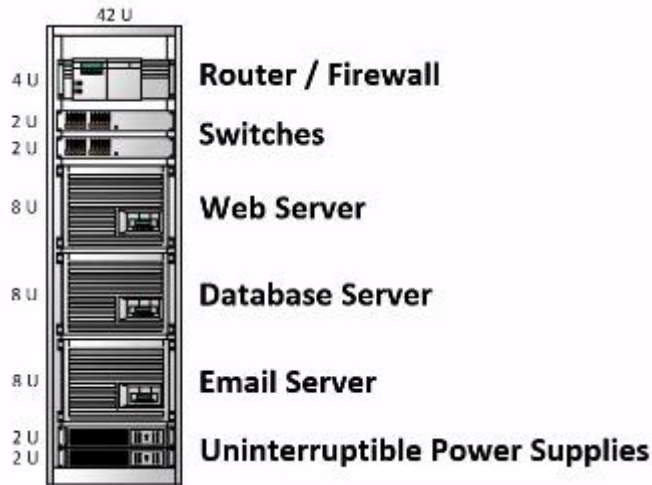


Cloud Computing

Predmet: Distribuirani sistemi

Predavač: dr Dušan Stefanović

Tradicionalna implementacija servisa - pre cloud computing -

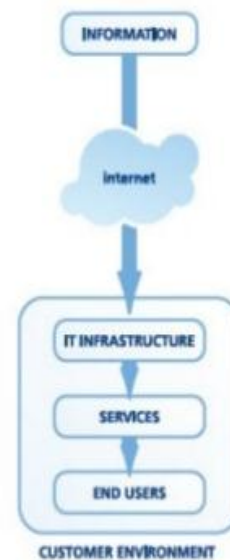


- Iskorišćenje servera (CPU, RAM, NIC) je oko 15%
- Potrebno je platiti servere i struju, prostor i hlađenje koje se zahteva

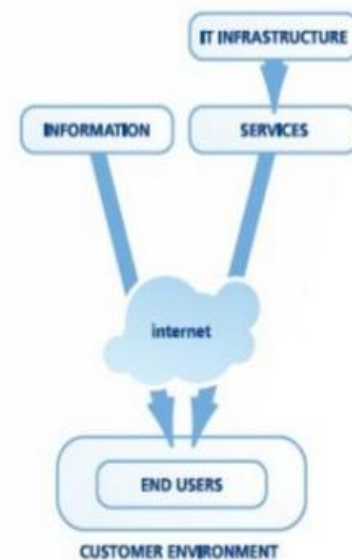
Tradicionalni deployment model pre Cloud servisa

- Kompletna oprema se nalazila u jednoj zgradi
- Oprema je bila u vlasništvu kompanije
- Postojala je jasna granica razdvajanja sa ISP-om
 - Oprema u zgradi i njeno podešavanje je odgovornost kompanije
 - Konekcije ka Internetu i drugim lokacijama su odgovornost provajdera
- Za postavljanje nove opreme potrebne su nedelje
- Oprema zahteva obnavljanje zbog zastarivanja
- Redudatnost

Traditional Service



Cloud Service



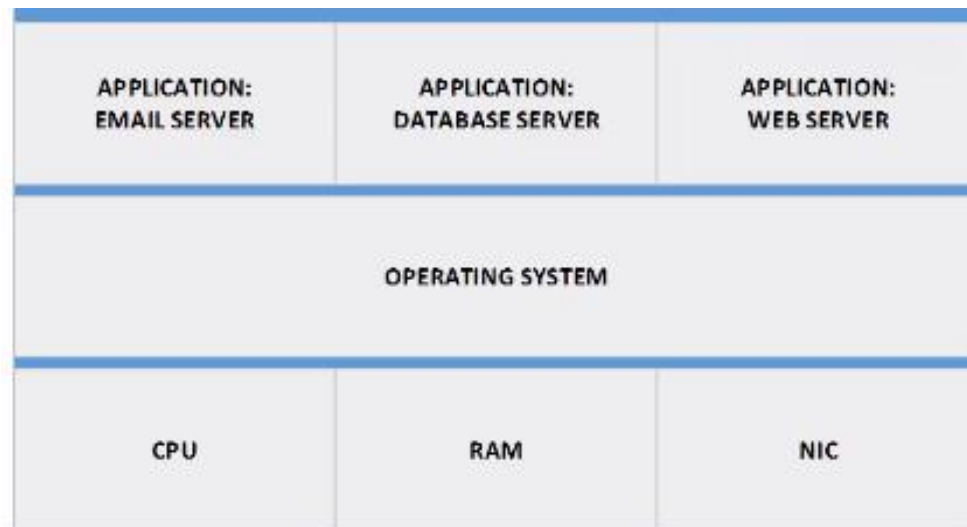
Tradicionalna implementacija servisa - pre cloud computing -

- Prednost
 - Svi servisi instalirani na jednom serveru
- Nedostatak:
 - Jedna instanca (OS) upravlja radom servisa
 - Problem sa OS ili određenim mrežnim servisom može zaustaviti rad drugih servisa



Tradicionalna implementacija servisa - pre cloud computing -

- Koncept koji se koristio u prošlosti zahtevao je fizički server na kome se instalira operativni sistem a zatim na aplikativnom nivou se instalira servis npr. Web server.
 - Rad Web servera tj Web servisa koji su podignuti na Web serveru zavisi od svih komponenti koje se nalaze ispod njega (OS-a i hardvera).
 - Pad OS-a ili otkaz neke hardverske komponente izazvaće pad Web servera



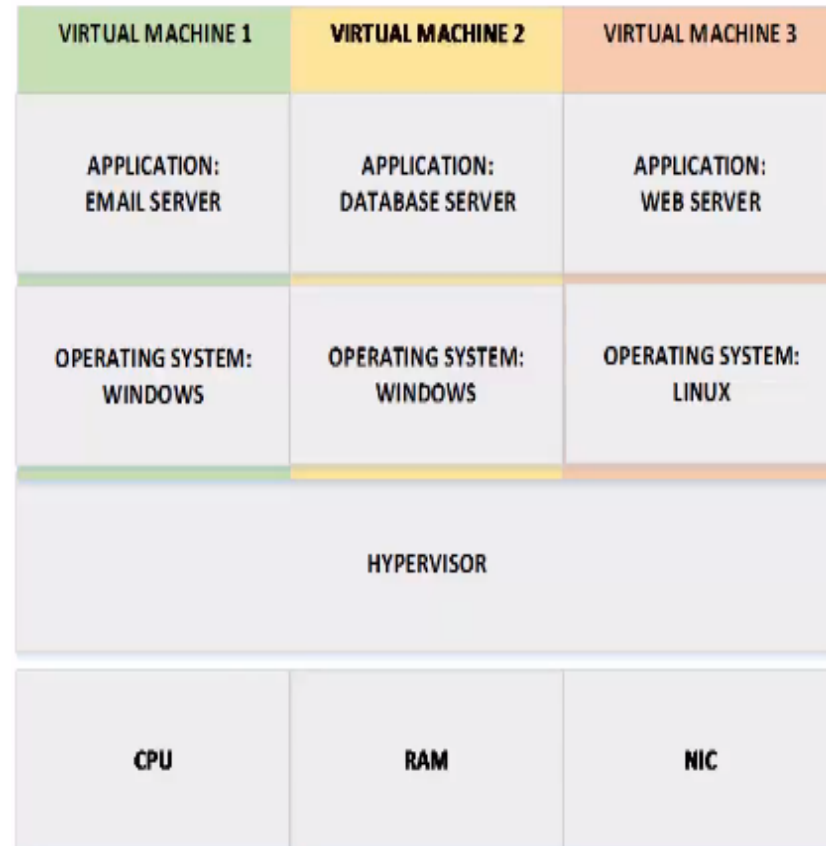
Cloud Computing

- Aplikacije i servisi koji se izvršavaju na mreži koristeći virtualizovanu infrastrukturu kojima se pristupa preko Internet protokola
- Termin cloud opisuje dva bitna koncepta:
 - **Apstrakcija (izdvajanje)**
 - Obezbeđuje izdvajanje detalja systemske implementacije od korisnika i programera.
 - Aplikacije se izvršavaju na fizičkom sistemu koji nije određen
 - Podaci se čuvaju na nepoznatoj lokaciji
 - Za administraciju sistema je odgovoran neko drugi
 - Korisnik može da pristupi sa bilo koje lokacije
 - **Virtualizacija**
 - Obezbeđuje objedinjavanje i deljenje resursa



Cloud Computing

- Cloud computing odvaja aplikacije od operativnog sistema i hardvera na kome se sve izvršava.
 - Virtual computing nam omogućava da virtualne instance OS-a ne zavise od hardvera na kome se izvršavaju.
 - Virtualizacija nam omogućava efikasnu migraciju sa jednog hardvera na drugi a da pri tome OS i servisi na njemu nastave da rade bez prekida
 - Virtualizacija nije isto što i cloud computing.
 - Virtualizacija je samo jedna od komponenti Cloud computinga.



Cloud Computing - Podela

LOCATIONS



Public Cloud



Private Cloud



Hybrid Cloud

Deljeni resursi između korisnika

Servisi koji su ekskluzivni samo za korisnika

Mogućnost balansiranja između javnog i privatnog cloud-a



SERVICES



IaaS

Infrastructure as a Service



PaaS

Platform as a Service



SaaS

Software as a Service

Iznajmljivanje infrastrukture
Virtualizacija
Storage
Umrežavanje
Raspodela opterećenja

Uključen je OS i neophodan softver neophodan za pokretanje aplikacije klijenta

Uključen je i servis npr. DropBox, google docs,sheets

Cloud Computing - Web Aplikacije

- Web aplikacije su najjednostavnija forma cloud computing-a.
- Pristupamo aplikaciji koja se nalazi na udaljenom serveru (Google docs, Dropbox) a pri tome aplikacija nije instalirana na našem računaru (Word).
- Pristupamo preko **web browser-a**.
 - Web aplikacije su napisane u HTML, JS, XML, PHP,...



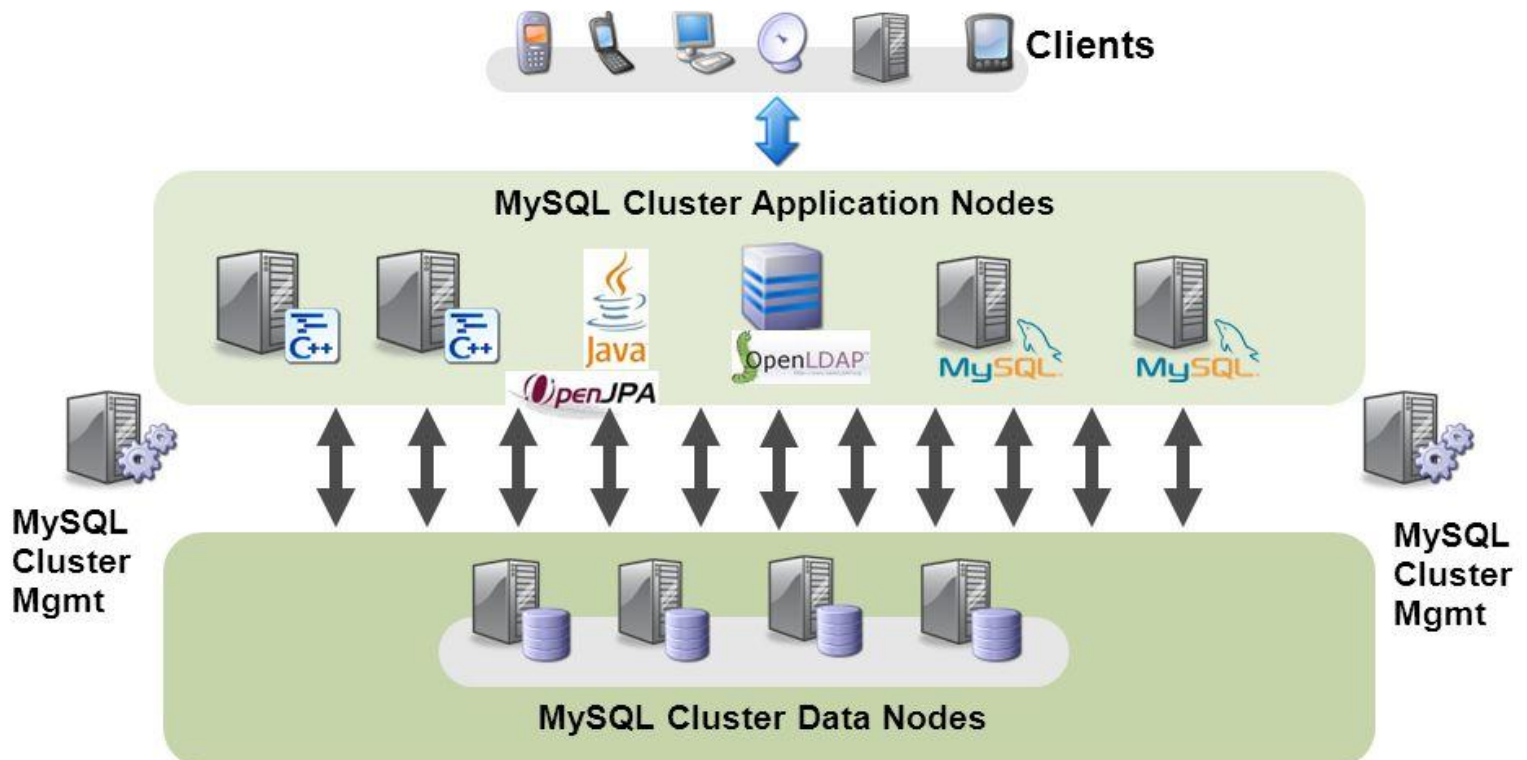
Cloud Computing - Web Aplikacije

- Software koji pokrećemo je odvojen od našeg hardvera i OS-a.
 - Problem sa našim računarom ne utiče na konzistentnost web aplikacije



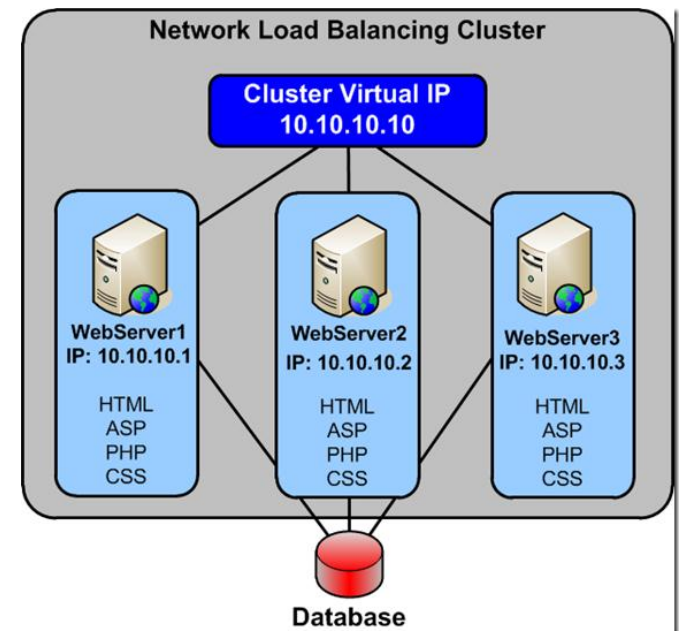
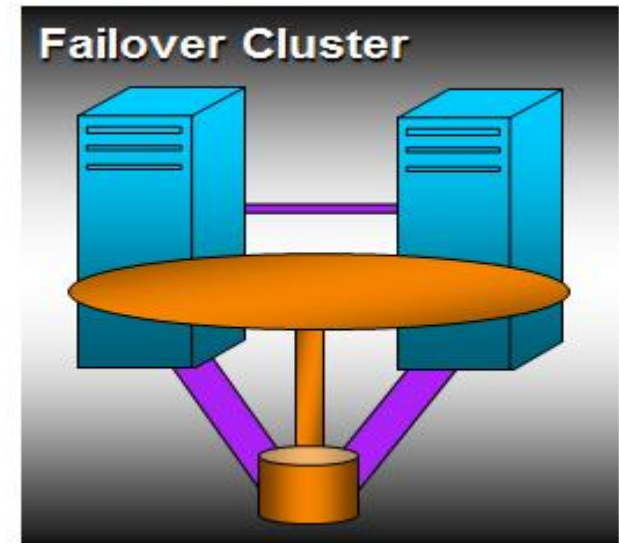
Cloud Computing - Klaster

- Klaster je skup više servera na kojima se izvršavaju aplikacije koje mogu da rade u klasteru (baza podataka).
- Klaster nam omogućava da odvojimo hardver i operativni sistem od aplikacije
 - Na serverima koji čine klaster može biti instaliran bilo koji OS i mogu da imaju različit hardver.



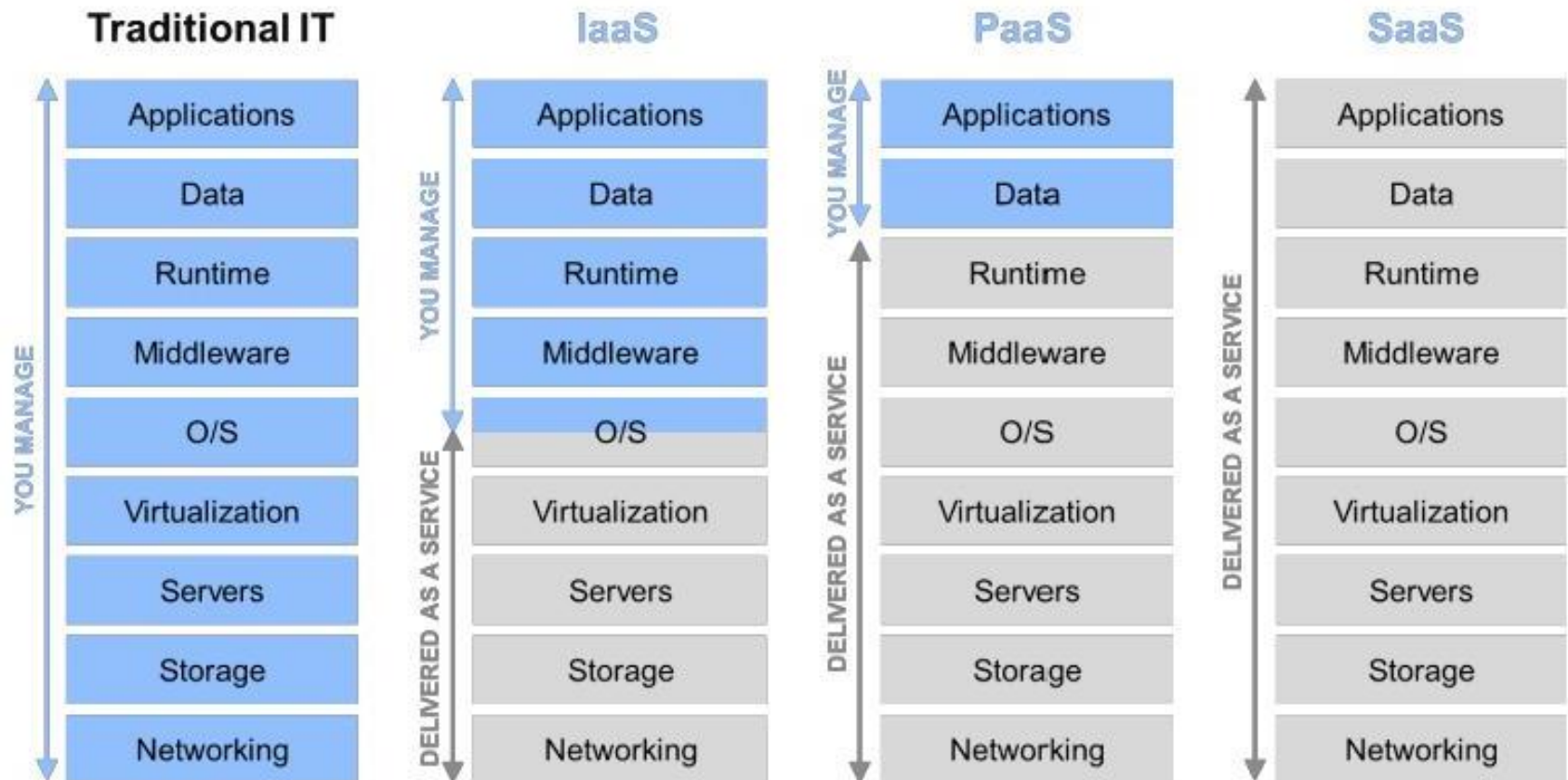
Cloud Computing - Klaster

- Klaster obezbeđuje:
 - **Replikaciju podataka** (svi serveri u klasteru imaju identične podatke)
 - **Raspodela opterećenja saobraćaja** (load balancing), tj. redirektujemo pozive ka serveru koji je najmanje opterećen u klasteru ili fizički najbliži izvoru.
 - **Otpornost na otkaz servera** (fault tolerant) koji je u klasteru neće uticati na rad baze jer se tom serveru neće usmeravati saobraćaj
- Web aplikacije se danas oslanjaju na bazu podataka i iz tog razloga je klaster vrlo bitna funkcionalnost cloud computing-a.



Servis Modeli

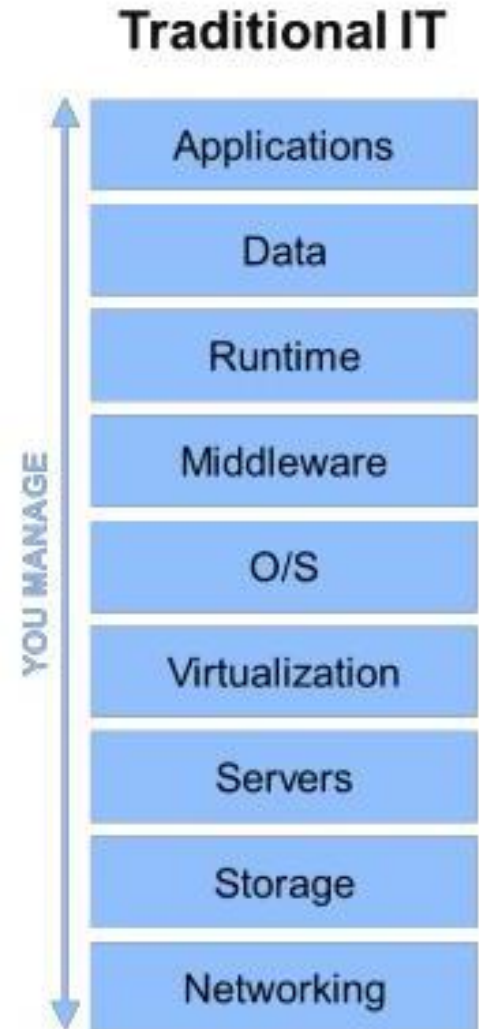
- **Softver kao Servis** (Software as a Service - SaaS)
- **Platforma kao Servis** (Platform as a Service - PaaS)
- **Infrastruktura kao Servis** (Infrastructure as a Service - IaaS)



Servis Modeli

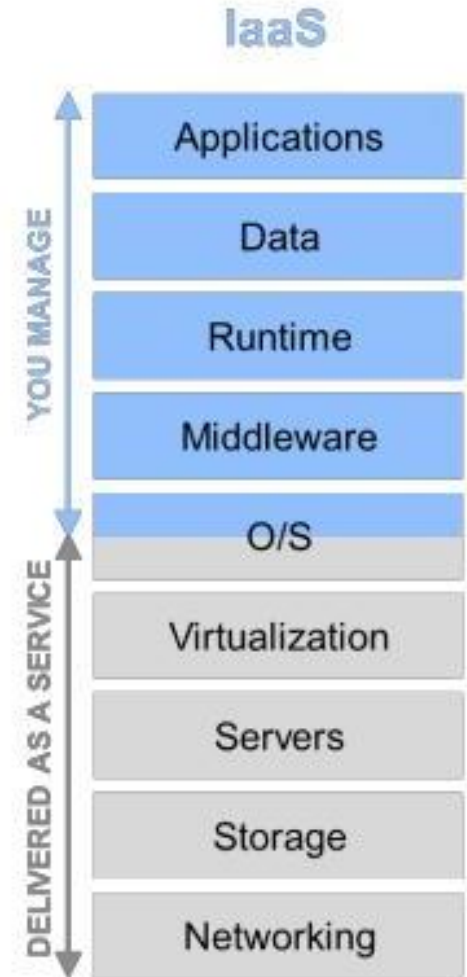
Opis servis modela u cloud-u

- Applications – aplikacije
- Data – baze podataka
- Runtime – Java ili .Net
- Middleware – Sistem za poruke
- OS – Windows, Linux
- Virtualization – sloj kada se radi virtualizacija servera
- Servers – hardver
- Storage – sitem za čuvanje podataka
- Networking – rutiranje podataka



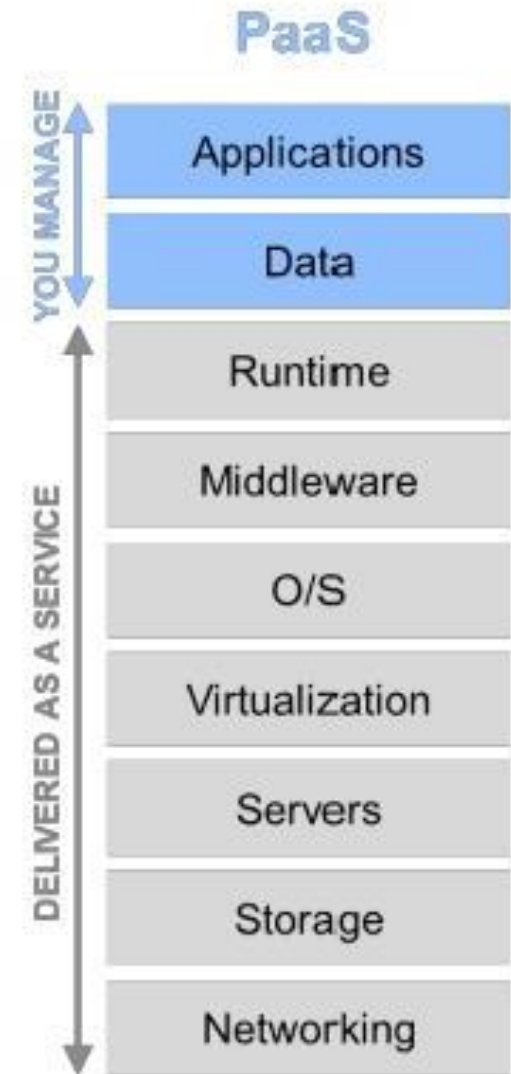
Infrastruktura kao servis

- Opisuje šta infrastruktura kao servis nama obezbeđuje
 - **Klijent** upravlja plavim slojevima
 - ISP upravlja sivim slojevima
 - AWS (Amazon Web servisi)
 - Microsoft Azure
- Klijent od provajdera dobija sve do virtualne mašine
- Klijent sam upravlja **Operativnim sistemom, antivirusnim programom, backup, bazom i aplikacijom**



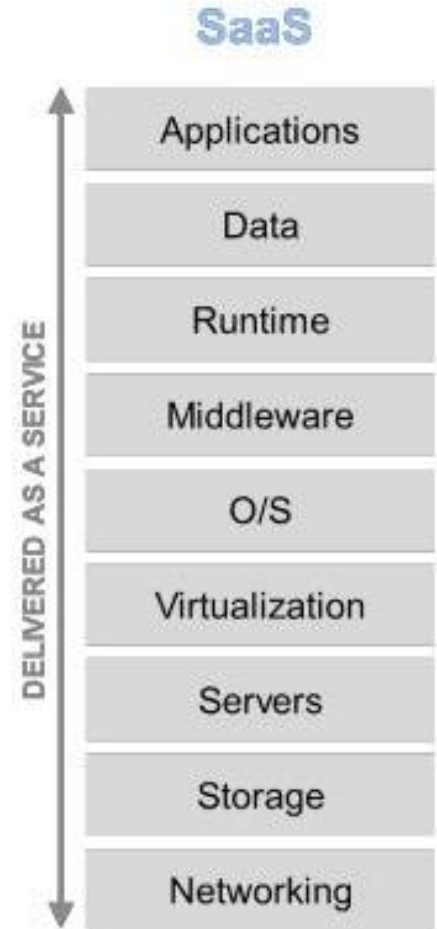
Platforma kao servis

- Opisuje šta platforma kao servis nama obezbeđuje
- Klijent upravlja plavim slojevima
- ISP upravlja sivim slojevima
- Klijent od provajdera dobija sve uključujući i željenu bazu podataka
- Klijent kreira šemu za svoju bazu i aplikaciju



Softver kao servis

- Opisuje šta softver kao servis nama obezbeđuje
- Kompletni stack-om sada upravlja provajder
 - Ne znači da klijent nema pristup
 - Primer su
 - Gmail
 - Salesforce.com
 - CRM(Customer Relationship Management)
 - Klijent ne može da ažurira i promeni softver, ne zna gde se nalazi ali može da ga koristi
 - Klijentu je na raspolaganju **ograničeni deo konfiguracije**



Servis na zahtev (On-demand self-service)

- **Prva karakteristika** cloud servisa
- Korisnik automatski dobija uslugu koju želi
 - Ne čeka na potpisivanje ugovora
 - Proces je automatski jednim klikom

Broad network access

- **Druga karakteristika** cloud servisa
- Korisnik pristupa servisu putem Internet mreže (TCP/IP) i to je sve što mu treba
 - Nezavisan od platforme (Windows, Linux, Mac..) i uređaja (Telefon, Tablet, Laptop,..) koji se koristi

Velika fleksibilnost (Rapid Elasticity)

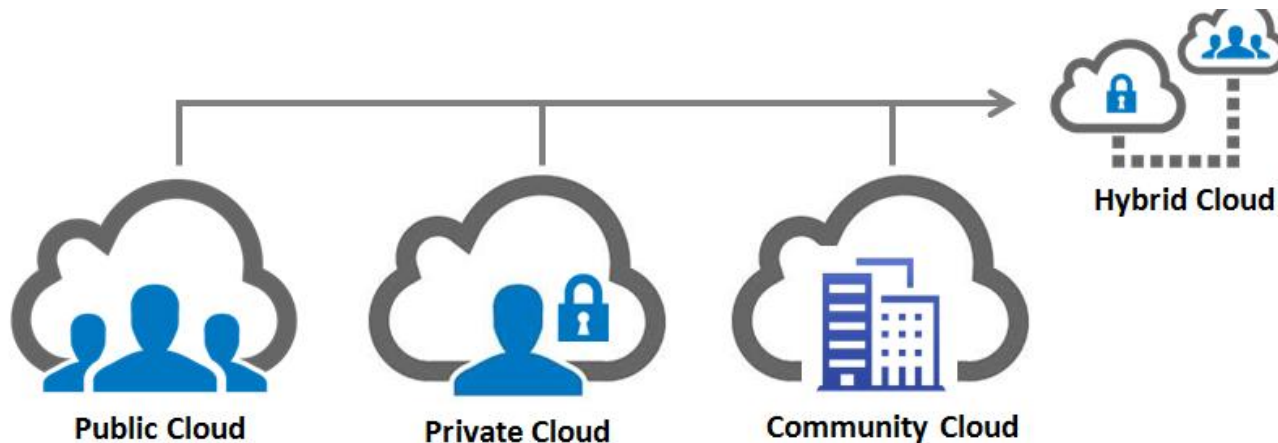
- **Treća karakteristika** cloud servisa
- Korišćenje resursa po potrebi
 - Ukoliko nam je potrebno više resursa lako možemo da ih dobijemo a isto tako i da ih vratimo ukoliko nam nisu potrebni i da manje platimo uslugu

Merenje korišćenja usluge (Measured service)

- Za korišćenje svakog resursa važi:
 - **Nadgledanje**
 - praćenje parametara korišćenih resursa npr. cpu, memorija,...
 - **Kontrolisanje**
 - ukoliko je iskorišćenost procesa veća od 80% automatski pokreni novu instancu ili ako je ispod 20% duže od 20 min isključi instancu
 - **Izveštavanje**
 - Status koliko je resursa iskorišćeno na dnevnom, nedeljnom, koliko treba da se plati,...
- To nam pomaže da bolje optimizujemo našu aplikaciju i tačno znamo koliko je potrošeno resursa zbog plaćanja usluge.
- Sve je transparentno i **plaća se samo ono što se potrošilo**

Deployment model

- Opisuje organizacionu strukturu
- **Private cloud**
 - Cloud određene kompanije i samo ga ona koristi
 - Aplikacije koje su u privatnom cloud-u takođe mogu da budu dostupne svima
- **Community cloud**
 - Više kompanija u cloud-u i samo ga one koriste
- **Public cloud**
 - Dostupan je svima
 - AWS, Gmail, ...
- **Hybrid cloud**



Amazon Web Services

- IaaS servis model
- Nudi sledeće komponente za kreiranje sopstvenog cloud-a
 - Computing (virtualni serveri)
 - Storage
 - Networking
 - Bazu podataka
 - DNS
- DropBox ili Google drive su SaaS modeli
- AWS ima datacentre širom sveta
 - Izbor bližeg DataCentra utiče na smanjenje latencije
 - Nije bitno koliko je datacentar udaljen od nas već od klijenata koji pristupaju našem servisu.
- AWS je izuzetno skalabilan
 - Obezbeđuje laku nadogradnju naše infrastrukture uz doplatu

Amazon Web Services

- Jeftiniji je od privatne infrastrukture
 - Hardver
 - Lisence
 - Održavanje
 - Struja
- Jednostavniji sistem za upravljanje, nadgledanje i naplatu
- Na AWS korišćenje svake komponente se naplaćuje posebno
 - Computing pricing
 - Storage pricing
 - Bandwidth pricing
 - Infrastructure pricing