

Softver otvorenog koda

Žarko Zečević
Elektrotehnički fakultet
Univerzitet Crne Gore

Predavanje 5

Open source računarstvo u oblaku

Ishodi učenja:

Nakon savladavanja gradiva sa ovog predavanja studenti će moći da:

- Definišu osnovne pojmove vezane za računarstvo u oblaku i virtuelizaciju
- Naprave razliku između različitih tipova implementacije i servisnih modela Cloud-a
- Nabroje najznačajnija open-source rješenja iz domena Cloud-a

Šta je Računarstvo u oblaku?

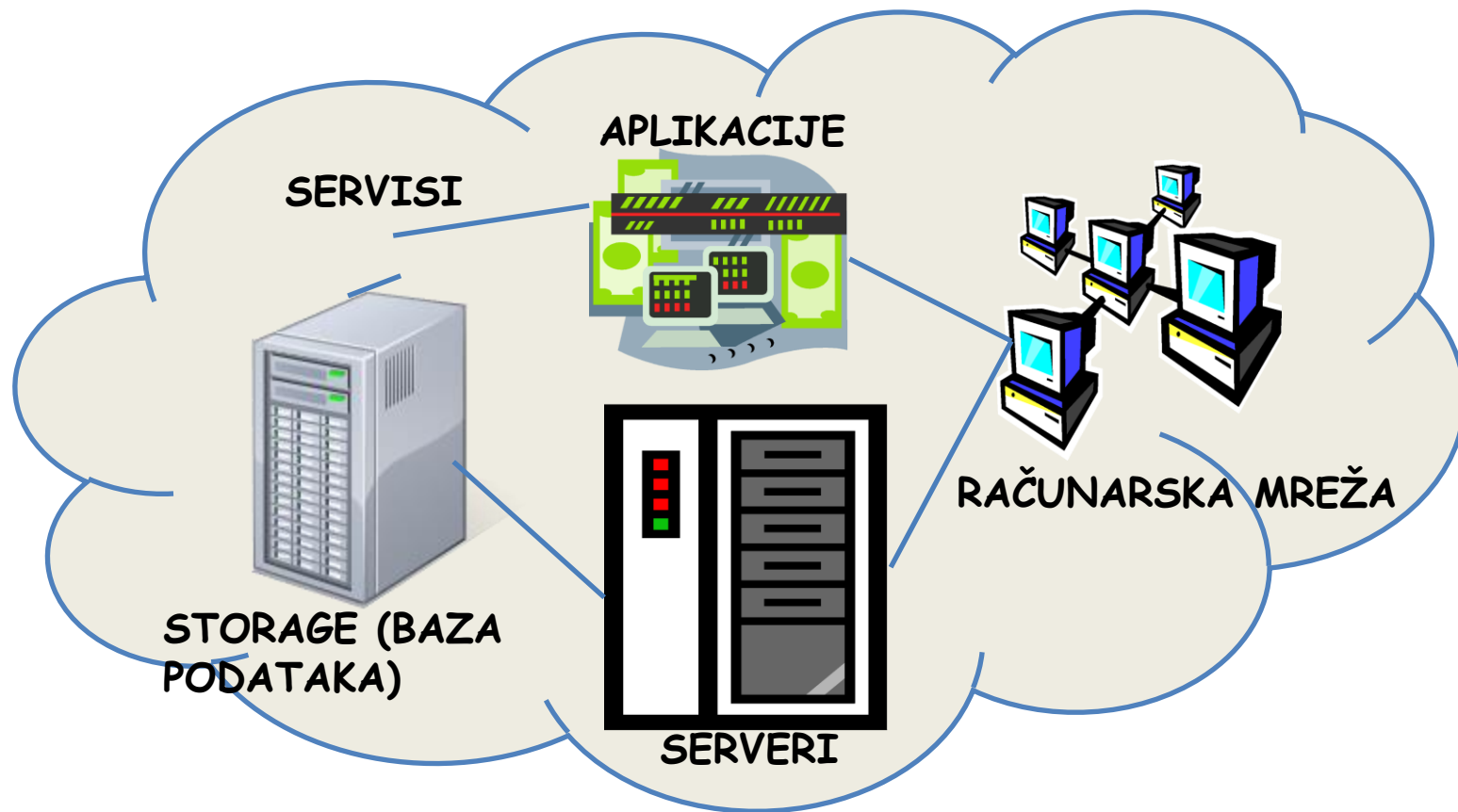
- Cloud Computing je generalni pojam koji se koristi da opiše klasu računarstva koja je zasnovana na Internetu:
 - U osnovi predstavlja jedan korak dalje u odnosu na Utility Computing
 - Kolekcija/skup integrisane i umrežene hardverske, softverske i mrežne infrastrukture (platforma)
 - Korisnici koriste hardverske, softverske i mrežne servise putem Interneta
- Kod ovih platformi kompleksnost i detalji infrastrukture su sakriveni od korisnika, već ih oni koriste putem jednostavnog grafičkog interfejsa ili API-ja.

Šta je Računarstvo u oblaku?

- Dodatno, ove platforme omogućavaju korišćenje servisa „na zahtjev“ (on demand) u bilo kom trenutku, bilo gdje i sa bilo koje lokacije.
- Plaća se samo onoga što se koristi
 - Servisi su „elastični“ – moguće ih je proširiti ili smanjiti u smislu kapaciteta i funkcionalnosti
- Hardverski i softverski servisi su dostupni široj javnosti, preduzećima, korporacijama
- Definicija od strane NIST-a (National Institute of Standards and Technology)

Računarstvo u oblaku je model koji omogućava mrežni pristup, na zahtjev, zajedničkom skupu konfigurabilnih računarskih resursa (npr. mreže, serveri, skladište, aplikacije i usluge), i to uz minimalanu interakciju sa provajderom usluga.

Šta je Računarstvo u oblaku?

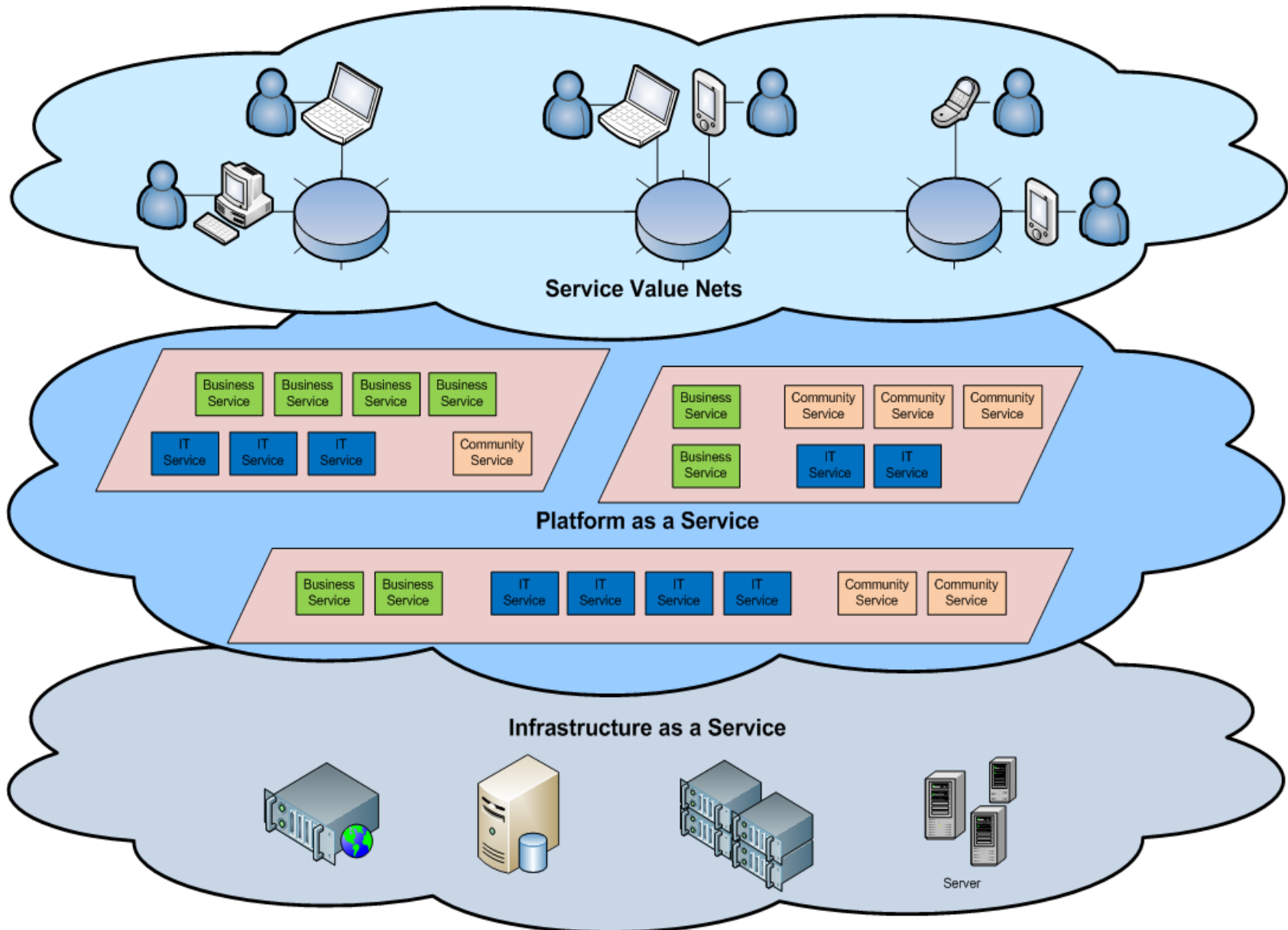


- Dijeljeni „bazen“ rekonfigurabilnih računarskih resursa
- Pristup na zahtjev (preko mreže)
- Provajder usluga

Karakteristike Cloud-a

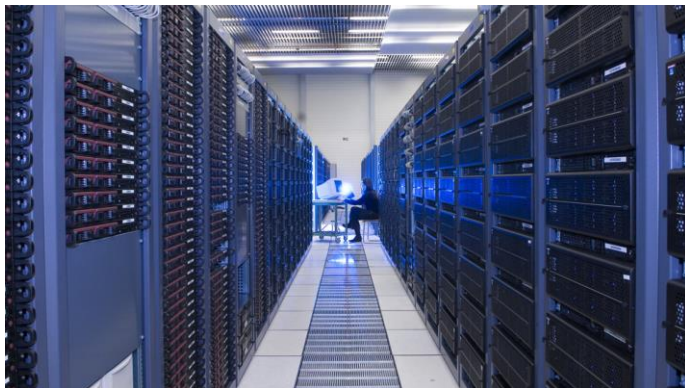
- Fleksibilnost i elastičnost
 - Možete 5 servera proširiti na 50, i obrnuto
- „Mjerenje korišćenja servisa“
 - Plaćate ono što koristite
- Dobijanje resursa na zahtjev
 - Elastičnost je automatizovana
- Pristup preko mreže
 - Možete pristupiti cloud-u sa bilo koje lokacije
- Resursi kojima pristupate ne zavise od lokacije
 - Možete da radite sa virtuelnim mašinama koje mogu biti hostovane bilo gdje

Arhitektura Cloud-a



Komponente Cloud-a

- Komponente Cloud-a:
 - Klijenti
 - Datacentri
 - Distribuirani serveri
- Klijenti:
 - Telefoni, računari, desktopovi ili samo browser-i
- Data Center
 - Objekat u kom se smještaju računarski sistemi



Komponente Cloud-a

- Računarski nodovi:
 - Obezbjeđuju CPU, memoriju i mrežne resurse kroz virtuelizovane interfejsne
 - Hostovi za gostujuće operativne sisteme (virtuelne mašine) korišćenjem jednog ili više VM hipervizora
- Storage nodovi
 - Računarski nodovi obezbjeđuju samo privremenu memoriju za korisnike/aplikacije
 - Storage nodovi obezbjeđuju skladištenje na duže staze
- Administrativni nodovi
 - Skrivene usluge u pozadini: load balancing, administracija resursa, sigurnost, itd.

Tipovi implementacije Cloud-a

- Javni Cloud
 - Vlasništvo cloud provajdera
 - Orjentisan na prodaju
- Lokalni/Privatni Cloud
 - Cloud arhitektura prilagođena potrebama organizacije
 - Potpuna kontrola
- Hibridni Cloud
 - Kombinacija javnih i lokalnih cloud resursa
- Zajednički cloud
 - Cloud infrastruktura se dijeli između više organizacija

Tipovi implementacije Cloud-a

Javni cloud:

- AWS/EC2 (Amazon)
- Azure (Microsoft)
- Google Cloud Platform.
- Rackspace.

Privatni cloud:

- Eucalyptus (OpenSource)
- OpenNebula (Open Source)
- OpenStack (Open Source)
- Apache Cloud Stack



Eucalyptus
Systems

OpenNebula



Modeli cloud servisa

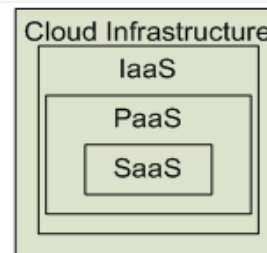
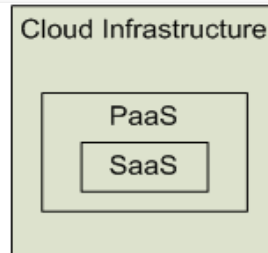
Software as a Service (SaaS)

Platform as a Service (PaaS)

Infrastructure as a Service (IaaS)

SalesForce CRM

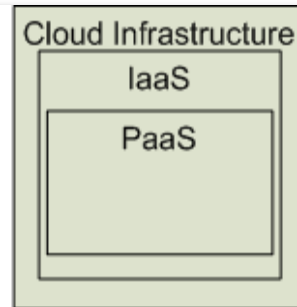
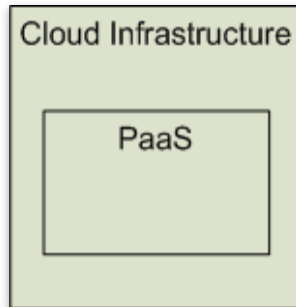
LotusLive



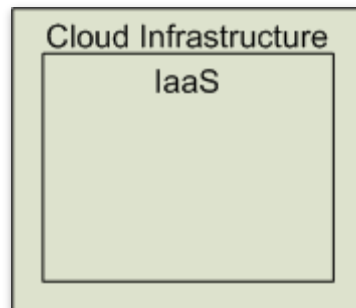
Software as a Service (SaaS)
Providers
Applications



Google App

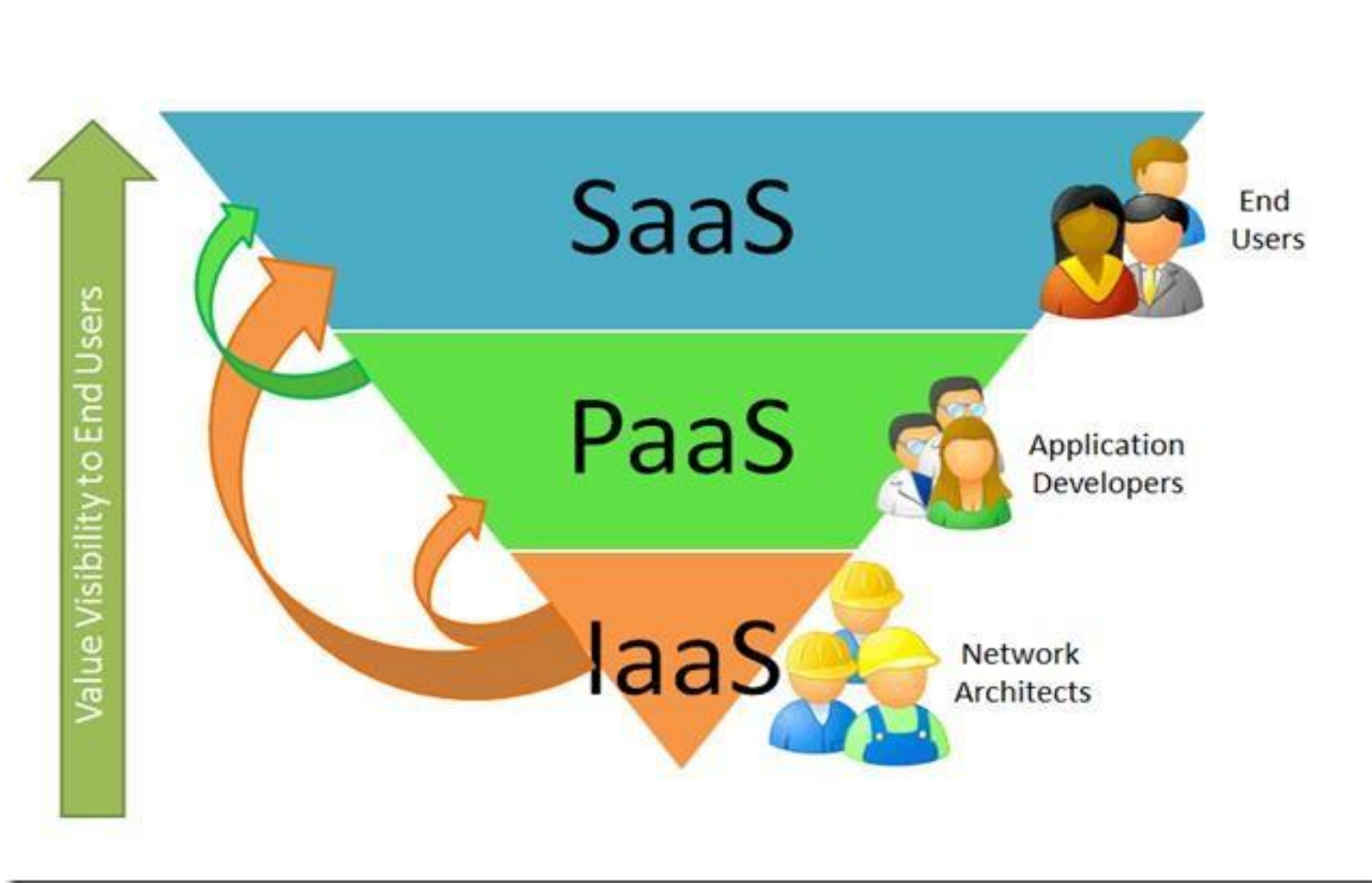


Platform as a Service (PaaS)
Deploy customer
created Applications



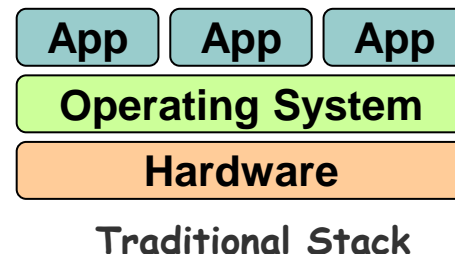
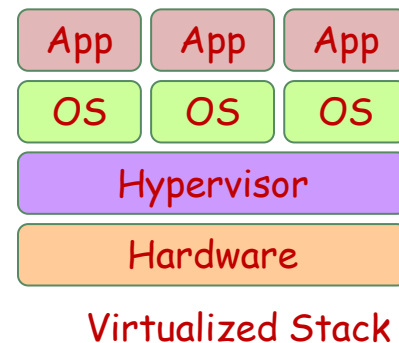
Infrastructure as a Service (IaaS)
Rent Processing, storage, N/W
capacity & computing resources

Modeli cloud servisa



Virtuelizacija

- Virtuelizacija predstavlja mogućnost da se na jednom fizičkom sistemu pokrene više operativnih sistema koji dijele zajedničke fizičke resurse
- Drugim riječima, jedan fizički host se ponaša kao više računara
- Virtuelizacija se koristi kada želimo da poboljšamo produktivnost data centra i smanjimo cijenu tako što se bazen fizičkih resursa koristi za alokaciju virtuelnih
- Virtuelna mašina predstavlja izolovano okruženje na kojem se pokreću OS i željene aplikacije



Prednosti virtualizacije

Prednosti korišćenja virtuelnih mašina:

- Dijeljenje resursa smanjuje troškove IT kompanije – alocira se onoliko resursa koliko je potrebno za određenu aplikaciju
- Izolacija: virtuelne mašine su izolovane jedna od druge kao da su fizički odvojene
- Enkapsulacija: virtuelne mašine enkapsuliraju čitavo računarsko okruženje
- Nezavisnost od hardvera: virtuelne mašine se pokreću nezavisno od hardvera na kom se izvršavaju
- Portabilnost: moguća je migracija virtuelnih mašina sa jednog hosta na drugi

Hipervizor

Hipervizor ili **manager virtuelnih mašina** (VMM) predstavlja softver koji omogućava dijeljenje hardverske infrastrukture između više OS-eva. Hipervizor zapravo kontroliše procesor, memoriju i druge resurse hosta na taj način što gostujućim mašinama dodjeljuje željene resurse, ujedno osiguravajući da rad jedne virtuelne mašine ne utiče na druge.

Postoje dva tipa hipervizora:

- Hipervizor tipa I – hipervizor se pokreće direktno na hardveru (bare-metal)
- Hipervizor tipa II – prvo se instalira OS, a zatim se hipervizor se pokreće na njemu

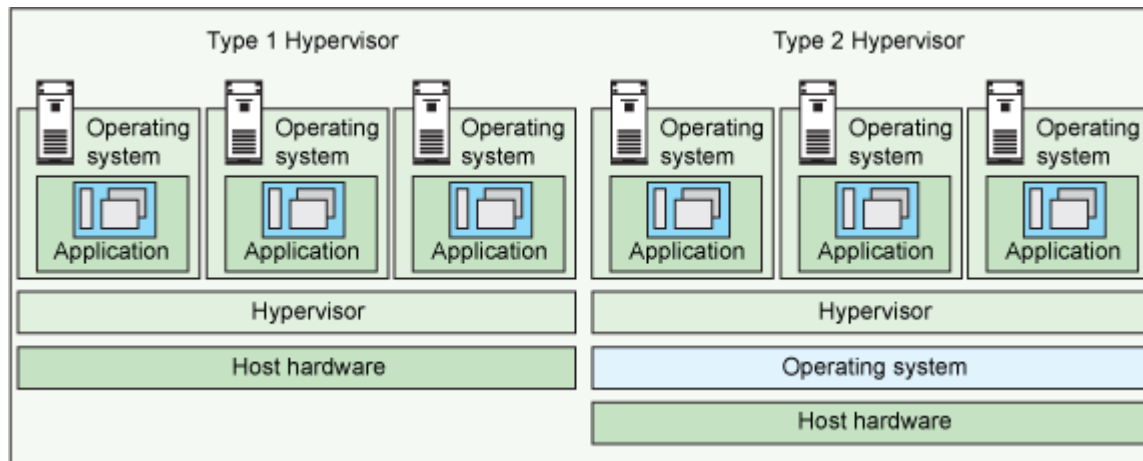
Hipervisor

Tip 1

- Efikasniji i bolje performanse
- VMWare ESXI
- HyperV
- Citrix XenServer
- KVM (open source)

Tip 2

- Najčešće besplatni
- VMWare Player (free)
- VMWare Workstation
- VirtualBox (free)
- Microsoft Virtual PC (free)



Virtuelizacija i Cloud

Virtuelizacija predstavlja jednu od ključnih tehnologija za Cloud Computing. Cloud Computing zapravo predstavlja korak dalje u odnosu na virtuelizaciju:

- Ne morate biti vlasnik harvdera
- Resursi se iznajmljuju po potrebi iz oblaka
- Različiti provajderi omogućavaju kreiranje virtuelnih servera
 - Izaberete OS i odgovarajući softver
 - Izabrani OS se pokreće na farmi servera
 - Resursi se mogu dinamički alocirati
- Plaćate onoliko koliko koristite

Infrastructure as a Service

- Infrastruktura kao servis (IaaS) je jedan od fundamentalnih servisnih modela cloud-a koji omogućava korisnicima da na zahtjev rezervišu računarsku infrastrukturu: virtuelne mašine, mrežne resurse, storage i željeni operativni sistem.
- Korisnik umjesto da kupi željenu infrastrukturu, rentira ove resurse i plaća koliko je zakupio, a po potrebi može povećati resurse.
- IaaS može biti koristan kada se kompanija brzo razvija i ne želi da investira u infrastrukturu
- Kompanija također može implementirati privatni IaaS ukoliko to odgovara nekom od njenih biznis modela

Infrastructure as a Service

Neki od poznatih IaaS provajdera su:

- Amazon E2C (<https://aws.amazon.com/ec2/>)
- DigitalOcean (<https://www.digitalocean.com/>)
\$120/month – 16GB Memory, 2 Core processor, 30GB SSD disk, 6TB transfer
- Microsoft Azure IaaS

Također su dostupni brojni open-source projekti koji omogućavaju izgradnju privatnog cloud-a:

- OpenStack (openstack.org) – koristi ga RackSpace IaaS
- Eucalyptus (eucalyptus.cloud) – koristi ga Amazon
- Apache CloudStack (cloudstack.apache.org)

Platform as a Service

- Platforma kao servis (PaaS) je servisni model cloud-a koji korisnicima pruža razvojno okruženje i programske alate koji su potrebni za razvoj nekog softvera.
- Korisnik ima mogućnost da razvija i testira svoje aplikacije koje se pokreću na infrastrukturi provajdera usluge.
- Korisnik ne vodi računa o serverima, mrežnoj infrastrukturi, storage-u, OS-u, programskim jezicima, već mu je to sve obezbjeđeno. Neki provajderi podržavaju i dinamičko alociranje resursa.
- Jedna i od karakteristika PaaS-a je i da podržava rad sa više korisnika

Platform as a Service

„Zatvoreni“ PaaS provajderi nude fiksni set servisa koji su korisniku dati na raspolaganju. Nije moguće instalirati sopstvene servise. PaaS je obični hostovan na nekom IaaS provajderu.

Zatvoreni PaaS	Podržani Jezici/Servisi
Heroku	Ruby, Node.js, JVM-langs, Python, SQL-DB, KV-Store
AppFog	PHP, Ruby, Node.js, Python, SQL-DB, KV-Store
AppEngine (Google)	Python, JVM-langs, GoLang
AWS Beanstalk, RightScale, EngineYard, CloudBees,

Platform as a Service

- Postoje brojni open-source servisi koje omogućavaju razvoj sopstvenih PaaS platformi. Takođe su dostupna brojna „gotova“ PaaS rješenja.
- Kubernetes (<https://kubernetes.io/>) – platforma otvorenog koda koja automatizuje proces kreiranja i skaliranja takozvanih kontejnera. Kontejneri su izolovana okruženja na OS-u koja sadrže sve što je potrebno za pokretanje aplikacije.
- Cloud Foundry (<https://www.cloudfoundry.org/>) – PaaS otvorenog koda koja se instalira na Kubernetes klasteru
- OpenShift (<https://www.openshift.com/>) – popularni PaaS zasnovan na Kubernetes-u

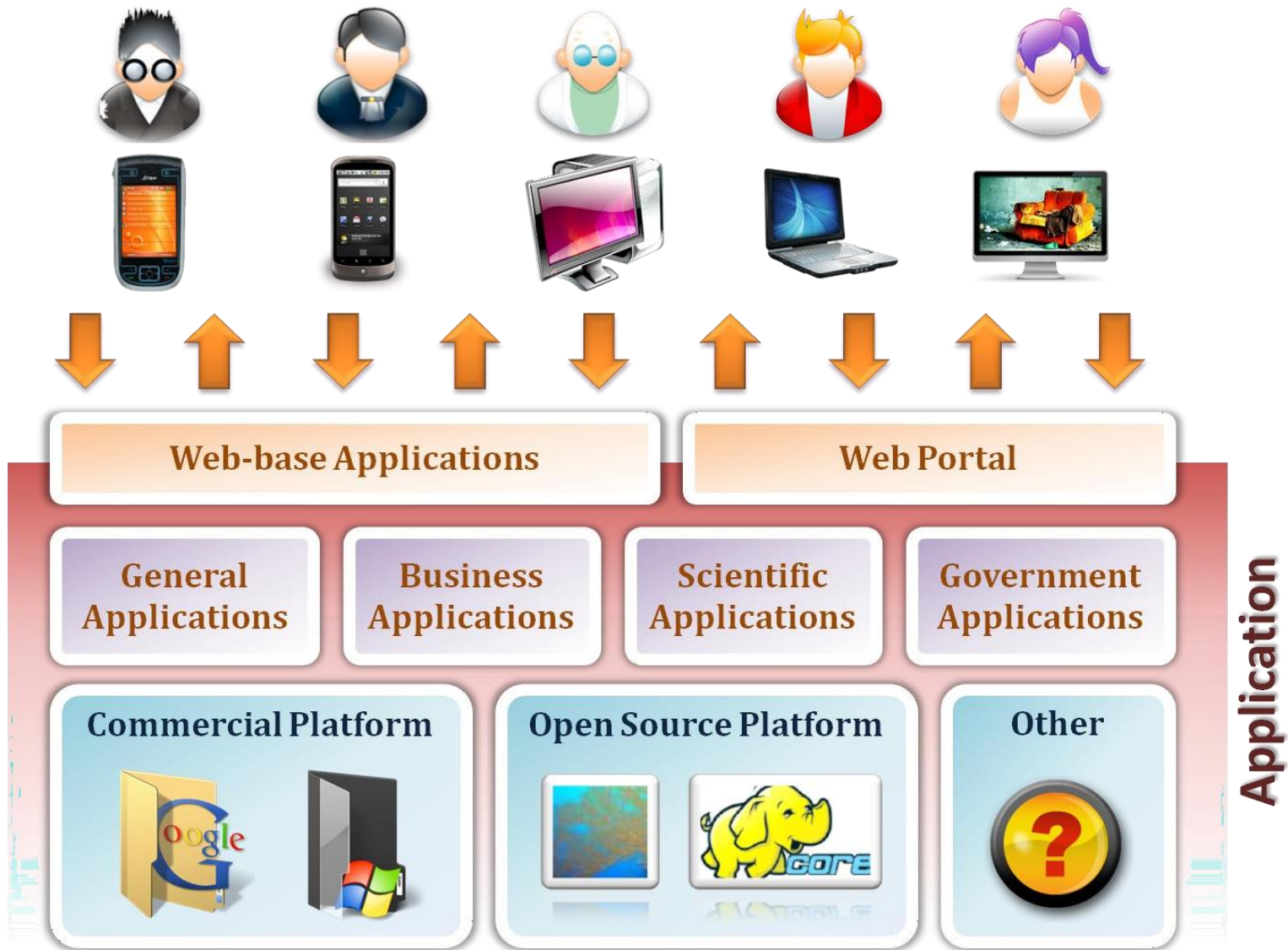
Software as a Service (SaaS)

- Softverske aplikacije se izvršavaju na oblaku
- Podaci se takođe čuvaju na oblaku
- Aplikacijama se pristupa preko interneta, najčešće putem web browser-a
- Korisnik nije svjestan infrastrukture na kojoj se pokreće aplikacija

Primjeri SaaS-a koje svakodnevno koristimo:

- Dropbox
- Google Apps (primjeri: Gmail, Google Docs, Google sites,..)
- Prezi (<https://prezi.com/>)

Software as a Service (SaaS)



Software as a Service (SaaS)

Nekad za potrebe kompanije treba razmotriti i neke OpenSource projekte, koji se mogu koristiti bez ograničenja. Primjeri nekih poznatih projekata su:

- NextCloud (fork OwnCloud-a): besplatni cloud-storage softver sličan DropBox-u (<https://nextcloud.com/>). Može mu se pristupiti preko web interfejsa, Desktop ili mobilne aplikacije. Podržava više korisnika kao DropBox, a mogu se instalirati i razne dodatne aplikacije (napr. za čitanje tekst fajlova online)
- EtherCalc (ethercalc.net) – editor tabelarnih fajlova
- HackerSlides (hacker-slides) – editor prezentacija
- Etherpad (etherpad.org) – live editor dokumenata

Prednosti korišćenja cloud-a

- Niža cijena
 - Za hostovanje cloud aplikacija ne trebaju vam skupi serveri velike snage
 - Takođe, krajnjem korisniku nijesu potrebni skupi računari sa jakim hardverskim resursima
- Bolje performanse
 - Na cloud-a nema pozadinskih procesa koji usporavaju izvršavanje servisa
- Manja cijena za softver:
 - Umjesto da kupujete skupi softver, dosta stvari možete dobiti besplatno (pr. google servisi)

Prednosti korišćenja cloud-a

- Automatski update softvera
- Neograničeni resursi za skladištenje:
 - Virutelno cloud nudi neograničene resurse
- Povećana pouzdanost podataka
 - Provajder servisa je zadužen za čuvanje podataka
- Jednostavnija kolaboracija
 - Šerovanje dokumenata, zajednički rad na istom projektu
- Nezavisnost od uređaja
 - Sve je dostupno sa bilo kog uređaja

Nedostaci korišćenja cloud-a

- Zahtijeva stalnu internet konekciju
 - Cloud computing će nemoguć bez internet konekcije. Nemoguće je raditi sa lokacija na kojim nema interneta.
- Za nesmetan rad je potrebna brza internet konekcija
 - Web aplikacije zahtijevaju veliki propusni opseg, pogotovo kada radite sa velikim dokumentima
- Web aplikacije mogu imati ograničenu funkcionalnost
 - Ova situacija će se sigurno promijeniti, ali danas mnoge web aplikacije jednostavno nemaju veliki broj funkcionalnosti kao njihove desktop verzije. Na primjer, daleko više mogućnosti imate u MSC Office, nego u Google Presentation.

Nedostaci korišćenja cloud-a

- Može biti spor
 - Čak i uz brzu konekciju, web-bazirane aplikacije ponekad mogu biti sporije od korišćenja sličnog softverskog programa na našem desktop računaru.
- Podaci mogu biti nezaštićeni:
 - Oslanjamo se na to provajder usluga onemogućiti pristup neautorizovanim korisnicima
- Podaci mogu biti izgubljeni:
 - Iako se podaci repliciraju na više servera, teorijski mogu biti izgubljeni
- Generalni nedostaci
 - Svaki cloud servis koristi drugačije protokole i API za pristup