

## 3. Osnove projektovanja Data centra

Sadržaj poglavlja

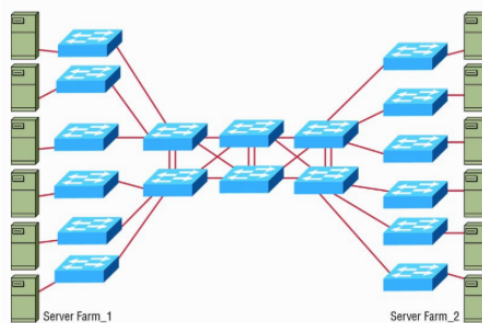
- 3.1. LAN Data centra
- 3.2. SAN Data centra
- 3.3. Nivo jezgra mreže Data Centra
- 3.4. Nivo distribucije mreže Data Centra
- 3.5. Nivo pristupa mreže Data Centra
- 3.6. Izazovi u realizaciji
- 3.7. Pregled tehnologija virtuelizacije
- 3.8. Izazovi dijeljenja resursa

## 3. Osnove projektovanja Data centra

### 3.1. LAN Data centra

LAN mreža Data Centra se projektuje tako da obezbeđuje:

- Maksimalnu propusnost
- Visok nivo redundanse
- Skalabilnost
- Pouzdanost
- 10, 40 i 100 Gigabit Ethernet
- Modularnost
- Virtuelizacija uređaja (npr. Cisco Nexus proizvodi)

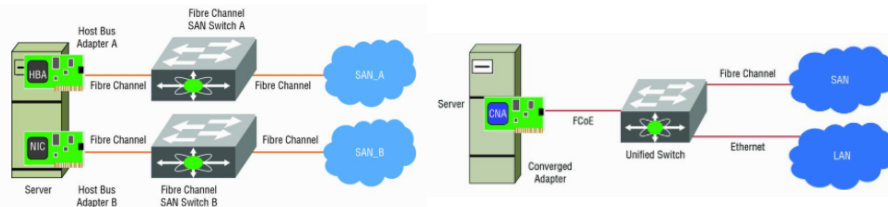
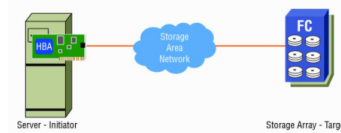


### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.2. SAN Data centra

##### SAN mreža Data Centra

- ❑ Mreža povezanih storage i računara
- ❑ Hard diskovi nisu na serverima
- ❑ Ne koristi se samo Ethernet
- ❑ Koristi SCSI i Fibre Channel
- ❑ Konvergencija SAN i LAN sa iSCSI i FCoE
- ❑ Storage saobraćaj ne smije biti izgubljen tako da se koristi više QoS mehanizama koji Ethernet čine pouzdanim

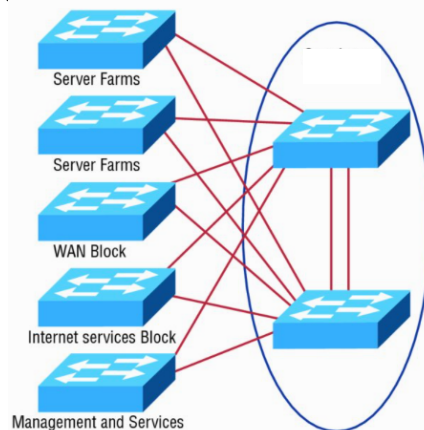


Poslovne računarske mreže 3

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.3. Nivo jezgra mreže Data centra

- ❑ Povezuje uređaje nivoa distribucije
- ❑ Povezuje mrežu sa njenim okruženjem
- ❑ Vrlo velike brzine prenosa
- ❑ Malo kašnjenje
- ❑ Visoka redundansa

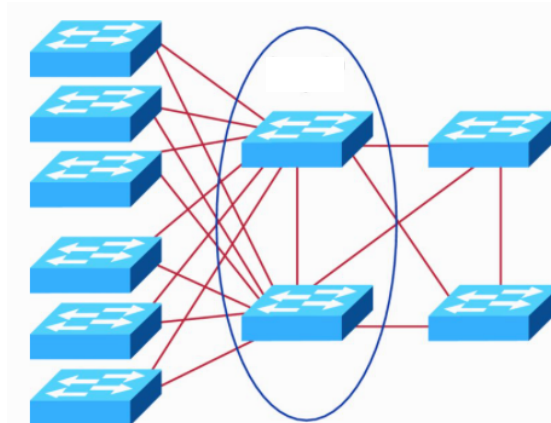


Poslovne računarske mreže 4

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.4. Nivo distribucije mreže Data centra

- ❑ Povezuje uređaje nivoa pristupa na okosnicu
- ❑ Monitoring i zaštita uređaja
- ❑ Pristupne kontrolne liste
- ❑ Ubrzavanje mreže
- ❑ Troubleshooting
- ❑ Balansiranje opterećenja
- ❑ "Servisni nivo"
- ❑ Može biti objedinjen sa jezgrom (collapsed core)

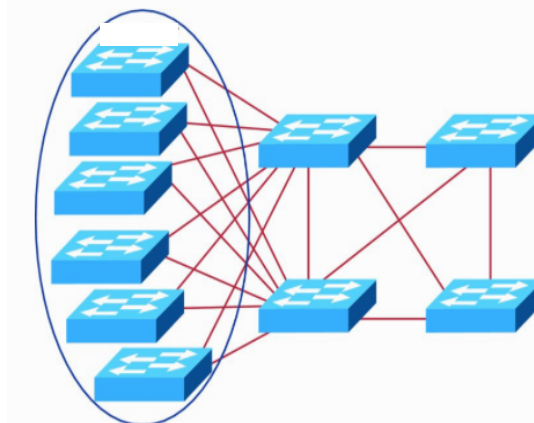


Poslovne računarske mreže 5

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.5. Nivo pristupa mreže Data centra

- ❑ Povezuje uređaje na mrežu
- ❑ GEthernet ili 10GEthernet
- ❑ Blizu servera (top of the rack)
- ❑ 46 ili 96- portni switchevi
- ❑ Redundantno povezivanje na nivo distribucije 10GEthernet linkovima
- ❑ QoS markiranje
- ❑ FabricPath (CISCO) i Trill (IEEE) se koriste za sprečavanje pojava petlji u mrežama Data Centara



Poslovne računarske mreže 6

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.6. Izazovi u realizaciji

Prilikom izgradnje DC najveći izazovi vezani za implementaciju servera i mrežne opreme su:

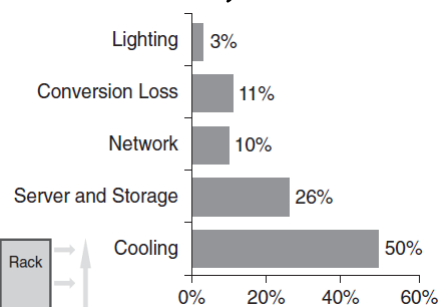
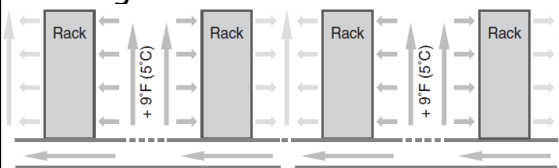
- Energetsko napajanje
- Iskorišćenje fizičkog prostora u *rack*-u
- Menadžment resursima
- Zaštita servera
- Podrška virtuelizaciji

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.6. Izazovi u realizaciji

Energetsko napajanje:

- Napajanje uređaja (*serveri, storage* i mrežna oprema)
- Hlađenje (regulacija temperature i vlažnosti)
- Osvjetljenje
- Gubici
- Redundantno
- Rezervno
- Energetska efikasnost



## 3. Osnove projektovanja Data centra

### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

- Virtuelizacija obuhvata više tehnologija koje imaju sposobnost da odvoje logičke elemente iz hardvera ili mreža i aktiviraju ih iz virtuelnog stanja
- Tehnologije virtuelizacije dozvoljavaju da fizički uređaj dijeli svoje resurse funkcionišući kao više verzija samog sebe.
- Druge forme virtuelizacije omogućavaju većem broju uređaja da se ponašaju kao jedan.
- Virtuelizacija donosi mnogo prednosti:
  - Bolje iskorišćenje računarskih resursa i lakša migracija servera
  - Fleksibilnost u smislu nadogradnje, rekonfiguracije ili promjene namjene
  - Izolacija saobraćaja kroz grupisanje korisnika
  - Sprovođenje sigurnosnih politika na nivou sektora ili odjeljenja
  - Smanjenje potrošnje energije i potrebnog prostora
  - Smanjenje operativnih troškova

Poslovne računarske mreže 9

## 3. Osnove projektovanja Data centra

### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

Tipovi virtuelizacije su:

- Mrežna virtuelizacija
  - Logičko dijeljenje mrežnih segmenata koji su implementirani na istoj fizičkoj infrastrukturi
  - Svaki segment funkcionise nezavisno i logički je odvojen od ostalih segmenata.
  - Svaki segment ima svoju politiku privatnosti i zaštite, QoS nivoe i odvojene putanje rutiranja.
  - Primjeri su
    - VLAN: Virtual local-area network
    - VSAN: Virtual storage-area network
    - VRF: Virtual routing and forwarding
    - VPN: Virtual private network
    - vPC: Virtual Port Channel
    - SDN: Software Define Networking
- Virtuelizacija uređaja
  - Jedan fizički uređaj se ponaša kao više sopstvenih kopija.
  - Logički uređaji funkcionisu nezavisno jedan od drugog na istom hardveru.
  - Softver kreira virtuelni hardver koji funkcionise kao fizički mrežni uređaj ili više fizičkih uređaja se ponašaju kao jedan
  - Primjeri su:
    - Server virtualization: Virtual machines (VM)
    - Cisco Application Control Engine (ACE) context
    - Virtual Switching System (VSS)
    - Cisco Adaptive Security Appliance (ASA) firewall context
    - Virtual device contexts (VDC)

Poslovne računarske mreže 10

## 3. Osnove projektovanja Data centra

### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

#### Tehnologije virtuelizacije

- Virtual Switching System (VSS)
  - tehnologija mrežne virtuelizacije koja omogućava da dva komutatora (npr Cisco Catalyst 6500) funkcionišu kao jedan logički komutator.
  - Povećava operativnu efikasnost i mogućnost proširenja kapaciteta do 1.4 Tb/s.
  - Ova tehnologija je slična StackWise tehnologiji koja je korišćena kod Cisco Catalyst 3750 switcheva kako bi se svi switchevi u *rack*-u ponašali kao jedan.
  - Limitiran je na povezivanje dva uređaja.
- Virtual routing and forwarding (VRF)
  - Tehnologija virtuelizacije rutiranja koja omogućava da više logičkih L3 tabela rutiranja mogu biti implementirane na jednom uređaju
  - U Multiprotocol Label Switching (MPLS) VPN okruženju ova tehnologija omogućava koegzistenciju više mreža na istoj MPLS mreži.
  - Informacije u tabelama rutiranja su dostupne samo ruterima iz istog VRF.
- Device context
  - Omogućava da jedan mrežni uređaj hostuje više virtuelnih mrežnih uređaja
  - Svaki uređaj ima nezavisnu konfiguraciju, mrežne interfejse ili naloge za menadžment
  - Virtuelizovani kontekst koji se izvršava na jednoj mašini se ponaša kao nezavisna i samostalna mašina.
  - Cisco komutatori Nexus 7000 serije

Poslovne računarske mreže 11

## 3. Osnove projektovanja Data centra

### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

#### Tehnologije virtuelizacije (2. dio)

- Virtuelizacija servera
  - Aktuelna nekoliko poslednjih godina.
  - Softverska tehnika koja abstrahuje serverske resurse
  - *Hypervisor* kontroliše hardver i fizičke resurse koji mogu biti alocirani virtuelnim mašinama koje se izvršavaju na hostu.
  - VM bez obzira na hardverske karakteristike mogu koristiti CPU-ove, memoriju i mrežnu infrastrukturu.
  - VMware ESXi Server, Citrix XenServer i Microsoft Hyper-V.

Poslovne računarske mreže 12

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

##### SDN



Rutiranje, upravljanje, upravljanje mobilnošću, kontrola pristupa, VPN, ...

Milioni linija koda    5400 RFC    Nemogućnost dokumenata pristupa

500M gejtova    Kompleksno    Energetski zahtjevno  
10GB RAM

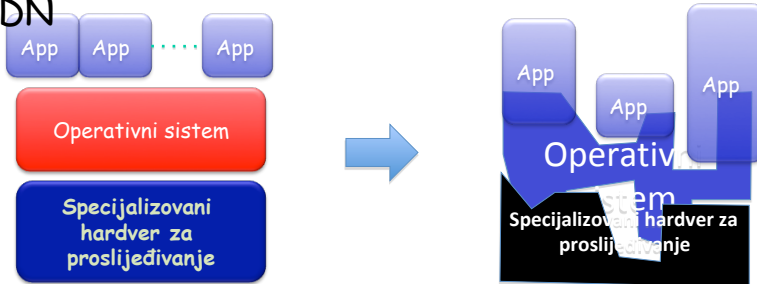
Ugrađene mnoge kompleksne funkcije:  
*OSPF, BGP, multicast, firewall, NAT, MPLS ...*  
Ne može se dinamički prilagoditi uslovima u mreži



### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

##### SDN

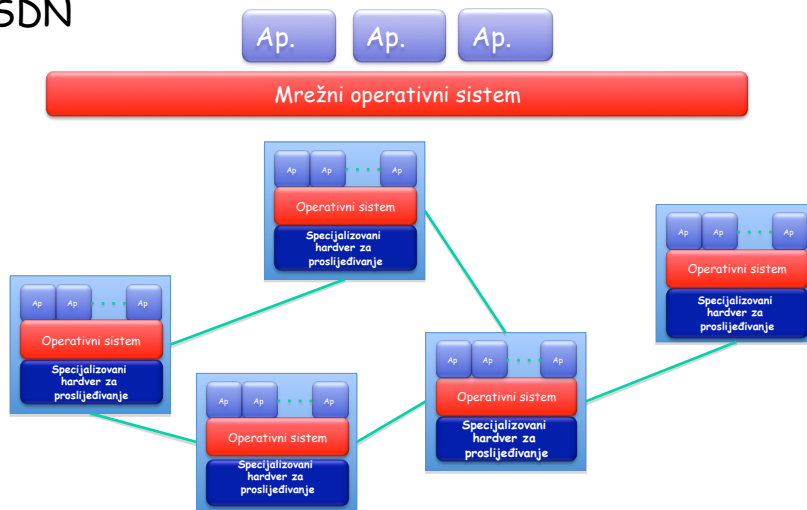


- Kompleksno, zatvoreno, statično...
- Neskaloabilno
- Neekonomično
- Nepovoljno za operatore i korisnike
- Nepovoljno za istraživače

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

SDN

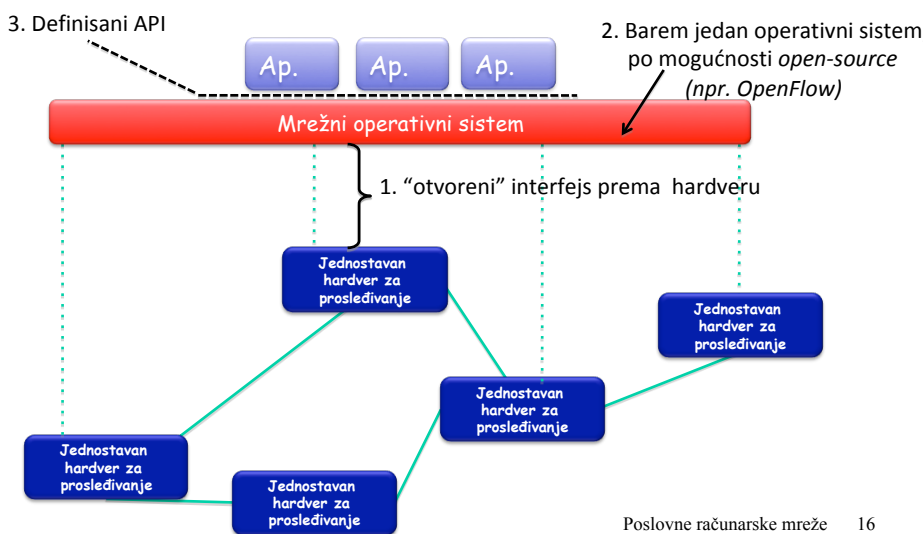


Poslovne računarske mreže 15

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

SDN



Poslovne računarske mreže 16



### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.7. Virtuelizacija - pregled i tehnologije

##### SDN

- Fleksibilnost u upravljanju, konfigurisanju i zaštiti mrežnih resursa
- Upravljanje mrežom se obavlja iz jedne logičke tačke i nezavisna je od proizvođača mrežnih komponenti
- Više inovacija u mrežnim servisima
- Smanjeni troškovi
- Lakši ulazak na tržište
  - Zdravije tržište, novi igrači...

Poslovne računarske mreže 17

### 3. Osnove projektovanja Data centra

#### 3.8. Izazovi dijeljenja resursa

Virtuelizacija nudi rješenja problema dijeljenja mrežnih resursa uz zadržavanje odvojenosti korisnika

- Mreža mora biti sigurna, pouzdana i skalabilna
- Kontrola pristupa
  - Korisnici i uređaji moraju biti identifikovani i autorizovani prilikom povezivanja na mrežu.
  - Zaštita na nivou pristupa je kritična za sprečavanje internog i eksternog ugrožavanja mreže.
- Izolacija puteva
  - Kreiranje odvojenih logičkih puteva na jednoj fizičkoj mreži
  - MPLS, VLAN, VSAN, SDN
  - Veća skalabilnost, pouzdanost i bolja zaštita
- Granica servisa
  - Ograničavanje dostupnosti servisa za određenu grupu korisnika
  - U slučaju potrebe dijeljenja informacije uvođenje centralizovanog upravljanje kontrole pristupa i sprovođenja sigurnosne politike

Poslovne računarske mreže 18