci su pogodan model u **akademske institucijama za obrazovne i istraživačke aktivnosti**.



# 12.5 Modeli implementacije

## 3. Hibridni oblaci

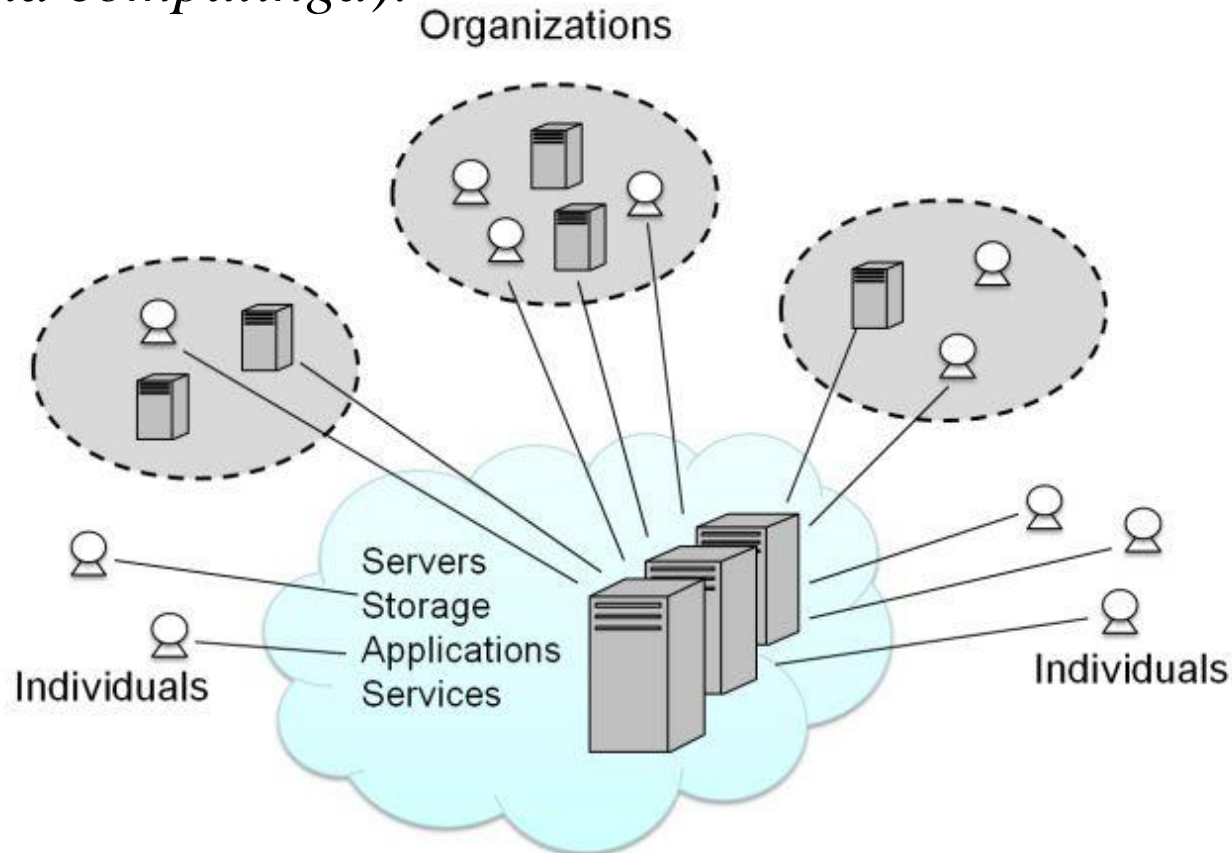
- Kompanije uvek mogu da odluče da istovremeno koriste i javni i privatni oblak za različiti pristup podacima.
- Na taj način se postiže optimizacija bezbednosti i privatnosti uz smanjene ICT investicije.
- Hibridni oblak predstavlja kombinaciju javnog i privatnog oblaka i pokušava da prebrodi ograničenja oba modela.
- Deo servisne infrastrukture koji je osetljiv u pogledu bezbednosti ostaje u privatnom, dok se drugi deo nalazi u hibridnom oblaku.
- Hibridni oblaci pružaju veću fleksibilnost
- Omogućuju bolju kontrolu i bezbednost nad aplikacijama u poređenju sa javnim oblacima, zadržavajući pri tome mogućnost njihove nadgradnje.
- Projektovanje hibridnog oblaka zahteva pažljivije razdvajanje između komponenata privatnog i javnog oblaka.



# 12.5 Modeli implementacije

## 4. Zajednički oblaci

- Ova infrastruktura podržava posebne zajednice koje imaju zajedničke interese, potrebe, misije, zahteve bezbednosti i slično.
- Njima mogu upravljati same organizacije ili neko drugi (davalac usluge *Cloud computinga*).



# 12.6 Ekonomski aspekt

- Korišćenjem *Cloud Computing*-a moguće je izbeći velike troškove kupovine skupih mašina, programa i usluga.
- Korisnici *Cloud computing* usluga plaćaju samo ono što koriste.
- Uglavnom ne postoje zahtevi za plaćanje unapred, a troškovi su jako mali u odnosu na korišćenje vlastite IT infrastrukture.
- Ovakav pristup organizaciji IT rešenja, korisnicima nudi jednostavan pristup podacima i mnoštvu različitih aplikacija.
- Prednosti ovog pristupa su **podeljena infrastruktura i niski troškovi**
- Korišćenjem *Cloud computinga* organizacije mogu uštedeti na **kapitalnim troškovima**, ali sa druge strane pri korišćenju *Cloud computinga* organizacije **moraju biti jako oprezne**.
- Troškovi usluge mogu biti i **jako veliki**, pa korišćenje *Cloud computinga* ne mora dovesti do velikih finansijskih ušteda.
- Samo u situacijama kada bi glavni troškovi **bili relativno mali**, ili kada organizacija **ima veću fleksibilnost u svom osnovnom proračunu** nego u kalkulacijama za primenu *Cloud* modela, tada **nema nekog razloga za primenu *Cloud Computing*-a**



# 12.6 Ekonomski aspekt

## ❑ Smanjivanje vremena izvođenja i vremena odziva.

- Aplikacijama koje koriste oblake za izvršavanje mnoštva različitih poslova *Cloud computing* omogućuje izvođenje na raznim serverima
- Izvođenje se može omogućiti na 1000 servera i tako ubrzati rad.
- Korišćenjem *Cloud computinga* korisnici imaju pristup aplikacijama koje im mogu ponuditi brzo vreme odziva, jer se korisnički zahtev obrađuje na mnoštvu virtualnih mašina.

## ❑ Gotovo ne postoji plaćanje infrastrukture unapred.

- Ako korisnik mora izgraditi veliki sistem, a želi ga izgraditi u potpunosti u svojem vlasništvu, to ga može jako puno koštati u startu.
- Korisnik bi tada morao investirati u različite elemente (napajanje, hlađenje, ruteri i dr.), upravljanje elementima (upravljanje napajanjem, hlađenjem i dr.) i u operativno osoblje.
- Više ne postoje fiksni ili početni troškovi.

## ❑ Smanjivanje rizika.

- Zakupljivanjem aplikacija u oblaku, glavni problemi davaoca usluga postaju raspodela i rizik zakupljivanja manje ili više infrastrukture

# 12.6 Ekonomski aspekt

## ❑ Infrastruktura

- Funkcioniše po **principu tačno na vreme** (*just in time infrastructure*).
- Pri zakupljivanju aplikacija u oblaku programeri u početku možda i **ne znaju kolike kapacitete moraju tačno zakupiti**, pa može doći do zakupljivanja prevelikog ili premalog dela oblaka.

## ❑ Mali početni troškovi.

- Korišćenjem ove tehnologije korisnici **iznajmljuju infrastrukturu** (dakle oni je ne kupuju) **pa troškovi nisu veliki**, a kapitalne investicije mogu čak biti jednake nuli.
- Danas postoji **mnoštvo različitih organizacija** koje nude usluge *Cloud computinga* pa kupci imaju veće mogućnosti izbora.

## ❑ Povećan tempo inovacija

- *Cloud computing* **povećava tempo inovacija**.
- Mali početni troškovi pri ulasku na nova tržišta dovode izjednačavanju uslova na tržištu i **novim korisnicima omogućavaju brz razvoj novih proizvoda po nižim cenama**, što im daje ravnomernije takmičenje
- Veći nivonadmetanja **povećava stepen i tempo inovacija**.

# 12.6 Ekonomski aspekt

## ❑ Efikasnije korišćenje resursa.

- Administratori sistema se brinu oko nabavke elemenata kako ne bi ostali bez potrebnih kapaciteta, i oko boljeg iskorišćenja infrastrukture
- Korišćenjem *Cloud* arhitekture oni mogu bolje i efikasnije upravljati resursima jer imaju mogućnost pristupa aplikacijama samo kada su im one potrebne, a nakon toga ih jednostavno mogu prestati koristiti.

## ❑ Troškovi na osnovu upotrebe.

- Stil naplaćivanja troškova po upotrebi omogućuje naplaćivanje samo onih infrastrukture koje su korištene.
- Korisnik nije odgovoran za celu infrastrukturu oblaka.

## ❑ Potencijal smanjivanja vremena obrade.

- Paralelizacija je jedan od načina za ubrzavanje obrade.
- Ako jedan računski zahtevan ili osetljiv posao pokrenemo na jednoj mašini i za njegovo izvršavanje je potrebno 500 sati, sa *Cloud-om* bilo bi moguće razdeliti posao na 500 slučajeva i obaviti ga u jednom satu.
- Elastična infrastruktura aplikacijama pruža mogućnost iskorišćavanja paralelizacije, što je jako pogodno sa gledišta vremena i troškova

# 12.7 Bezbedonosni problemi i rizici

- Neki analitičari smatraju da *Cloud computing* obiluje bezbedonosnim rizicima tako da pre izbora organizacije čiju uslugu *Cloud computinga* će koristiti, pametni korisnik prvo treba da obavi **procenu bezbednosti**
- Proveru bezbednosti najbolje može obaviti neko nepristran
- *Cloud computing* ima jedinstvena obeležja koja zahtevaju procenu rizika u područjima poput **integriteta, oporavka i privatnosti**.
- *Cloud computing* zahteva i procenu **pravnih problema** u područjima poput inovacija, nadzorne usklađenosti i revizija.
- Korisnici moraju da zahtevaju **transparentnost** i da izbegavaju davaoce usluga koji odbijaju detaljne informacije o bezbedonosnim alatima i problemima
- Korisnici moraju da se raspitaju o sposobnostima onih koji vode **politiku organizacije, arhitektima, programerima, operaterima, procesima nadzora rizika i tehničkih mehanizama, nivou testiranja** koje je sprovedeno da bi se potvrdilo da procesi nadzora i usluge dobro rade
- Na osnovu toga da li su davaoci usluga **sposobni da identifikuju neočekivane ranjivosti njihovog sistema** treba da izaberu provajdera.

# 12.7 Bezbedonosni problemi i rizici

- **Privilegovani korisnički pristup** - obrada osetljivih podataka izvan organizacije donosi određen nivo rizika. Spoljnje usluge zaobilaze fizičke i logičke provere kao i nadzor osoblja.
- **Nadzorna usklađenost** - korisnici su odgovorni za bezbednost i integritet svojih podataka pa i kad su oni smešteni kod pružaoca usluga
- **Adresa podataka**-nemamo tačan uvid gde su podaci u oblaku smešteni
- **Odvajanje podataka** - podaci se u oblaku uobičajeno nalaze u zajedničkoj okolini sa podacima drugih korisnika. Zaštitno kodovanje pri tome može biti korisno, ali ne rešava sve probleme.
- **Oporavljanje** - iako korisnik ne zna gde su njegovi podaci smešteni, davalac *Cloud* usluga bi trebao reći korisniku šta će se dogoditi sa podacima u slučaju neplaniranih nesreća.
- **Podrška istraživanjima** - istraživanja neprikladnih ili ilegalnih aktivnosti mogu biti nemoguća ili jako složena. *Cloud* serveri su teški za istraživanje zbog potrebe za autentifikacijom i zbog toga što se na jednom oblaku smeštaju podaci mnogih korisnika, a podaci jednog korisnika mogu biti podeljeni i na više različitih servera.

Hvala na pažnji !!!



Pitanja

? ? ?