

# 4. SAVREMENI DATA CENTRI

## 4.1. POJAM I ZNAČAJ DATA CENTARA



- Slika Savremeni Data centar

# 4. SAVREMENI DATA CENTRI

## 4.1. POJAM I ZNAČAJ DATA CENTARA

- **Savremeni Data centri predstavljaju osnovu današnjeg poslovanja velikih kompanija.** Sa uvođenjem **tehnika virtuelizacije** u Data centre, dolazi se do evolucije samih Data centara, a samim tim i do evolucije u savremenom poslovanju. Virtuelizacija dobija na značaju i ima najvećeg smisla upravo u Data centrima. Rad gotovo svake kompanije u najvećoj meri zavisi od pouzdanosti i raspoloživosti njenog informacionog sistema. Protok i dostupnost podataka neophodnih za funkcionisanje firme su od krucijalne važnosti i ti podaci se moraju prenositi i skladištiti bez gubitaka. Stoga je svaka karika u lancu prenosa podataka, njihovog skladištenja (čuvanja) i procesiranja od kritične važnosti. Data centri su jedna od najbitnijih karika u procesiranju podataka, jer informacije i podaci moraju biti dostupni pravim osobama u pravo vreme, a to će biti moguće jedino ako se obezbedi pouzdana i bezbedna IT infrastruktura.
- **U slučaju prekida ili havarije informacionog sistema, rad kompanije može biti kompletno zaustavljen.** Zbog toga je neophodno uspostaviti pouzdanu i bezbednu IT infrastrukturu i minimizirati šanse za njen prekid. To znači da se za informatičku opremu i sisteme za skladištenje podataka moraju obezbediti visoki standardi koji garantuju stabilan rad i punu funkcionalnost uz odgovarajuće mikroklimatske uslove i redundantnost kablovskog povezivanja i napajanja. Za sve to su potrebne velike početne investicije u obezbeđenje adekvatnog prostora i opreme, specijalizovanog kvalifikovanog osoblja, a kasnije i veliki troškovi održavanja i nadgradnje sistema, uvođenja novih servisa, nadzora i upravljanja. Data centri, dakle, imaju nezaobilaznu ulogu u nesmetanom funkcionisanju kompanije.
- **Standardi za Data centre** su definisani međunarodnim aktom **TIA-942**

# 4.1.1 Definicija i bitne karakteristike pri izboru Data centra

- Data centar se može definisati kao mesto gde su smešteni računarski sistemi, sistemi za skladištenje podataka i telekomunikaciona oprema. Data centri uključuju i sisteme za napajanje, sisteme za *backup* napajanja (baterije, agregati), protivpožarne sisteme, sisteme za održavanje uslova radne okoline i bezbednosne (engl. *security*) sisteme. Data centri treba da omoguće kompanijama smeštaj i funkcionisanje njihove IT infrastrukture po prihvatljivim cenama i na prihvatljiv način. Data centri se popularno nazivaju „farme servera”.
- **Od izbora pravog Data centra uveliko zavisi bezbedno, pouzdano i nesmetano poslovanje kompanije.** Naravno da ne treba zanemariti **ni cenu**. Data centar treba da nudi potpunu fleksibilnost u pogledu skalabilnosti, modularnosti, bezbednosti, konektivnosti, nadzora i pristupa. Zatim, treba da ima redundantnu, pouzdanu i otvorenu infrastrukturu, zaštitu za sve kritične komponente sistema, kvalifikovano i posvećeno osoblje za podršku 24 sata, 7 dana u nedelji, garantovan stepen i kvalitet usluge.
- **Data centri se danas mogu graditi bilo gde u svetu, jer im se može pristupati preko Internet mreže.** Ali se mora voditi računa o **nekoliko faktora** prilikom izgradnje Data centra. Zbog lakšeg pristupa izvorima električne energije, treba izabrati lokaciju sa dobrom energetsom infrastrukturom. Data centar u oblasti sa hladnijom klimom omogućava prirodno hlađenje i potencijalno niže troškove hlađenja i klimatizacije. Treba izbegavati oblasti sklone prirodnim nepogodama i katastrofama, kao i politički nestabilne i one sa nejasnom zakonskom regulativom.
- **Bezbednost podataka u Data centru mora uvek biti na prvom mestu!**

## 4.1.2. Tipovi i namena Data centara

- **Data centri se okvirno mogu podeliti na korporativne i internet Data centre.**
- **Korporativni Data centri** su **vlasništvo privatnih kompanija**, državnih i društvenih institucija ili organizacija i služe za smeštaj servera sa aplikacijama i bazama podataka za potrebe tih kompanija, odnosno institucija.
- Održavanje opreme i tehnička podrška u korporativnim Data centrima je u nadležnosti sopstvenog IT sektora ili je ugovorena spolja s nekim od poslovnih partnera.
- **Internet Data centri su u vlasništvu telekomunikacionog operatora ili internet servis provajdera (ISP)**, koji ujedno obavlja i poslove održavanja Data centra.
- Kompanije i institucije su preko telekomunikacione mreže povezane sa internet Data centrom, gde pristupaju svojim servisima. Ti servisi mogu biti pristup internetu, *web hosting*, *application hosting*, skladištenje podataka, *disaster recovery* usluge, iznajmljivanje kapaciteta itd.

## 4.1.2. Tipovi i namena Data centara

- Osnovna namena Data centara je da obezbede rad aplikacija i operativnih baza podataka neophodnih za funkcionisanje preduzeća.
- Te aplikacije su obično:
  - ❖ ERP (engl. *Enterprise Resource Planing*)
  - ❖ i
  - ❖ CRM (engl. *Customer Relation Management*) aplikacije
- Aplikacije često rade na nekoliko hostova, od kojih svaki opslužuje po jedan segment aplikacije. Zajedničke komponente aplikacije su npr. baze podataka, file serveri, aplikacioni serveri, middleware.
- **Struktura Data centra** obezbeđuje efikasan i pouzdan rad pomenutih sistema i aplikacija.
- Kasnije ćemo videti da **tehnike virtuelizacije u Data centru** (virtuelizacija servera) omogućavaju sve to i još smanjuju ukupne troškove.

## 4.1.3. Struktura i komponente Data centra

- **Data centri mogu biti smešteni** u prostoru veličine jedne sobe, jednog ili više spratova, a mogu im biti namenjene i čitave zgrade. Računarska oprema, serveri i *storage* jedinice, smeštena je uglavnom u kabinetima koji formiraju redove, tako da se svakom kabinetu može pristupiti i sa prednje i sa zadnje strane. U slučaju iznajmljivanja prostora klijentima, kabineti se mogu smeštati i u odgovarajuće posebne kaveze (boksove) ili sobe. Oprema se uglavnom funkcionalno grupiše i smešta po odgovarajućim zonama.
- Za mrežno strukturno kabliranje preporučuju se **UTP Cat 6 kablovi** i SMF i MMF (monomodni i multimodni) optički kablovi.
- Osim mrežne i računarske infrastrukture, **ostale bitne komponente u Data centrima su:**
  - ❖ Napajanje,
  - ❖ Sistem za hlađenje i odvođenje toplote,
  - ❖ Interno kabliranje,
  - ❖ Ormani (rekovi) i fizički elementi,
  - ❖ Sistemi za nadzor hardvera i softvera - NOC (engl. *Network Operation Center*),
  - ❖ Uzemljenje,
  - ❖ Fizičko obezbeđenje i protivpožarna zaštita.

## 4.1.4. Prednosti Data centara

- **Najvažnije su uštede kompanije u infrastrukturi, tehnologiji i ljudskim resursima.** Data centri poseduju najsavremeniju opremu, sofisticirane sisteme sigurnosti, to znači i bolju bezbednost i pouzdanost IT sistema i infrastrukture.
- Jedna od ključnih prednosti Data centra je *Disaster recovery* - proces i procedura koja se odnosi na obnavljanje (vraćanje u pogon) podataka ili infrastrukture kritične za funkcionisanje kompanije nakon havarija ili nepogoda. Sa Data centrima *disaster recovery* je jednostavniji i pouzdaniji. Primarni server ima svoju alternativu, podaci se paralelno upisuju i čuvaju na dva različita mesta i u slučaju prekida primarnog servera, rezervni odmah preuzima ulogu.
- **Data centri se često koriste za *backup* na udaljenoj lokaciji.** Zaštita i čuvanje podataka na udaljenoj lokaciji primenjuje se radi dodatne sigurnosti. To znači da podatke iz jednog Data centra možete paralelno pohraniti i čuvati u drugom Data centru.

## 4.1.4. Prednosti Data centara

- **Suština Data centara je upravljanje podacima.** U današnjoj eri sve moćnijih računara, mobilnih uređaja, mreža velikih propusnih moći, i interneta u globalu, količina podataka sve više raste, i iz godine u godinu ima sve veći eksponencijalni rast, a to stvara sve veće potrebe za njihovim skladištenjem na kraći ili duži rok.
- **Kompanije su prinuđene da proširuju svoje Data centre.**
- Međutim, proširenje podrazumeva dodatni prostor i dodatnu opremu, tako da **infrastruktura Data centara predstavlja sve veći udar na budžet kompanije.** Upravo iz tih razloga, mnoge kompanije se odlučuju za iznajmljivanje računarske infrastrukture, a to dovodi do novog načina poslovanja u svetu, koji se popularno naziva **Cloud Computing**.
- **Iznajmljivanjem kapaciteta u Data centrima** štedi se na ulaganjima u sopstvenu infrastrukturu. U zavisnosti od potreba, iznajmljeni kapaciteti se mogu smanjiti ili povećati u bilo kom trenutku.

## 4.1.5. Rangiranje Data centara

- U pogledu pouzdanosti i raspoloživosti (vremena ispravnog rada) uspostavljeni su međunarodni standardi za Data centre, po kojima se razlikuju četiri ranga Data centara (Tier 1-4)
- Veći rang znači i pouzdaniji, bolji i skuplji Data centar
- *Tier 4* je najrobusniji i najmanje osetljiv na smetnje, jer ima potpuno redundantnu opremu i sisteme, a pristup se kontroliše biometrijskim metodama
- Najjednostavniji Data centar *Tier 1* (serverska soba, engl. *server room*) obično poseduju mala preduzeća ili veće trgovinske radnje
- *Tier* kategorizacija podrazumeva sledeće osobine u četiri kategorije:
  - ◆ Tier 1
  - ◆ Tier 2
  - ◆ Tier 3
  - ◆ Tier 4

# 4.1.5. Rangiranje Data centara- Tier 1

- Tier 1
- Nema redundantnih komponenti (jedinствен server, jedan mrežni *uplink*, jedan vod za napajanje, jedan klima-uređaj, može, ali ne mora da ima UPS, nema dupli pod)
- Garantovana raspoloživost je 99,671% (dozvoljen prekid u trajanju id 28,8 sati godišnje).
- U slučaju preventivnog održavanja sistema neophodan je potpuni prekid rada.

## 4.1.5. Rangiranje Data centara – Tier 2

- Tier 2
- Ima redundantne računarske komponente na principu (N+1), ima UPS ili agregat, ima jedan neredundantan vod za napajanje i klimatizaciju, ima dupli pod.
- Garantovana raspoloživost je 99,741% (dozvoljen prekid u trajanju od 22 sata godišnje).
- Preventivno održavanje napajanje ili druge infrastrukture **zahteva prekid rada sistema.**

## 4.1.5. Rangiranje Data centara-Tier 3

- Tier 3
- Pored redundanse i karakteristika koje ima *Tier2*, ima i redundantne (duplirane) vodove za napajanje i mrežne *uplink*-ove (zaštita putanja)
- U principu, samo jedan napojni vod istovremeno napaja opremu, drugi je u *stand-by* modu.
- Ima dovoljne kapacitete na međuvezama koji dozvoljavaju i omogućavaju preuzimanje saobraćaja i podataka u slučaju neophodne intervencije i održavanja sistema.
- Garantovana raspoloživost je 99,982% (dozvoljen prekid u trajanju od 1,6 sati godišnje).
- Preventivno održavanje ne zahteva prekid rada hardverske infrastrukture i sistema, ali postoje neplanirani događaji i slučajevi koji mogu izazvati potpuni prekid rada sistema.

## 4.1.5. Rangiranje Data centara-Tier 4

- Tier 4
- Potpuna tolerancija na smetnje i greške svih komponenata sistema.
- Postoji puna redundantnost i fizička odvojenost svih komponenata (napajanje, rashladni sistemi, serveri, hard diskovi, svi mrežni linkovi i veze).
- Napajanje svih komponenata je udvojeno, ima nezavisne vodove i dva aktivna odvojena puta. Isto važi i za rashladne sisteme.
- Garantovana raspoloživost je 99,995% (dozvoljen prekid u trajanju od 0,4 sata, tj. 24 minuta godišnje).

## 4.1.6. Standardi za ambijent u Data centrima

- Jedan od osnovnih zadataka je **unapređenje energetske efikasnosti Data centra**. Cilj je povećati stepen obrade podataka po kvadratnom metru i povećati produktivnost po kilovatu. Implementacija standarda nadzora i kontrole doprinosi i pomaže boljem radu i organizaciji Data centara.
  
- Sistemi ventilacije i hlađenja u Data centrima moraju da zadovolje **specijalne zahteve** koji su neophodni za pouzdan rad:
  - ❖ Temperatura  $24^{\circ}\text{C} \pm 2/-4^{\circ}\text{C}$ ,
  - ❖ Monitoring pomoću senzora,
  - ❖ Relativna vlažnosta vazduha 35-55%,
  - ❖ Kapacitet hlađenja do  $1\text{kW}/\text{m}^2$ ,
  - ❖ Ventilacija i spoljašnji vazduh se dovode posebnom instalacijom,
  - ❖ Nezapaljivi ventilacioni i rashladni kanali,
  - ❖ Vazduh u prostoriji se menja 1,5 puta na sat,
  - ❖ Dozvoljena prašina do nivoa 5 mikrona.

## 4.1.7. Saobraćaj u Data centrima

- Kompanija *Cisco* predviđa da će se globalni IP saobraćaj kroz Data centre učetvorostručiti u narednih pet godina, tj. da će rasti godišnje po prosečnoj stopi od oko 33%. *Cloud Computing* se smatra jednim od najvažnijih pokretača budućeg rasta Data centara. 2011, *Cloud* bazirani saobraćaj u Data centrima iznosio je 11% ukupnog saobraćaja (dakle, 89% saobraćaja se odnosi na klasične Data centar aplikacije), a 2015. godine trećina ukupnog Data centar saobraćaja biće bazirana na *Cloud* aplikacijama.
- Većina Data centar saobraćaja odvija se unutar samog Data centra - čak 77% od ukupnog saobraćaja. Manji deo se razmenjuje između dva Data centra ili između korisnika i Data centra. Takav trend će prema *Cisco*-vim predviđanjima, ostati i 2015. godine (biće 76% internog Data centar saobraćaja). Razlozi za tu činjenicu su relativno jasni. Aplikativni serveri su odvojeni od baza podataka i hard diskova sa arhiviranim podacima, tako da ceo saobraćaj ide preko internih magistrala (međuveza) Data centra. S obzirom na to da je jedan proces razdvojen na više manjih procesa koji se izvršavaju na različitim serverima, to povećava interni saobraćaj u Data centru.

## 4.1.7. Saobraćaj u Data centrima

- Prema finansijskim izveštajima kompanije *Google*, njihovi troškovi Data centra su 2006. iznosili 1,9 milijardi dolara, 2008. godine 2,36 milijardi dolara, 2009. godine 8,9 milijardi dolara, a u prvoj polovini 2010. godine su iznosili 7,2 milijardi dolara. Dakle, troškovi kontinuirano rastu!
- Negde oko 2008. godine, *peer-to-peer file sharing* saobraćaj je bio dominantan tip internet saobraćaja, a kao saobraćaj između korisnika, zaobilazio je Data centre.
- Od 2008. godine, glavina internet saobraćaja potiče i završava u Data centrima. Taj trend će se uveliko nastaviti usled pretpostavljenog razvoja *Cloud* aplikacija, servisa i infrastukture.
- Za 2014. godinu, jedan od glavnih zagovornika *Cloud Computing-a*, Cisco, predviđa preokret:
  - ✦ 51% globalnih podataka biće procesirano u *Cloud* orijentisanim Data centrima,
  - ✦ a 49% u tradicionalnim Data centrima.

## 4.1.8. Trend konsolidacije

- Kompanija za istraživanje tržišta *Gartner* predviđa ukрупnjavanje i konsolidaciju Data centara u narednim godinama, ali i njihovo fizičko smanjivanje. Tome doprinose trendovi konvergencije hardvera uz veću gustinu pakovanja, tehnike virtuelizacije, *Cloud Computing* i energetska efikasnost. Sa internih Data centara prelazi se na eksterne. S prelaskom servisa u *Cloud*, prestaje i potreba za posedovanjem sopstvenog Data centra, a briga o IT opremi i njenom upravljanju postaće posao provajdera.
- Predviđa se da će do 2015. godine 2% Data centara posedovati 60% prostora i učestvovati sa 71% u kupovini opreme.
- Prema istraživanjima u SAD, više od 60% preduzeća planira da konsoliduje ili je već konsolidovalo svoj Data centar.
- Prema tome, oslobodiće se čak 20-50% opreme, odnosno prostora. Sve više raste broj velikih Data centara. Oko 40% preduzeća je proširilo broj aplikacija ili je prešlo na virtuelne servere na geografski odvojenim lokacijama Data centara uz korišćenje nezavisnih i fizički razdvojenih linkova. Skoro sva preduzeća danas koriste virtuelizaciju servera.

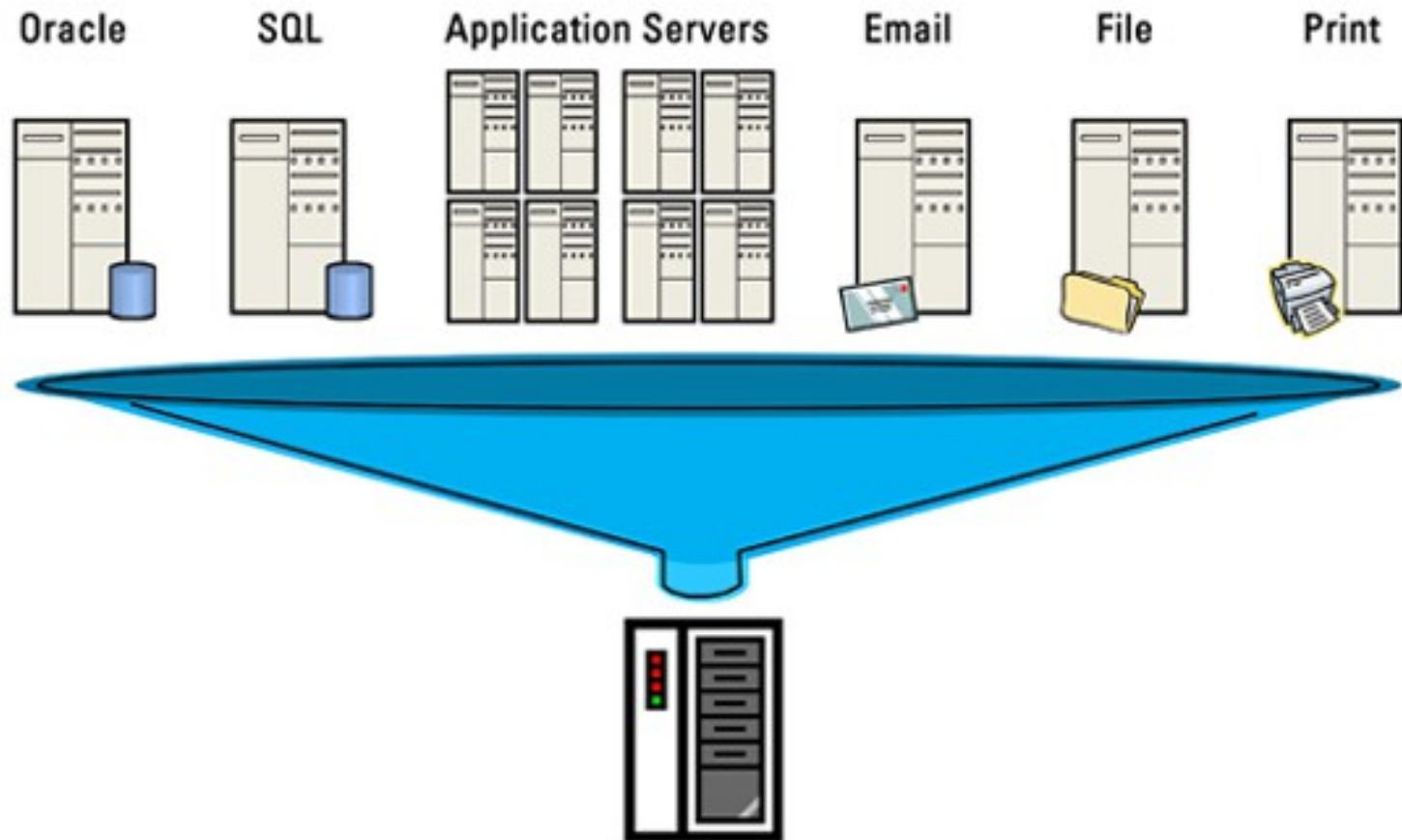
## 4.2. TRŽIŠTE OPREME ZA DATA CENTRE

- Očekivani vek trajanja Data centra je 10 godina, dok je rok trajanja servera oko 3 godine. Usled rasta poslovanja, povećavaće se i kapaciteti skladištenja. Dakle, osim inicijalnih kapitalnih troškova, mora se računati i na buduće troškove zamene i proširenja opreme.
- Najveći Data centri (oni koji imaju preko 500 rekova opreme) u kupovini opreme učestvuju sa preko 20%.
- Procena je da troškovi izgradnje i opremanja Data centra površine oko 1000m<sup>2</sup>, zavisno od primenjenog stepena redundantnosti, iznose od 10 do 35 miliona dolara.
- Istraživači kuće *TeleGeography* kažu da je globalno tržište opreme za Data centre polovinom 2011. godine zabeležilo rast od oko 10% na godišnjem nivou.
  - ❖ Računarska oprema zauzima najveći segment Data centar opreme sa 60%, od čega je IBM i HP oprema po 30% ovog segmenta.
  - ❖ Mrežna oprema čini 15% tržišta Data centar, a u tom segmentu Cisco ima skoro 50% učešća.
  - ❖ Oprema za skladištenje (*storage*) zauzima 25% tražnje za Data centar opremom, a među proizvođačima *storage* opreme najveće tržišno učešće ima kompanija EMC sa 25 %. Čak još pet vendora je u igri sa učešćem u rasponu od 8-13%.

## 4.2. TRŽIŠTE OPREME ZA DATA CENTRE

- **Lideri među proizvođačima opreme za Data centre** su HP, IBM, EMC, Cisco, Oracle, F5, Accenture, Juniper, Brocade. Skladišni kapaciteti (*storage*) u Data centrima sve više rastu, čak i po nekoliko puta godišnje. Očekuje se porast učešća x86 procesora i smanjenje učešća Unix operativnih sistema usled koncepta virtuelizacije.
- **Virtuelizacija donosi znatne uštede u investicijama u hardver, ali i povećava kompleksnost sistema.** Bez virtuelizacije, svaki server hostuje jednu aplikaciju, a primenom virtuelizacije jedan server hostuje više aplikacija ili jedna aplikacija radi na više servera. Time se osetljivost na smetnje smanjuje, kao i verovatnoća kritičnih događaja. Smanjuje se ili oslobađa prostor u Data centru i u kabinetima. Povećava se stepen iskorišćenja servera. Smanjuje se broj potrebnih server licennci. Manji prostor i veća gustina servera ne znače i manje posla i manje obaveza oko opreme. Postavljanje nekoliko virtuelnih mašina na jedan fizički server povećava zahteve za protokom u Data centru.
- **Umrežavanje komponenata u Data centru postaje prioritetan zadatak.**

## 4.2. TRŽIŠTE OPREME ZA DATA CENTRE



■ Slika 4.2. Virtuelizacija

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- Pored računanja i skladištenja podataka **Data centri takođe pružaju mrežne usluge za korisnika.**
- **Obezbeđenje Data centra je ključni servisni zahtev** koji se postavlja pred razvoj Data centra. Data center sigurnosni servisi mogu biti razbijeni na različite načine.
- **Tipični bezbedonosni servisi** koji mogu biti razvijeni uključuju bezbedonosne uređaje, **zaštitu od upada, DDoS zaštitu, IPsec, SSL VPN-ove.**
- **Drugi servisi** kao što su serverska raspodela opterećenja, **SSL, WAN optimizacija, kao i address/port translacija** su takođe tipično uzeti u obzir.
- Bezbedonosni servisi čiji je dizajn na visokom nivou, korišćeni su da obezbede izolaciju, zaštitu aplikacija i uvid u protok podataka Data centra.
- **Dizajn sledi modularni pristup** razvoja bezbednosti dozvoljavajući dopunske kapacitete koje je moguće dodati na jednostavan način.
- **Dodatne web aplikacije, bezbedonosni uređaji, sistemi zaštite od upada (IPS) i usluge monitoringa** mogu biti raspoređeni bez zahteva za promenama postojećeg dizajna Data centra.

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- Agregacioni nivo predstavlja odličnu tačku za filtriranje i prvi je nivo zaštite Data centra.
- Ovaj sloj obezbeđuje modul za razvoj *Firewall servisa* za ulazno-izlazni filtering.
- *Stateful paket inspekcija* omogućava firewall-u da izvrši inspekciju paket-po-paket mrežno orijentisanih zahteva i odbije nekompletne i pogrešno formirane zahteve.
- Firewall-i primenjuju pristupne polise za data centre i stvaraju liniju odbrane za sredstva data centra
- Korišćenje višeslojnog bezbedonosnog modela za pružanje zaštite od unutrašnjih i spoljnjih pretnji za Data center, je najbolja praksa za kreiranje višeslojnog bezbedonosnog modela.
- Firewall-i se razlikuju u zavisnosti od bezbedonosnih polisa zahtevanih od strane krajnjih korisnika i tipova aplikacija koje su razvijene.

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- U većini slučajeva minimum sledećih protokola je uzet u obzir:
  - ❖ Domain Name System (DNS),
  - ❖ Hypertext Transfer Protocol (HTTP),
  - ❖ Hypertext Transfer Protocol over Secure Sockets Layer (HTTPS),
  - ❖ Simple Mail Transfer Protocol (SMTP),
  - ❖ File Transfer Protocol (FTP),
  - ❖ routing protokol (protokol za komunikaciju između rutera u procesu rutiranja mrežnog saobraćaja),
  - ❖ unified communications (set produkata koji pruža jedinstven korisnički interface u cilju što jednostavnije i efikasnije upotrebe integrisanih servisa koji se izvršavaju u realnom vremenu kao što su instant messaging i sl., sa servisima koji nisu real time, npr e-mail.),
  - ❖ voice over IP (VoIP) protokol,
  - ❖ video protokol,
  - ❖ multicast (razmena poruka i informacija od jedne ka više radnih stanica istovremeno),
  - ❖ terminal services (pristup podacima i aplikacijama na udaljenim računarima),
  - ❖ Internet Control Message Protocol (ICMP) u izvesnoj meri, i mnoštvo drugih.

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- Višeslojni model se najčešće dizajnira za aplikacije u Data centru. Višeslojni model Data centra je dominantan kod HTTP baziranih aplikacija. Ovaj pristup uključuje web, aplikacione i database nivoe servera. Danas je većina web baziranih aplikacija građena kao višeslojna. Firewall se može koristiti ne samo za filtriranje dolaznog i odlaznog saobraćaja iz Data centra, već takođe i za filtriranje saobraćaja između web aplikacije i baza podataka.
- Višeslojne farme servera rade na nezavisnim virtuelnim mašinama i mogu obezbediti unapređenu elastičnost i bezbednost.
- Elastičnost je unapređena, jer je moguć prekid u radu servera dok istu funkciju i dalje obezbeđuje drugi server koji pripada istom aplikacionom sloju. Bezbednost je unapređena, jer napadač može kompromitovati web server bez dobijanja pristupa aplikaciji ili database serverima.
- U višeslojnoj arhitekturi, firewall-i se preporučuju i trebali bi biti raspoređeni
  - ❖ ispred web sloja,
  - ❖ između web i aplikacionih slojeva
  - ❖ i između aplikacionih i database slojeva.
- Firewall-i mogu takođe biti raspoređeni između servera koji su smešteni u istom sloju.

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- Virtuelizacija bezbedonosnih uređaja **u takozvanim virtuelnim kontekstima** može biti od velike koristi u virtuelnim višeserverskim okruženjima. **Svaki kontekst je nezavisan sistem sa sopstvenim bezbedonosnim polisama, interfejsima i administratorima.**
- Višestruki konteksti su ekvivalentni postojanju više samostalnih firewall-a.
- **Svaki kontekst ima svoju vlastitu konfiguraciju koja identifikuje bezbedonosne polise**, interfejse i skoro sve opcije koje se mogu konfigurisati na samostalnom firewall-u. Ukoliko se želi, moguće je dozvoliti individualnim kontekst administratorima da implementiraju bezbedonosne polise na kontekstu.
- **Sistem administrator celokupnog sistema kontroliše neke resurse** kao što su VLAN-ovi i sistemski resursi.
- U hostovanom oblak okruženju, **odvojeni virtuelni firewall-i mogu biti raspoređeni za svakog korisnika – smešteni u korisničke specifične VLAN-ove i sprovodeći posebne bezbedonosne polise, štiteći korisničke virtualizovane resurse.**

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- Pored firewall servisa, **servisi raspodele opterećenja** se mogu implementirati u skladu sa optimalnim određivanjem aplikativne i serverske raspodele. **Raspodelom opterećenja** uređaji mogu maskirati serverske realne IP adrese i obezbediti jednu IP adresu za klijente kako bi se povezali preko jednog ili više protokola kao što su HTTP, HTTPS, FTP na serversku farmu.
- **Korišćenjem višestrukih konteksta, virtuelizacija je osnažena**, čime se omogućava raspodela opterećenja modula koji se ponašaju kao nezavisni uređaji za svakog korisnika
- Tokom virtuelizacije **resursi mogu biti podeljeni dajući svakom kontekstu vlastite ACL, polise, interfejse, rutiranja**, i slično, vršeći na taj način prilagođavanje i izolaciju za svakog korisnika

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- Dodatni servisi mogu biti razvijeni u virtuelnom privatnom Data centru.
  - ❖ **Siguran pristup** – Siguran enkriptovan pristup Data centru može biti obezbeđen kroz IPsec ili SSL VPN servis. Udaljene lokacije mogu pristupiti virtuelnom privatnom data centru kroz IPsec VPN tunele. Udaljeni korisnici mogu pristupiti IPsec ili SSL VPN tunelu. Različite forme IPsec VPN-ova, kao što su Easy VPN (EzVPN), Dynamic Multipoint VPN (DMVPN) i IPsec Virtual Tunnel Interfaces (VTI) mogu biti korišćeni u Data centru.
  - ❖ **Web Aplikacioni Firewall** – Brine o firewall servisima za web bazirane aplikacije. Obezbeđujući web aplikacije od napada kao što su krađa identiteta, krađa podataka, prekid rada aplikacija, prevara i ciljani napadi uključujući cross-site scripting (XSS) napade, SQL i komandne injekcije, eskalaciju privilegija, cross-site zahteve falsifikata (CSRF), prekoračenje bafera, cookie tampering i denial-of- service (DoS) napade. Uređaji za raspodelu opterećenja takođe mogu biti korišćeni za raspodelu drugih servisa neophodnih za data centar, kao što su firewall servisi za web aplikacije. Firewall-i za web aplikacije su konfigurisani kao serverska farma i uređaj za raspodelu opterećenja može distribuirati konekcije zajedničkom firewall-u web aplikacija.

## 4.3. SIGURNOST U VIRTUELIZOVANOM DATA CENTRU

- Dodatni servisi mogu biti razvijeni u virtuelnom privatnom Data centru.
- ❖ **Sistem detekcije i prevencije upada (IDS/IPS)** - IDS se brine o dubinskoj inspekciji paketa kako bi se zaštitili od opštih i kompleksnih integrisanih napada. IDS senzori mogu da detektuju zlonamerne aktivnosti na serverskoj farmi na osnovu protokola ili anomalije u saobraćaju ili na osnovu praćenja događaja opisanih potpisom. IDS senzor može da detektuje napad od samog početka identifikujući upornu aktivnost ili može identifikovati korišćenje poznatih propusta. Distribucija saobraćaja na više IDS senzora može biti postignuta korišćenjem mirroring tehnologije (RSPAN i VACL) za multi-gigabitne analize saobraćaja.
- ❖ **SSL Offload** (predstavlja rasterećivanje web servera od procesa kriptovanja ili dekriptavanja sadržaja na način sto se za te potrebe koristi poseban uređaj) - Uglavnom se koristi za bolje funkcionisanje HTTPS saobraćaja. Implementacijom ovog servisa, servisni sloj može postati proxy za SSL konekcije koje zahtevaju klijenti prosleđujući klijentske zahteve serveru u obliku čistog teksta.

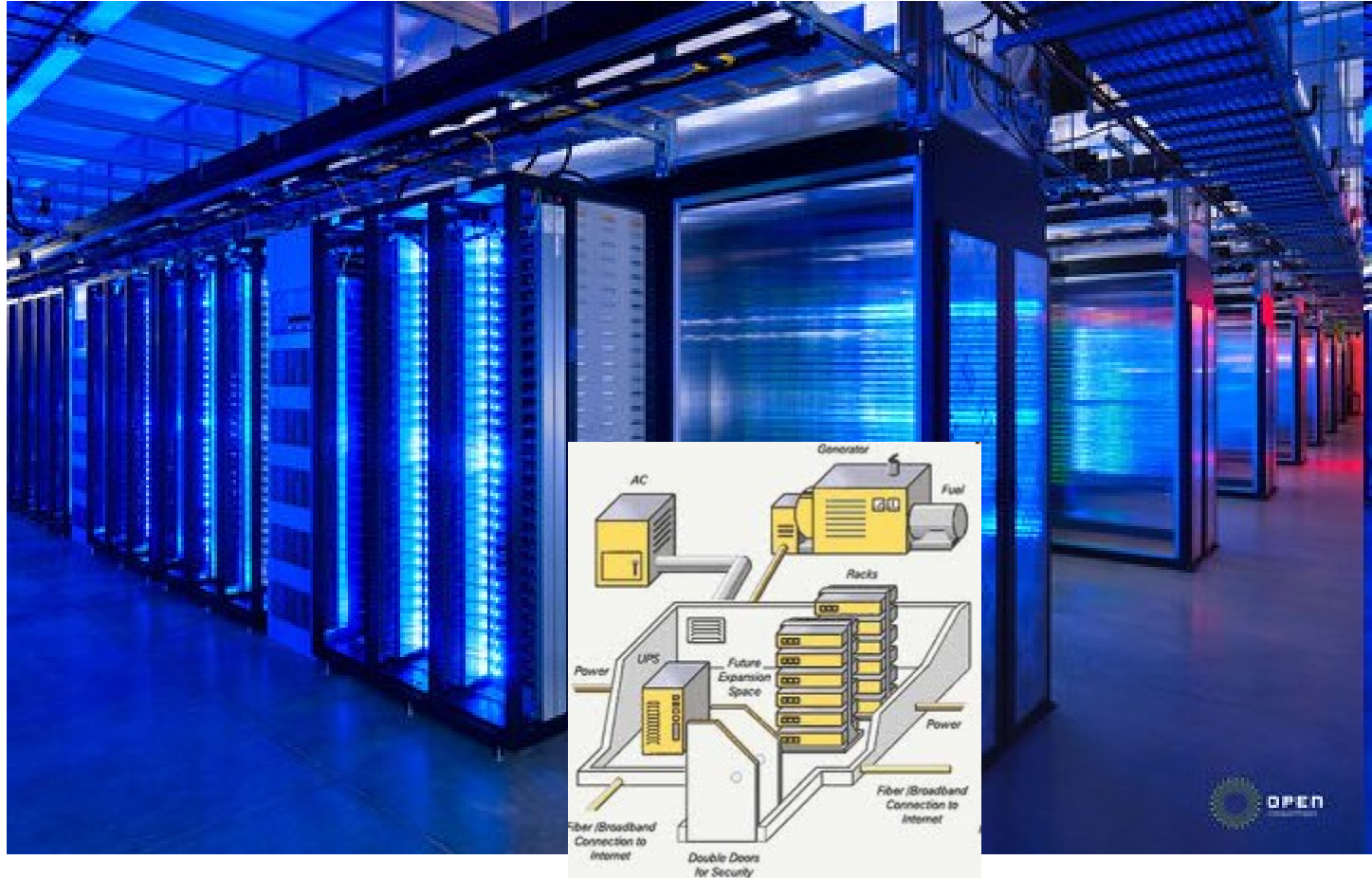
## 4.5. BUDUĆNOST DATA CENTARA

- **Glavne karakteristike budućih Data centara** biće:
  - ❖ Brz odziv na potrebe korisnika (engl. *time-to-market*),
  - ❖ Manja potrošnja,
  - ❖ Veća efikasnost,
  - ❖ Povećana pouzdanost (engl. *reliability*),
  - ❖ Jednostavan dizajn,
  - ❖ Neutralnost u odnosu na proizvođače opreme,
  - ❖ Otvoreni (engl. *open*) standard.
- Prema istraživanju *State of Data Center 2011*, koje je obavila kompanija *Emerson Network Power*, u svetu ima preko **500.000 Data centara, koji zauzimaju prostor jednak veličini 6000 fudbalskih igrališta.**
- U Evropi se najviše Data centara nalazi u Velikoj Britaniji, Nemačkoj, Francuskoj i Španiji.
- Predviđa se da će smeštajni kapaciteti u evropskim Data centrima rasti do 2015. godine sa godišnjom stopom od 14%, a da će u isto vreme i prihodi Data centara rasti sa stopom od 25%.
- Računa se da će ukupan godišnji prihod od Data centara u 19 zapadnoevropskih zemalja porasti sa 3,2 milijardi evra (2010) na 7,3 milijardi evra (2015).
- **Neke od najvećih Data centara na svetu imaju internet giganti** kao što su: *Google, Facebook, Amazon, Twitter, Apple i Microsoft.*

# Data center kompanije Facebook



# Data Center



# Data Center

