

Računalstvo u oblaku I: modeli, virtualizacija i kontejneri

Predavanje 11 • kolegij Računalne mreže

doc. dr. sc. Sandi Baressi Šegota

Fakultet informatike Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli

Sadržaj predavanja

- 1 Što je oblak?
- 2 Modeli usluge i isporuke
- 3 Virtualizacija
- 4 Kontejneri
- 5 Mrežni aspekti i sažetak

Što je oblak?

Ishodi učenja

Nakon ovog predavanja moći ćete:

- definirati **računalstvo u oblaku** i njegove karakteristike;
- razlikovati **IaaS**, **PaaS** i **SaaS**;
- razlikovati modele isporuke (javni/privatni/hibridni);
- objasniti **virtualizaciju** i hipervizore;
- objasniti **kontejnere** i razliku prema VM-ovima.

Što je računalstvo u oblaku?

Definicija

Isporuka računalnih resursa (poslužitelji, pohrana, mreža, aplikacije) **kao usluge** preko mreže, *na zahtjev* i uz *naplatu po potrošnji*.

Umjesto kupnje i održavanja vlastite opreme — **iznajmljivanje** kapaciteta.

Pet ključnih karakteristika

- **samoposluživanje na zahtjev**
- **širok mrežni pristup**
- **udruživanje resursa** (multi-tenant)
- **brza elastičnost**
- **mjerena usluga** (plati koliko trošiš)

Zašto oblak?

- niži **početni** troškovi (bez velike investicije)
- **skalabilnost** prema potrebi
- globalna **dostupnost** i brzo postavljanje
- pružatelj brine o **infrastrukturi**

Modeli usluge i isporuke

Od vlastitih poslužitelja do oblaka

- nekad: **vlastita** nabava, instalacija, održavanje
- danas: **iznajmi** kapacitet u nekoliko minuta
- pomak s **kapitalnih** na **operativne** troškove

IaaS, PaaS, SaaS

- **IaaS**: infrastruktura (VM, mreža, pohrana)
- **PaaS**: platforma (runtime, baze)
- **SaaS**: gotova aplikacija

on-premises

aplikacija
podaci
izvršno okruženje
OS
virtualizacija
poslužitelji
pohrana
mreža

IaaS

aplikacija
podaci
izvršno okruženje
OS
virtualizacija
poslužitelji
pohrana
mreža

PaaS

aplikacija
podaci
izvršno okruženje
OS
virtualizacija
poslužitelji
pohrana
mreža

SaaS

aplikacija
podaci
izvršno okruženje
OS
virtualizacija
poslužitelji
pohrana
mreža

■ upravlja pružatelj

□ upravlja korisnik

Tko što upravlja?

- **IaaS**: korisnik upravlja OS-om i naviše; pružatelj hardverom i virtualizacijom
- **PaaS**: korisnik samo *aplikacijom i podacima*
- **SaaS**: pružatelj upravlja *svime*

Primjeri modela

- **IaaS**: virtualni poslužitelji, mrežni diskovi, virtualne mreže
- **PaaS**: upravljane baze, platforme za postavljanje aplikacija
- **SaaS**: e-pošta, uredski alati, sustavi za suradnju u pregledniku

Modeli isporuke

- **javni**: dijeljena infrastruktura pružatelja
- **privatni**: namjenska, vlastita
- **hibridni**: kombinacija



dijeljena infrastruktura



vlastita / namjenska



kombinacija

Kad koji model isporuke?

- **javni**: brzo, jeftino, elastično (većina slučajeva)
- **privatni**: stroga **kontrola** i usklađenost (regulativa)
- **hibridni**: osjetljivi podaci lokalno, ostalo u javnom oblaku

Virtualizacija

Model podijeljene odgovornosti

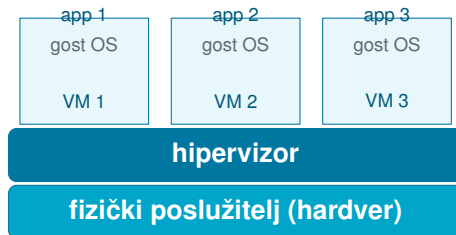
Tko je za što odgovoran?

Pružatelj brine o sigurnosti **oblaka** (hardver, virtualizacija), a korisnik o sigurnosti **u** oblaku (svoji podaci, pristup, konfiguracija).

Granica ovisi o modelu (IaaS vs SaaS).

Virtualizacija: ideja

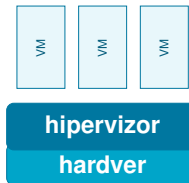
- jedan fizički poslužitelj → **više** virtualnih
- svaki VM ima **vlastiti OS**
- bolja **iskoristivost** hardvera



Hipervizor

- **tip 1**: izravno na hardveru (bare-metal)
- **tip 2**: iznad domaćeg OS-a
- upravlja resursima VM-ova

Tip 1 (bare-metal)



Tip 2 (hosted)



Prednosti virtualizacije

- **izolacija** radnih opterećenja
- **konsolidacija** (manje fizičkih poslužitelja)
- lako **kloniranje**, snimke (snapshot), migracija

Kontejneri

Snimke i migracija

- **snapshot**: trenutno stanje VM-a (brz povrat)
- **migracija uživo**: premještanje VM-a bez prekida
- omogućuje održavanje i **balansiranje** opterećenja

Kontejneri: ideja

- pakiraju aplikaciju i **ovisnosti**
- dijele **jezgru** domaćeg OS-a
- lakši i brži od VM-ova

virtualni strojevi



kontejneri



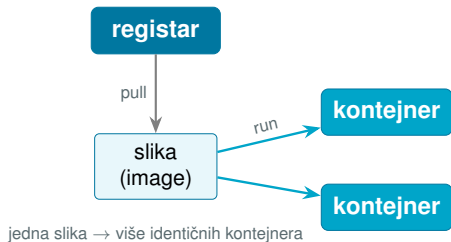
kontejneri dijele jezgru $\Rightarrow$ lakši i brži od VM-ova

VM vs kontejner

Virtualni stroj	Kontejner
vlastiti gost OS	dijeljena jezgra
teži (GB), sporiji start	lakši (MB), brz start
jača izolacija	slabija (procesna)
minute	sekunde

Docker: slika i registar

- **slika** (image): predložak aplikacije
- **kontejner**: pokrenuta instanca slike
- **registar**: pohrana i dijeljenje slika



Slojevi slike

- slika se gradi u **slojevima** (Dockerfile)
- slojevi se **dijele** i predmemoriraju
- nepromjenjiva slika $\Rightarrow$ **ponovljiva** okruženja

Dockerfile

Recept za izgradnju slike, korak po korak:

- polazna slika (FROM)
- kopiranje koda i instalacija ovisnosti
- naredba pokretanja (CMD)

Rezultat je **ponovljiva**, dijeljiva slika.

Mikroservisi

- aplikacija razbijena na **male** neovisne servise
- svaki se **razvija** i **skalira** zasebno
- kontejneri su prirodan način **isporuke** mikroservisa

Serverless (FaaS)

- pokreni **funkciju** bez upravljanja poslužiteljem
- naplata po **izvršavanju**, automatsko skaliranje
- idealno za **povremena**, događajima vođena opterećenja

Kad VM, a kad kontejner?

- **kontejner**: mikroservisi, brzo skaliranje, CI/CD
- **VM**: jaka izolacija, različiti OS-evi, naslijeđene aplikacije
- često se **kombiniraju** (kontejneri unutar VM-ova)

Mrežni aspekti i sažetak

Regije i zone dostupnosti

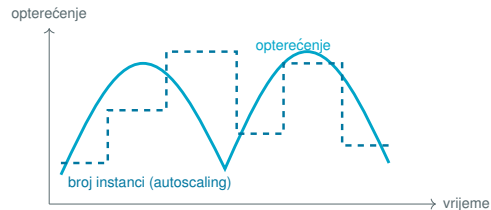
- **regija**: geografsko područje
- **zona dostupnosti**: izolirani podatkovni centar
- raspodjela radi **otpornosti**



više zona dostupnosti radi otpornosti

Elastičnost i autoscaling

- broj instanci **prati** opterećenje
- više prometa $\Rightarrow$ **dodaj** instance
- manje prometa $\Rightarrow$ **ukloni** (ušteda)



Troškovi i FinOps

- **plati po potrošnji** — fleksibilno, ali lako naraste
- praćenje i **optimizacija** troškova (FinOps)
- rezervirani/spot kapaciteti za **uštedu**

Sigurnost u oblaku

- **upravljanje pristupom** (identiteti, uloge)
- **šifriranje** podataka (u prijenosu i pohrani)
- pogrešna **konfiguracija** čest je uzrok propusta

Izazovi oblaka

- **sigurnost** i privatnost podataka
- **ovisnost** o pružatelju (vendor lock-in)
- nadzor **troškova** (lako naraste)
- usklađenost s **propisima** (lokacija podataka)

Ključne poruke

- oblak isporučuje resurse **kao uslugu**, na zahtjev, uz naplatu po potrošnji
- **IaaS/PaaS/SaaS** razlikuju se po tome *tko što upravlja*
- **virtualizacija** dijeli hardver u više VM-ova (hipervizor)
- **kontejneri** dijele jezgru $\Rightarrow$ lakši i brži
- **elastičnost** i regije/zone daju skalabilnost i otpornost

Sljedeće predavanje

Računalstvo u oblaku II: orkestracija, DevOps, Kubernetes, IaC.

Pitanja za provjeru

- Koje su ključne karakteristike oblaka?
- Po čemu se razlikuju IaaS, PaaS i SaaS?
- Što radi hipervizor i koje vrste postoje?
- Koja je glavna razlika između VM-a i kontejnera?
- Čemu služe zone dostupnosti?

Hvala na pažnji!

Pitanja i rasprava

doc. dr. sc. Sandi Baressi Šegota • FIPU