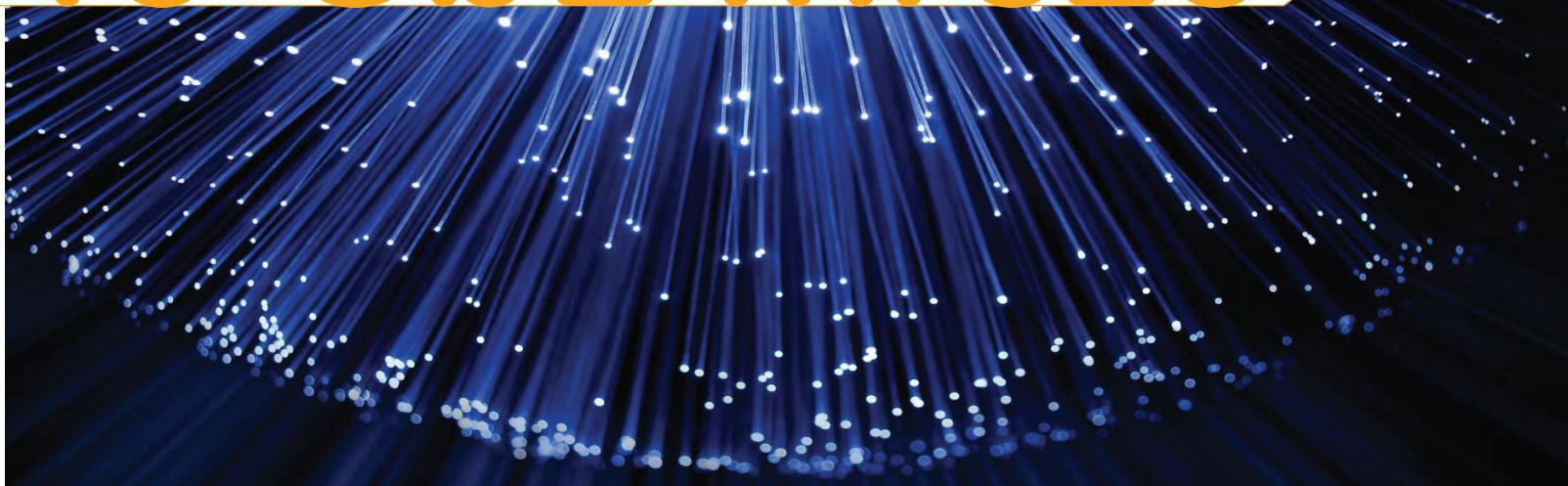




5G, optika
i 10 GbE mreže

Dokle smo stigli

10 GbE mreže



Izazovi 10-gigabitne mreže

Posle teksta o 10 GbE Ethernet mrežama i optici objavljenog u PC#269 stvari su se događale veoma brzo – brojni komentari čitalaca i kolega uverili su nas da za ovu oblast postoji značajno interesovanje. Zato nastavljamo priču...

■ ■ ■ Dejan Ristanović i dr Nenad Krajnović

U prvom tekstu paralelno smo se bavili dve ma temama: primenom optičkih kablova za prenos podataka i eksperimentalnom 10 GbE mrežom. Stali smo otprilike na tački gde je mreža proradila, ali njene performanse nisu bile zadovoljavajuće. Sada idemo dalje – da vidimo šta još treba znati o optičkim kablovima i kako bolje optimizovati rad lokalne 10-gigabitne mreže.

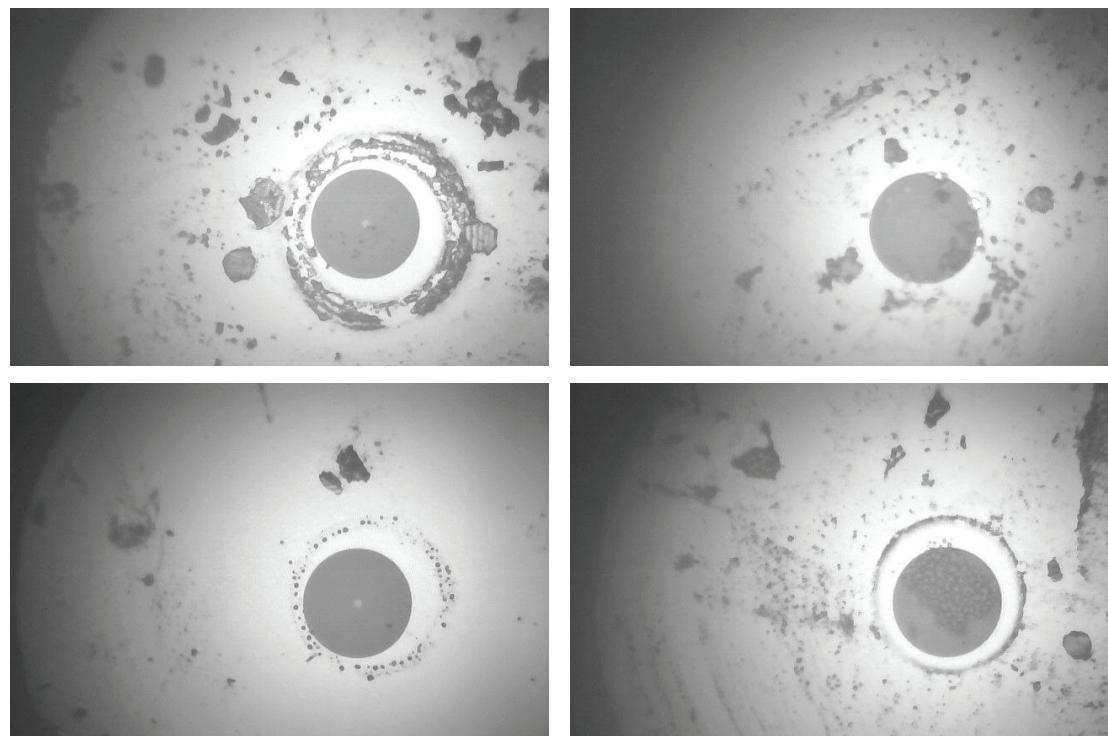
Izazovi optičkih kablova

U prethodnom tekstu opsežno smo se bavili optičkim kablom vima koji premoćavaju velika, čak i prekoceanska rastojanja, ali vredi pomenuti i kablove koji se danas koriste u data centrima. Jasno je da su tu rastojanja razmerno mala, posebno kada se radi o vezama unutar rack ormana. Ti kablovi nisu nužno optički: koriste se bakarne (DAC, Direct Attach Copper) i optičke (AOC, Active Optical Cable) veze, na čijim su krajevima fabrički ugrađeni SFP+ moduli; korisnik bira samo dužinu kabla. Postoje

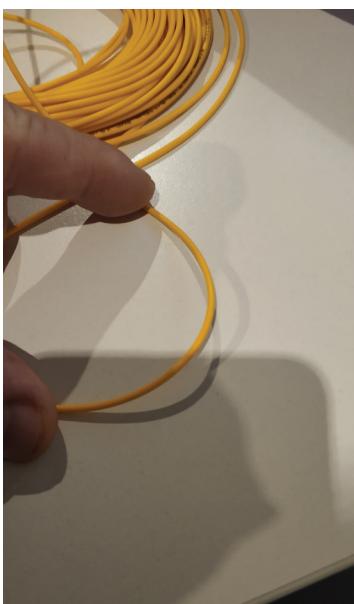
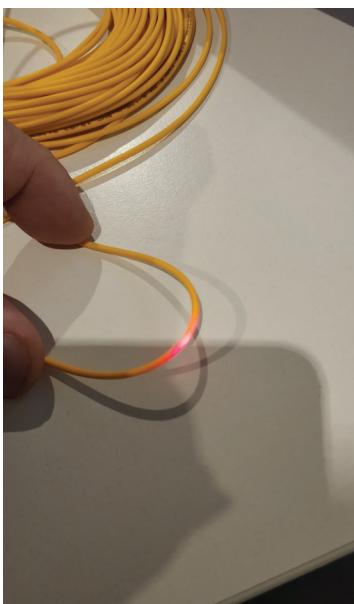
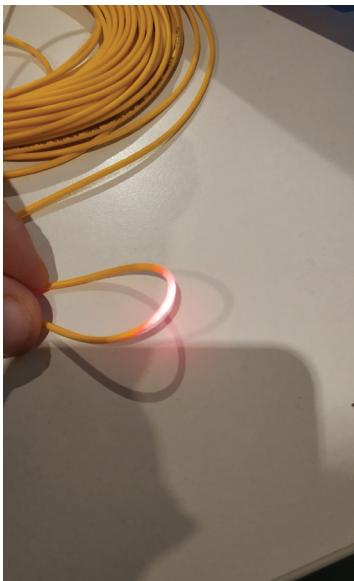
varijante ovih kablova prilagođene raznim brzinama prenosa podataka, dakle 10G SFP+, 25G SFP28, 40G QSFP+ i 100G QSFP28.

Svako od ovih rešenja ima prednosti i mana. DAC kablovi su osjetljiviji na smetnje (EMI) i troše više struje, pa se u praksi dešava da linijski drajver na

Ethernet portu bude preopterećen, što dovodi do pada linka i greški u prenosu koje je teško dijagnostikovati. Sve lepo radi dok se link ne optereti značajni-



Slika 1: Mikroskopske čestice prašine na konektorima mogu da umanjuju performanse mreže. Potreban je poseban mikroskop da bi se takve nečistoće primetile



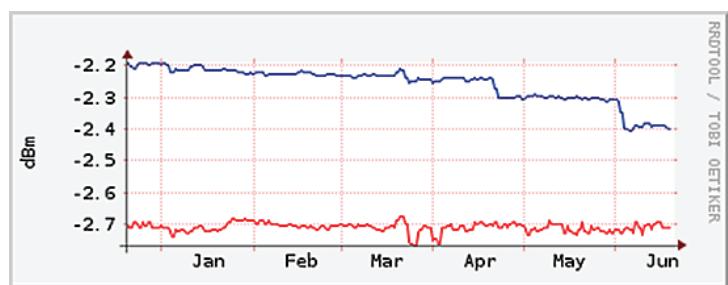
Ako suviše savijemo optički kabl, svetlost će da „pobegne“ iz njega, što će dovesti do slabljenja signala i najzad do prekida komunikacije, iako je sam kabl fizički potpuno ispravan

jim saobraćajem, a onda počnu problemi, koji se naročito javljuju kod jeftinijih switch-eva, a svi znamo da je na našem tržištu cena često glavni adut, što opet ide u prilog DAC kablovima koji koštaju znatno manje. I AOC kablovi troše struju, ali je ta potrošnja značajno manja, čime je problem rešen.

Ozbiljan problem kod optičkih kablova i konektora je čistoća: trunčica prašine koja se zalepi na optički konektor može da dovede do značajnog slabljenja signala a onda i do grešaka u prenosu podataka. U praksi se dešavalo da prljav konektor unosi slabljenje od 15 dB, što je dovodilo do velikog broja grešaka koje su eliminisane jednostavnim čišćenjem konektora. Nezgodno je što takvu prljavštinu nije lako videti golim okom – potreban je namenski konstruisani mikroskop (slika 1). Relativno često se dešava da se prašina „uvuče“ u konektor na patch panelu tokom rada mreže, što takođe zahteva čišćenje.

Ozbiljan problem kod optičkih kablova i konektora je čistoća:
trunčica prašine koja se zalepi na optički konektor može da dovede do značajnog slabljenja signala a onda i do grešaka u prenosu podataka

Slika 2: Ako previše savijemo optički kabl, svetlost „beži“ iz njega što otežava ili onemogućava komunikaciju



Slika 3: Slabljenje signala na predajnoj strani (plava linija) usled slabljenje lasera tokom vremena.

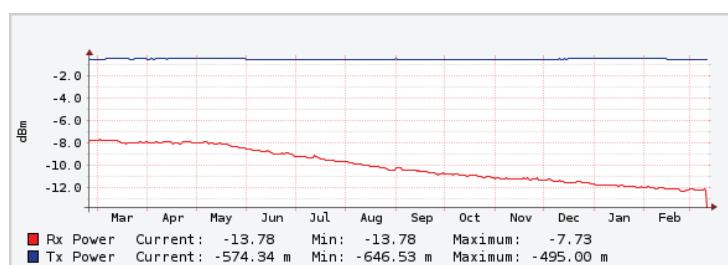
Pomenimo i važnu temu kod postavljanja optičkih kablova – savijanje. Kod bakarnih veza navikli smo da nema problema ako kabl savijemo pod uglom od 90 stepeni da bismo ga provukli kroz zid. Kod optičkih kablova takvu slobodu nemamo: ako suviše savijemo kabl, svetlost će da „pobegne“ iz njega, što će dovesti do slabljenja signala i najzad do prekida komunikacije, iako je sam kabl fizički ispravan. Ovaj efekat može veoma lepo da se vidi ako optički kabl povežete na izvor vidljive crvene svetlosti, pa ga blago savijate, kao na slici 2. U nekom trenutku videćete da se svetlost probija čak i kroz zaštitni plastični omotač kabla. Dakle, pri realizaciji kablovske infrastrukture treba biti veoma pažljiv, a testiranje mora da bude precizno.

Optičke komponente, kako pasivne tako i aktivne, mogu

da degradiraju tokom vremena. Na slici 3 je predstavljen nivo optičkog signala na predaji 10 Gbps interfejsa (plava boja). Vidi se da je predajna snaga tokom vremena padala što može u krajnjem slučaju da dovede i do prekida komunikacije. Razlozi za degradaciju kvaliteta mogu da budu loš proizvodni proces, pregrevanje tokom rada, pa i naprsto loše komponente. Slično se može desiti i sa pasivnim komponentama poput optičkih multipleksera, što je ilustrovano na slici 4. Ukratko, jeftinije rešenje može posle nekog vremena da postane značajno skuplje, ako treba tražiti problem i onda menjati komponente.

Teorijski maksimum

Kolike brzine da očekujemo na 10 GbE mreži? Brzina prenosa podataka se može približiti teorijskom maksimumu od 1.25



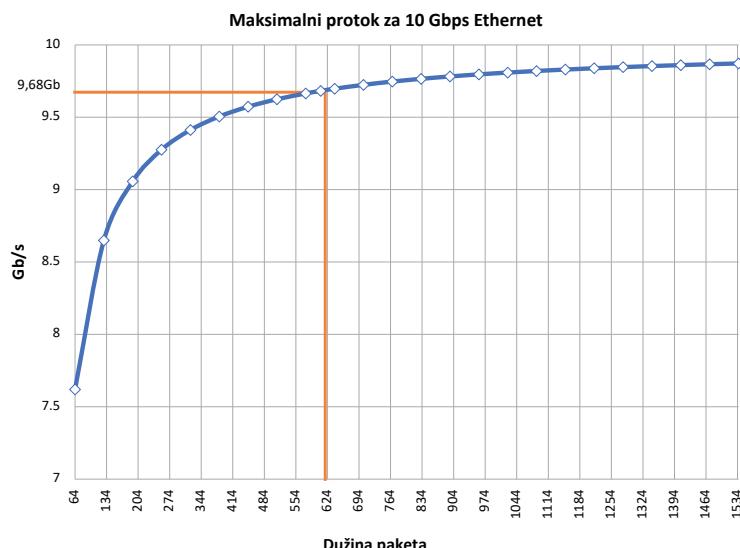
Slika 4: Na prvom dijagramu se vidi degradacija kvaliteta optičkih filtera tokom vremena. Nivo signala na prijemnoj strani prikazan je crvenom bojom. Na drugom dijagramu se vidi slabljenje izazvano lošim materijalom

gigabajta u sekundi, ali može biti i značajno manja. Važan parametar (na L2 nivou) koji određuje kolika će brzina biti postignuta je veličina Ethernet paketa. Sa slike 5 se vidi da kraći paketi bitno obaraju performanse – paketi dugi samo 64 bajta obaraju brzinu na oko 7.6 Gbps, dok paketi dužine 600 bajta obezbeđuju 9.68 Gbps. Ovde govorimo o protoku na Ethernet nivou. Da bi naši podaci bili poslati preko mreže, oni moraju da budu „upakovani“ u neke protokole koji uvode dodatni overhead, tako da efektivni protok postaje još manji. Na TCP nivou, samo zbog dodatnog

overhead-a, protok sa paketima dužine 600 bajta pada na 9.05 Gbps, a sa minimalnim paketima dužine 64 bajta pada na sasvim skromnih 2.86 Gbps.

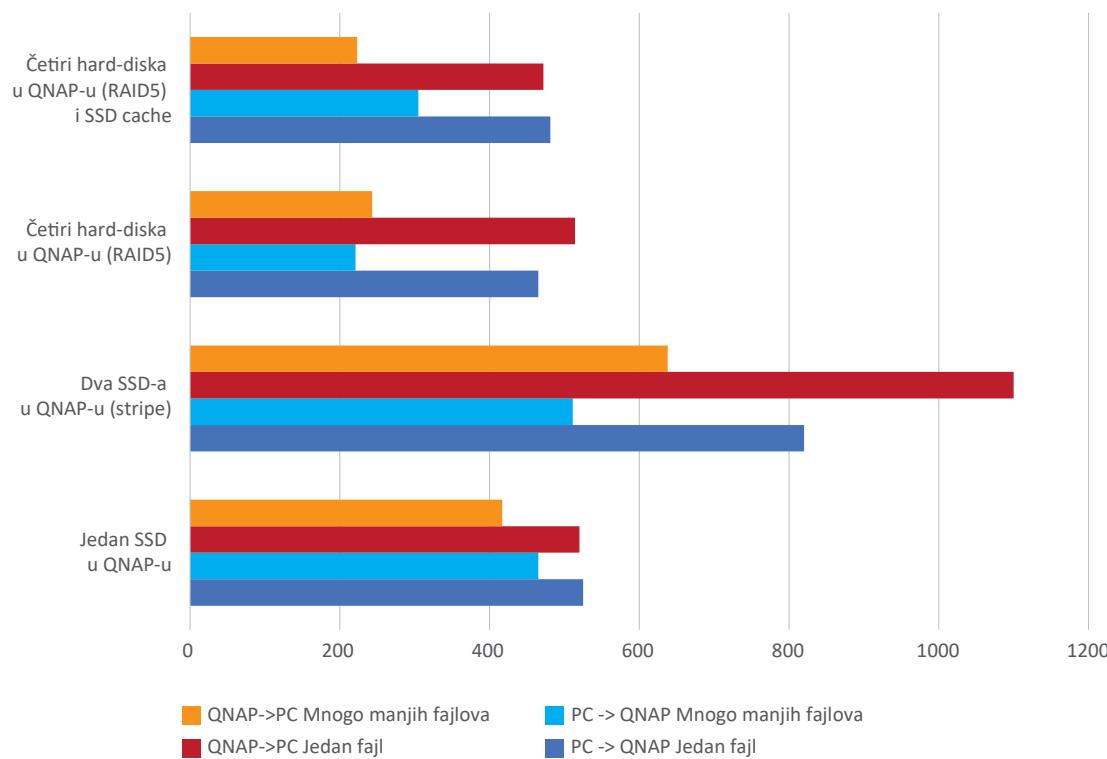
Porastom fizičkog protoka na mreži dolazi do izražaja i ograničenje TCP protokola. Maksimalni protok za TCP koneksiiju opada kako se povećava RTT kašnjenje (latencija), što treba ozbiljno uzeti u obzir kod povećanja protoka kroz mrežu. Zato kod preciznih merenja treba koristiti UDP protokol i namenski softver kao što je iPerf (iperf.fr).

Bitan elemenat za dobijanje maksimalnih performansi komunikacije jeste interna arhi-



Slika 5: Maksimalni protok za 10 Gbps Ethernet u zavisnosti od veličine paketa

Pri komunikaciji PC – NAS, isprobali smo razne varijante korišćenja samo hard-diskova, samo SSD-ova u RAID 0 i RAID 1 režimu, i korišćenje hard-diskova za skladištenje podataka, a SSD-ova za keširanje te komunikacije



Slika 6: Brzine prenosa u raznim konfiguracijama test mreže. Sve brzine su izražene u megabajtima u sekundi (MBps)

	PC -> QNAP		QNAP -> PC	
	Jedan fajl	Mnogo manjih fajlova	Jedan fajl	Mnogo manjih fajlova
Jedan SSD u QNAP-u	525	465	520	417
Dva SSD-a u QNAP-u (stripe)	820	511	1100	638
Četiri hard-diska u QNAP-u (RAID5)	465	221	514	243
Četiri hard-diska u QNAP-u (RAID5) i SSD cache	481	305	472	223

tektura računara. Pošto 10 GbE mrežni interfejs sa ostatkom računara komunicira preko PCIe magistrale, njegova propusna moć i broj ostalih uređaja koji je koriste postaju bitan elemenat za razmatranje. Protok od 10 Gbps postaje uporediv sa taktom rada procesora. To znači da i način opsluživanja interapta koji stiže sa mrežne kartice postaje bitan, jer loše setovani parametri operativnog sistema mogu značajno da utiču na propusnu moć mrežnog interfejsa. Optimizacija u nekim scenarijima može da napravi pravo malo čudo.

Ista mreža, novi NAS

Vratimo se sada na našu konkretnu kućnu mrežu u kojoj je i dalje jedan snažan i moderan PC vrhunskih performansi sa Samsung M.2 970 PRO SSD-om i Supermicro AOCSTGNI1S 10 GbE adapterom, jedan nešto stariji PC server sa Samsung 860 EVO 512 GB SSD-om, diskovima u RAID-u 5, te sličnim 10 GbE adapterom, kao i jedan QNAP NAS uređaj sa ugrađenom QNAP-ovom 10 GbE karticom. Sve to je optičkim kablovima vezano na Mikro-Tik CRS32824P4S+RM switch. Razlika u odnosu na prethodna merenja je što smo prešli na novi QNAP TS-932X sa 8 GB memorije i ugradili u njega četiri veoma brza WD hard-diska kapaciteta po 12 TB povezana u RAID 5.

Najbolji rezultat od 1100 MBps, blizak teorijskom limitu 10 GbE mreže, postigli smo kada su podaci kopirani sa NAS-a čiji su SSD-ovi bili u stripe-u na PC-jev NVMe

QNAP TS-932X je zgodan utoliko što obezbeđuje čak osam fioka za SSD i hard diskove – ostalo je dovoljno mesta za ekspanziju, što smo koristili za ugradnju SSD-ova. Isprobali smo razne varijante korišćenja samo hard-diskova, samo SSD-ova u RAID 0 i RAID 1 režimu, i najzad ono najzanimljivije: korišćenje hard-diskova za skladištenje podataka, a SSD-ova za keširanje te komunikacije. Ako smatramo da još neko vreme nećemo imati luku suz korišćenja samo SSD-ova za velike arhive podataka, keširanje može da predstavlja prečicu do velikog skladišta podataka superiornih performansi.

QNAP-ov operativni sistem QTS obezbeđuje niz režima zaštite podataka, od kojih smo mi koristili najjednostavniji, bez raznih snapshot-ova koji štite podatke od ransomware-a i sličnih opasnosti, po cenu izvesnog gubitka performansi; želeli smo

najbrži prenos podataka koji hardver omogućava. Zanimljivo je da kod keširanja uz pomoć dva SSD-a QNAP „snažno sugeriše“ (ako nećete tako da radite, nateraće vas čak da kucate administratorsku lozinku kojom potvrđujete odluku) da oni budu u mirror a ne u stripe konfiguraciji; jeste, stripe bi obezbedio brži rad, ali bi podaci bili ugroženi u (krajnje neverovatnoj) situaciji da jedan od keš-diskova otkaže pre nego što je njegov sadržaj prepisan na hard-diskove.

U realnim uslovima

Merenje smo obavili na „korisničkom nivou“, dakle prenoseći podatke iz Total Commander-a; najzad, to je ono što korisnika realno i zanima. U raznim smerovima smo prenosiли MKV fajl dužine oko 19 GB (preciznije rečeno, 20.316.573.430 bajta) kao i folder koji je sadržao 1530 fajlova raznih dužina, od ukupno 13.475.278.848 bajta ili

oko 12,5 GB. Jasno je da se kod prenosa većeg fajla dobijaju bolje performanse, ali je u realnosti često potrebno prenosiću niz manjih datoteka.

Najvažniji rezultati testiranja dati su u tabeli 5. Najbolji rezultat od 1100 MBps, blizak teorijskom limitu 10 GbE mreže, postigli smo kada su podaci kopirani sa NAS-a čiji su SSD-ovi bili u stripe-u na PC-jev NVMe. U suprotnoj varijanti tog scenarija postigli smo 820 MBps, što je takođe veoma solidno: fajl od 20 GB se prenese za 25 sekundi. Možda bismo i tu postigli više da su u PC ugrađena dva NVMe diska u stripe-u.

U uslovima realne eksploracije, gde se podaci skladište na hard-diskove, brzine su manje ali i dalje visoke, naročito kada se radi o čitanju fajlova sa NAS-a. Rezultati dobijeni keširanjem su neočekivani – kod upisa podataka na NAS keširanje je ubrzalo proces, mada ne

značajno, dok ga je kod čitanja usporilo iz nejasnih razloga. Doduše, kada bi se sledeći put čitali isti podaci, brzina je skakala na oko 518 MBps, što može biti značajno u nekim scenarijima rada. Imalo bi smisla dodatno eksperimentisati sa raznim parametrima keširanja.

Utisci

Podaci uvek mnogo govore, ali je važan i lični utisak, kako čovek percipira postignute brzine. Posle pola godine svakodnevног rada u 10 GbE mreži, može da se kaže – veoma dobro. Brzina je nekad 500, nekad 800 ili 1100 MBps, ali je uvek mnogo veća nego u ranijoj 1 Gbps mreži, gde je dostizala „samo“ 115 MBps – rad sa fajlovima od 10, 20 ili 30 GB sada je gotovo prijatan, bez suvišnog čekanja i bez razmišljanja da li će ili nećete da ga prenose da biste, recimo, napravili backup pre neke potencijalno štetne operacije. Sve to radi brzo, pouzdano i ubrzano osetite da ste podigli komunikaciju na sledeću stepenicu uz prihvatljive troškove. Jedva čekamo 100-gigabitni Ethernet!

Sateliti ili optika?

Poslednjih meseci puno se govorio o Starlink satelitima, redovno vidljivim i na našem nebnu, koji će uskoro obezbediti brz pristup Internetu sa bilo koje tačke na Zemlji. Mnogi se pitaju zašto bi neko, osim korisnika u ruralnim oblastima, uopšte i pomisljao na takvu alternativu, kad se zna da je satelitski Internet daleko sporiji od Interneta preko optičkih kablova. Naučili smo to još davnih devedesetih godina. Ipak...

Za početak, sateliti na koje su nas devedesetih navikli Beotel, Infosky i drugi provajderi su u znatno višoj orbiti, na oko 35.700 kilometara iznad Zemlje – dok signal ode do tamo i vrati se do Web servera kome pristupamo, pređe nekih 72.000 kilometara, za što je svetlost potrebno 0,24 sekunda. Onda server vrati sadržaj, prođe još 0,24 sekunda, što u realnim slučajevima daje latenciju

reda 500-600 milisekundi. Musk-ovi sateliti su u znatno nižoj orbiti, na oko 550 kilometara iznad Zemlje, dakle svetlost do tamo stiže za 0,1 ms, što bi moglo da rezultuje latencijama reda 12 ms ili manje (još niko nije imao prilike da izmeri). No i to je svakako više nego kad svetlost putuje optičkim kablovima koji ne moraju da se penju u svemir, zar ne? Da... ali ne baš sasvim, pošto brzina svetlosti nije ista.

U školi smo učili da je jedan od postulata Ajnštajnovе Specijalne teorije relativnosti da je „Brzina svetlosti ista za posmatrače iz svih inercijalnih referentnih sistema“, ali to ne znači da je brzina svetlosti uvek ista. U vakuumu svetlost se kreće brzinom 299.792 kilometra u sekundi (obično zaokružujemo na 300.000 km/s), ali je brzina u drugim sredinama manja. Konkretno, brzina

svetlosti u staklu (a optički kablovi su zapravo staklo) je „samo“ oko 200.000 km/s: merenja su pokazala da signal putuje optičkim kablom brzinom 204.190 km/s, što je uporedivo sa brzinom kretanja kroz bakarni kabl. Dakle, ako je dužina optičkog kabla od Australije do zapadne obale USA oko 13.000 kilometara, signalu (svetlosti) je potrebno 6,4 milisekunda da pređe tu razdaljinu. Kada se radi o satelitima, signal se kreće kroz vazduh i tada je njegova brzina tek nešto manja nego u vakuumu (299.702.547 m/s). Pa sad vi crtajte razne putanje i računajte vremena, i videćete da satelitski Internet ponovo ima smisla.

Ne sumnjam da će u narednom periodu optički kablovi i dalje prenosići najveći deo globalnog Internet saobraćaja, ali su i alternativni kanali svakako vredni razmatranja.

5G i povezanost u svetu kojim je ovladao COVID-19

Živimo u okolnostima kakve do sada nismo poznavali. COVID-19, direktno ili indirektno, uticao je na živote ljudi širom sveta. Socijalno distanciranje i ostanak miliona ljudi kod kuće postavili su velike zahteve pred komunikacionu infrastrukturu

Sistemi koji obezbeđuju komunikaciju u zdravstvu, obrazovanju i preduzećima svih vrsta izuzetno su opterećeni. Danas je povezanost ključna i telekomunikacione mreže su do sada bile na visini zadatka. Ovaj težak potres pokazao je pravi značaj komunikacionih mreža, a to su jasno prepoznali i korisnici koje smo anketirali za najnovije izdanje Ericsson izveštaja o mobilnim telekomunikacijama (Ericsson Mobility Report).

Uprkos neizvesnosti koju je izazvala pandemija, servis provajderi su nastavili sa uvođenjem 5G tehnologije, a više od njih 80 je do sada objavilo i puštanje u rad komercijalnih 5G servisa. Do kraja 2025. godine, kompanija Ericsson predviđa 2,8 milijardi 5G preplatnika na globalnom nivou, što će činiti oko 30 procenata ukupnog broja mobilnih preplatnika u tom trenutku. Istini za volju, tokom perioda obuhvaćenog ovim predviđanjem, LTE će i dalje

ostati dominantna tehnologija mobilnog pristupa.

„Uspeh 5G ne može se meriti samo na osnovu broja preplatnika. Pravu vrednost koju donosi 5G odrediće uspeh novih slučajeva primena i aplikacija za potrošače i preduzeća. 5G je stvoren za inovacije. Kako su skorašnji događaji dodatno posvedočili o važnosti digitalne infrastrukture, ulaganja u 5G mogu igrati značajnu ulogu u ponovnom pokretanju ekonomija. 5G će otključati potencijal Četvrte industrijske revolucije i biće kamen temeljac za izgradnju konkurentnosti zemlje na novom tržištu. 4G nam

je doneo „ekonomiju aplikacija“, a 5G će biti najveća otvorena inovaciona platforma do sada“, komentarisao je Antonio Passarella, direktor za zapadni Balkan u kompaniji Ericsson.

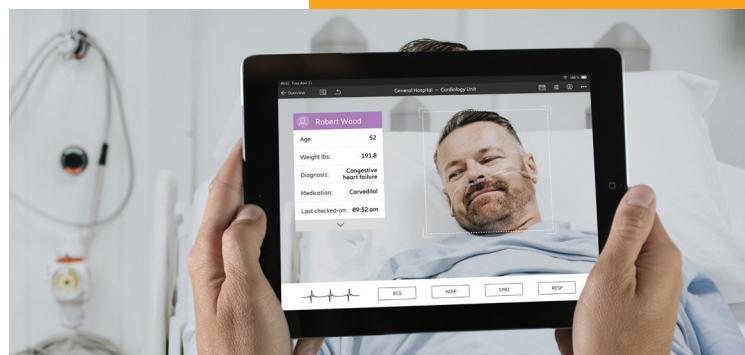
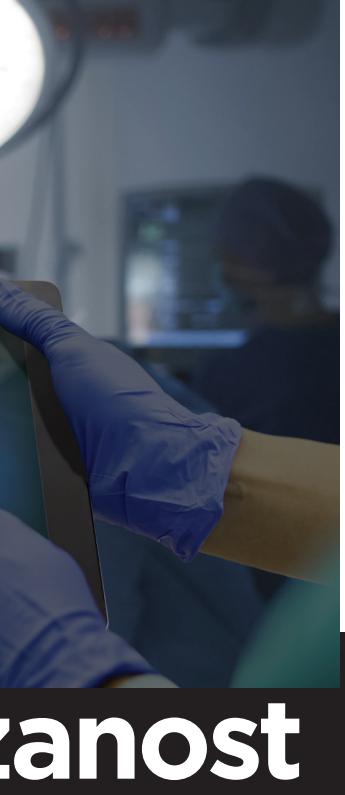
Pandemija je pokrenula usvajanje i povećala upotrebu mnogih IKT usluga koje su omogućile potrošačima da, uz pomoć komunikacija i povezanosti, izgrade „novu normalnost“. Dok 57 procenata ispitanika planira da štedi novac zbog finansijske sigurnosti, jedna trećina planira da investira u 5G i bolju širokopojasnu Internet mrežu kod kuće kako bi bili pripremljeni za sledeći potencijalni talas.

„Ponosni smo što pružamo podršku našim partnerima koji među prvima prelaze na 5G. Ericsson je prva kompanija koja je pokrenula komercijalne 5G mreže na četiri kontinenta. Čak 70 procenata vodećih servis-provajdera, po ocenama na globalnim javnim testovima 4G mreže, danas koristi radio-opremu kompanije Ericsson, koja je ključna za performanse 5G mreže. Zahvaljujući našoj neprestanoj angažovanosti da obezbedimo interoperabilnost sa šest od šest proizvođača čipova, naša 5G tehnologija se neprekidno razvija kako bi podržala razne 5G uređaje. Na taj način, možemo da obezbedimo široku paletu slučajeva primene 5G i danas i u budućnosti“, izjavio je Antonio Passarella, direktor za zapadni Balkan u kompaniji Ericsson.

U nedavnom istraživanju koje je sprovela Ericsson laboratorijska za korisnike (Ericsson Consumer Lab), 83 procenata ispitanika iz 11 zemalja tvrdi da



ERICSSON





su im informaciono-komunikacione tehnologije pomogle u prevazilaženju problema koje je doneo karantin i izolacija. Rezultati pokazuju povećano usvajanje i upotrebu IKT usluga, kao što su e-učenje, rad na daljinu i aplikacija za *wellness*, koje su pomogle korisnicima da se prilagode novoj realnosti, koju im je omogućila povezanost.

Značaj mreža ogleda se u povećanoj upotrebi

Vreme koje su korisnici proveli povezani na fiksnu širokopojsnu mrežu povećalo se tokom krize za dva i po sata dnevno, dok se vreme provedeno u korišćenju mobilnog Interneta povećalo u proseku za jedan sat dnevno. Čak 46 procenata anketiranih korisnika provelo je tokom ovog perioda znatno više vremena nego inače konektovano na fiksne širokopojasne mreže, dok je 16 procenata isto to uradilo na mobilnoj Internet mreži.

Na tržištima gde fiksne širokopojasne mreže nisu u dovoljnoj meri zastupljene, mobilna Internet mreža je posebno vrednovana. Na primer, u Indiji, 33 procenata ispitanika tvrdi da im je mobilna Internet mreža važnija od fiksne širokopojsne mreže, dok se 37 procenata isključivo, ili najčešće, oslanja na mobilnu Internet mrežu za povezivanje od kuće.

Dok se većina online aktivnosti na pametnim telefonima uglavnom obavlja povezivnjem na kućnu Wi-Fi mrežu, neki slučajevi predstavljaju izuzetak. U anketi 38 procenata ispitanika tvrdi da polovicu ukupnog vremena na društvenim mrežama

provedu povezani na mobilnu, a ne na fiksnu Internet mrežu.

U poređenju s periodom pre izolacije, 74 procenata doživljava svoju mobilnu Internet mrežu istom ili boljom nego pre krize, dok 21 procenat ispitanika ima suprotno mišljenje. Oko polovine ispitanih korisnika kaže da su veoma zadovoljni ukupnim performansama fiksnih širokopojasnih mreža koje koriste. To pokazuje da su i mobilna i fiksna širokopojsna mreža dobro podnele povećanu upotrebu Interneta. Na 11 tržišta, 87 procenata ispitanih korisnika povećalo je upotrebu postojećih *online* usluga.

Šta se očekuje od provajdera

Analiza ukupnih promena u pogledu korišćenja aplikacija i porasta broja novih korisnika, otkriva da se povećala upotreba aplikacija za informacije o oboljenju COVID-19 i praćenje njegovih simptoma, aplikacija koje omogućavaju e-učenje i rad na daljinu kao i *wellness* aplikacija, te da je ukupan broj novih korisnika porastao za najmanje osam procenata. Pored toga, potreba za druženjem u izolaciji, kao i izbegavanje fizičkih poseta lekarima tokom krize, nateriali su korisnike da počnu da koriste zdravstvene konsultacije na daljinu i različite društvene aplikacije za razmenu iskustava. S druge strane, najviše se smanjila upotreba aplikacija za putovanja i rezervacije, sport i navigaciju.

Od servis provajdera očekuje se da obezbede inovativne ponude i mreže koje mogu da izdrže različite zahteve korisnika.

Mnogi korisnici pametnih telefona očekuju od servis provajdera da budu kreativni i ispunjavaju novih zahteva i potreba svojih korisnika i različitih grupacija. Šest od 10 ispitanika smatra da je veoma važno da servis provajderi usluga održe kvalitet mreža i njihovu sposobnost da odgovore na povećani saobraćaj i različite zahteve korisnika. Većina očekuje da će njihov servis provajder pružiti pomoć onima koji svoj posao obavljaju „na prvoj borbenoj liniji“, kao što su lekari, medicinske sestre i osoblje za urgentne intervencije, tako što će ih nagraditi besplatnim minutima i besplatnim Internet saobraćajem. Takođe, ispitanici od provajdera očekuju da se uzdrže od naplate kazni zbog kašnjenja u plaćanju i otklopane sva postojeća ograničenja koja se odnose na prenos podataka.

Važno je napomenuti da određeni segmenti korisnika predstavljaju primetnu većinu kod specifičnih zahteva za no-

telefona ima izražene pozitivne stavove prema ulozi koju je 5G mogao da odigra u toku krize, a oko polovine njih čvrsto veruje da je 5G mogao da ponudi i bolji mrežni kapacitet i veće brzine u odnosu na 4G. Oni takođe veruju da je društvo u celini moglo da ima ogromnu dobrobit od 5G. Sličan nivo saglasnosti postoji i u vezi sa ulogom 5G iz perspektive zdravstvenih usluga. Na primer, zdravstveni radnici mogli su da koriste 5G kako bi kontrolisali medicinsku opremu na daljinu ili su roboti kojima se upravlja preko 5G mreže mogli da obavljaju testiranja i da se na taj način smanji vreme tokom kojeg je medicinsko osoblje izloženo zarazi.

Anketa takođe otkriva da su postojeći 5G korisnici aktivniji *online* od 4G korisnika u kupovini namirnica, korišćenju video-sadržaja i igranju igrica. 5G korisnici su takođe pokazali i više optimizma kad je u pitanju potencijal 5G mreže. Četiri od 10



vim uslugama. Na primer, 61 procenat roditelja očekuje pakete obrazovnog sadržaja za decu, a 48 procenata kancelarijskih radnika očekuje nove usluge, kao što su sastanci uz pomoć virtualne realnosti (VR).

Očekivanja krajnjih korisnika od 5G mreža

U kriznim vremenima, kada je povezanost važna za korisnike i neophodna da bi mogli da nastave sa svojim poslovnim i privatnim aktivnostima, rastu i očekivanja po pitanju korišćenja iskustva u korišćenju telekomunikacionih mreža. Šest od 10 korisnika pametnih

ispitanika se u potpunosti slaže da 5G pokrivenost treba brže da raste kako bi mogli da imaju bržu mobilnu mrežu od onoga što im trenutno pružaju njihove fiksne širokopojasne mreže kod kuće, dok u slučaju postojećih 5G korisnika ovakvo mišljenje ima čak šest od 10 korisnika.

Postojeći 5G korisnici u većoj meri od 4G korisnika smatraju da je mobilni Internet važniji od fiksne širokopojasne mreže. Zapravo, 23 procenata korisnika 5G mreže smatra da je mobilni Internet važniji od fiksnog, dok ostalih 48 procenata kaže da su im obe mreže podjednako važne. → Ericsson.com

10 GbE mreže

Prema konsultantskoj firmi Strategy Analytics, Huawei Technologies je dao veći opšti doprinos standardizaciji nego sve ostale kompanije na svetu. **Huawei je jedan od najvećih svetskih dobavljača informacionih komunikacija koji je posvećen povećanju zdravstvene sigurnosti 5G mreže**



Vreme je za 5G bum



Prelazak na 5G – koji omogućava ultraširokoobuhvatni mobilni Internet i gotovo nikakvo kašnjenje u prenosu podataka – globalno se ubrzava jer operatori gledaju na tehnologiju tako da poboljšaju efikasnost mreže dok upotreba podataka raste i, isto tako, traže nove tokove prihoda da bi ojačali svoj brzi rast.

Asocijacija za telekomunikacionu industriju GSMA prognozira da će svetske 5G veze do 2025. dostići 1,8 milijardi,

podstaknute velikim stepenom usvajanja u Kini, Evropi i SAD. Analitičari očekuju da će se 45 odsto celokupnog mobilnog saobraćaja odvijati na 5G mrežama do 2025. godine, kada će dve trećine svetskog stanovništva imati pokrivenost.

Huawei Technologies jedan je od najvećih svetskih dobavljača informaciono-komunikacionih rešenja, s više od 194.000 zapošljenih širom sveta i posluje u više od 170 zemalja, snabdevajući više od tri milijarde ljudi širom sveta. Kako je saopštila firma Strategy Analytics, Huawei poseduje više 5G standarda od bilo koje druge kompanije na svetu u vezi sa celovitim rešenjima. Huawei ima više od 90 komercijalnih 5G ugovora potpisanih krajem aprila 2020. i isporučeno je nekoliko stotina hiljada 5G bazaških stanica širom sveta.

Naglo padanje cena smartfona podstiči će širenje 5G modela. Dok potrošači trenutno plaćaju premiju za prvi talas 5G telefona, analitičari očekuju da će cene pasti brže nego kod uređaja sa 4G, jer su prodavci povezani s lancem snabdevanja i obavezali su se na snižavanje cene kako bi bili pristupačni što većem broju korisnika.

Poboljšana mobilna mreža (eMBB) je glavni slučaj prime-ne za ranu upotrebu u svetu. Mnogi analitičari video-sadržaj doživljavaju kao jasnu 5G „slatku tačku“, posebno zato što se proizvodi i distribuira više 4K i 8K sadržaja, kao i raznorazne mobilne video-igre.

5G predstavlja najveću mogućnost transformacije mreže (i izazov) za operatore u poslednjoj deceniji. Većina operatora planira da započne 5G

implementaciju u samostalnom (NSA – zasnovanom na osnovnoj mreži 4G) režimu. Međutim, više od 70 odsto samostalnog pokretanja planira se u naredne tri godine.

Predviđa se da će prihodi preduzeća postati sve važniji za operatore. Iako NSA 5G može omogućiti poboljšanu mobilnu mrežu (eMBB), preduzećima je potrebna veća fleksibilnost mreže. To pruža podsticaj za operatere da razviju 5G SA mre-





že dok izgledaju kao masivne komunikacije mašinskog tipa (mMTC) i ultrapouzdane usluge s slabe latencije (URLLC).

Istraživačka kompanija Frost & Sullivan veruje da će 5G mreže omogućiti operatorima da nude nove usluge s dodatom vrednošću, za koje predviđa da će imati veći doprinos u prihodima ovog sektora od osnovnih usluga povezivanja, što će tržiste 5G u azijsko-pacifičkoj regiji dovesti na 124,8 milijardi dolara do 2025. godine.

Kompanija je u istraživanju rekla da mnogi mobilni operato-

ri agresivno ulaze u 5G i uživaju u punom potencijalu tehnologije koja je sugerisala da se fokusiraju na industrijska partnerstva i saradnje, što će smanjiti ukupne troškove i ubrzati primenu novih slučajeva korišćenja omogućenih uvođenjem 5G-a.

Prednosti 5G su mnogo-brojne i nesagledive, ali neki se brinu i postavljaju pitanje može li to prouzrokovati neku štetu. Poput 4G i 3G, 5G je siguran niskofrekventni elektromagnetski talas. Uvođenjem 5G, EMF je postao žestoka reč. EMF je skraćenica za „elektromagnetno

polje“. To je fizičko polje koje formiraju elektromagnetični talasi tokom svog širenja.

Tokom 1980-ih, sa širokom upotreboru računara, postojala je sumnja u vezu između upotrebe računara i stope pobačaja kod žena. Tokom devedesetih godina prošlog veka, zbog postepenog napredovanja mobilnih komunikacija, javilase zabrinutost da li postoji veza između mobilnih i raka.

Studija Svetske zdravstvene organizacije iz 2002. godine zaključila je da upotreba mobilnih telefona i baznih stanica

ne uzrokuje štetne efekte na zdravlje: „Što se tiče radiofrekventnih polja (RF), dosadašnja baza podataka ukazuje na to da izloženost poljima niskog nivoa radiofrekvencije (jer njih emituju mobilni telefoni i njihove bazne stanice) ne izaziva štetne uticaje na zdravlje.

Evropski naučni komitet pod Evropskom komisijom složio se s mišljenjem istraživanja na plenarnom sastanku 2015. godine da izlaganje EMF-u u mobilnim komunikacijama ne povećava rizik za zdravlje ljudi. Sve u svemu, epidemiološke studije o izloženosti EMF-u za mobilne telefone ne pokazuju povećan rizik od tumora mozga.

Pored toga, Huawei koristi 20 puta strože standarde zračenja od standarda Evropske unije. Nakon višegodišnjih investicija i istraživanja, Huawei koristi više tehnologija kako bi postigao pokrivenost 4G i 5G mrežama. Sve bazne stanice Huawei-a dizajnirane su i proizvedene u strogom skladu s međunarodnim standardima radijacije i standardima svačake zemlje. Kina ima posebno strog standard zračenja: 0,047 mV / cm², što je 20 puta strože od standarda EU. Huawei provodi svoje bazne stanice u strogom skladu sa ovim standardom, tako da nema štetnih uticaja na ljude.

Širenjem 5G primene, veruje se da će se zabrinutost zbog EMF-a i nove tehnologije postepeno smiriti, nakon što javnost i industrijia počnu da uživaju u pogodnostima koje donosi nova tehnologija.

→ Huawei.com

Primena 5G tehnologije

Troškovi su znatno smanjeni. 5G koristi nove tehnologije, poput masivnog MIMO-a, koje povećavaju kapacitet svake bazne stanice kako bi se poboljšao više od 30 puta, a troškovi za 5G samo su nešto malo veći od 4G.

5G bežična kućna rešenja pružiće novu iskustva: Sa 5G superbrzim pristupom, krajnji korisnici će brzinu trenutnog iskustva u mobilnoj mreži povećati za 10 puta, ljudi bi mogli koristiti HD TV usluge na svojim mobilnim telefonima, što kod 4G mreže nije moguće.

Industrijske primene:

5G + novi mediji omogućavaju HD prenos uživo bilo kada i bilo gde: Mediji su dobro uspostavljena industrija, ali 5G bi mogao temeljno da je promeni. Na primer: 5G + 4K može da emituje uživo, postavi se jedan kombi sa 5G emisijom na festivalsku lokaciju i ima 15+ gradova povezanih sa 164K toka i 5G sa HD kamerom koji se kreće okolo.

5G + rudarstvo poboljšava sigurnost i efikasnost putem sistema daljinskog upravljanja: Rudarstvo je ogromna industrija, a u njoj je bezbednost prioritet. Zbog toga je upotreba 5G u rudarstvu važna. Korišćenje

5G-a za postizanje uspeha: 1) Kopači daljinskim upravljanjem; svaki kopač je opremljen kamerama za nadgledanje rada; 2) Latencija je 30 ms, a traka za opseg je veća od 80 m. Rudnik „5G“ dobija dodatni prihod zbog poboljšanja efikasnosti i smanjenja troškova.

Zdravstvo 5G + osigurava uravnotežene medicinske resurse i pravovremeno lečenje: U bilo kojoj zemlji problem je neravnoteže u obrazovanju i zdravstvu. U udaljenim područjima ima malo lekara i drugih resursa, tako da je sa širinom opsega 5G-a, daljinska dijagnostika i medicinsko obrazovanje dobar način da se ublaži jaz. Drugi slučaj upotrebe je hitno lečenje, kada je vreme kritično, ako se pacijent može lečiti u ambulanti, što može u velikoj meri smanjiti stopu smrtnosti. Na primer, tokom prevencije covid-19 u Kini ove godine sa 5G-om lični kontakti u bolnicama i centrima za lečenje drastično su smanjeni daljinskom dijagnostikom. Ona podrazumeva CT visoke rezolucije, ultrazvučne pregledе i isporuku sanitetskog materijala pomoću autonomnih mini-kombija. Mnogi slučajevi upotrebe 5G-a smanjili su obim posla za četiri do šest odsto medicinskog osoblja na terenu.

mts optika sinonim za najbolji Internet

Internet je godinama deo našeg života, omogućava nam da razbijemo svaku barijeru kako bismo na jednostavan način mogli da budemo u kontaktu sa svetom. **Pred velikim izazovom kako obezbediti superbrz i pouzdan Internet u svakom kutku Zemlje** naše su se najveće svetske tehnološke kompanije

Jedna od njih je i kompanija Telekom Srbija koja je pre četiri godine pokrenula projekat modernizacije fiksne mreže uvođenjem optičke infrastrukture, transformaciju arhitekture fiksne mreže u integriranu IP mrežu koja nudi korisnicima vrhunska korisnička iskustva i daje mogućnost ponude širokog spektra različitih servisa i inovativnih poslovnih rešenja. Poslednjih godina, nakon projektovanja i izgradnje osnovne infrastrukture, težište aktivnosti prenestilo se na projekat tehnološkog unapređenja onog poslednjeg, ali i najskupljeg segmenta fiksne infrastrukture – pristupne mreže. Iz arhitekture FTTB (Fiber To The Building) i FTTC (Fiber To The Curb), kao preovlađujuće i izgrađene bakarnim kablovima, pristupna mreža se transformi-



še u FTTH (Fiber To The Home) mrežu kojom se svaki korisnik povezuje optičkim vlaknima. Performanse optičkog kabla su superiorne u odnosu na sve ostale medije za prenos podataka i neke od najzahtevnijih servisa i aplikacija je moguće realizovati samo putem optike koja obezbeđuje dovoljno propusnog

opsega za projektovane potrebe korisnika u narednoj deceniji.

U tom kontekstu treba napomenuti da Telekom Srbija ovim projektom doprinosi razvoju važnog segmenta domaće privrede upošljavanjem više od 50 kompanija s nekoliko hiljada zaposlenih na poslovima projektovanja i izgradnje pristupne mreže, kao i angažovanjem više od 30 domaćih kompanija na proizvodnji prateće opreme i elemenata optičke mreže. U proteklom periodu instalirana je najsavremenija telekomunikaciona pristupna oprema koja omogućuje visok kvalitet servisa, omogućeno je povezivanje više od 500.000 domaćinstava i poslovnih korisnika na optičku

pristupnu mrežu, dograđeno je više od 1.000 kilometara linjske infrastrukture elektronskih komunikacija koja predstavlja osnov za komunalno opremanje građevinskog zemljišta, položeno je više od 5.000 kilometara optičkih kablova.

Modernizacija infrastrukture Telekoma Srbija, kroz projekat modernizacije fiksne mreže, uticala je i na razvoj novih usluga za privatne i poslovne korisnike.

Optika „spakovana“ u BOX pakete

Tokom mera izolacije i fizičkog distanciranja, uvedenih usled pandemije koronavirusa, pokazao se sav značaj telekomunikacionih rešenja u svako-

dnevnom povezivanju ljudi. Korišćenje Interneta, mobilne i fiksne telefonije, kao i zahtevi za raznovrsnjim i kvalitetnijim TV sadržajem, vrtoglavu su se povećali na globalnom nivou. Stabilan i brz Internet, pouzdana telefonija i televizija, postale su neizostavan segment u našim životima, a upravo odgovarajući na ove zahteve mts je „spakovao“ svoje usluge u BOX pakete i unapredio ih uvođenjem optike.

Do sada je mts optika stigla do čak pola miliona domaćinstava u Srbiji, a korisnici BOX paketa koji se opredelje za nju na raspaganju imaju super-brzi Internet s mogućnošću upload-a do 400 Mbs, više od 80 omiljenih HD kanala na mts TV, kao i korišćenje 100 GB mesечно za pet mobilnih brojeva. Optička vlakna su tanka i providna te su skoro neprimetna i samim tim ne narušavaju entriji prostora. Takođe, optička infrastruktura je podzemna, što dodatno osigurava njen pouzdan signal bez smetnji od spoljnih i vremenskih uticaja. Sve usluge u okviru BOX paketa dostupne su korisnicima po ceni od samo 1 dinar tokom prvih šest meseci.

U proteklom periodu instalirana je najsavremenija telekomunikaciona pristupna oprema koja omogućuje visok kvalitet servisa, omogućeno je povezivanje više od 500.000 domaćinstava i poslovnih korisnika na optičku pristupnu mrežu, dograđeno je više od 1.000 kilometara linijske infrastrukture elektronskih komunikacija koja predstavlja osnov za komunalno opremanje građevinskog zemljišta, položeno je više od 5.000 kilometara optičkih kablova

Optika za potpuno jedinstven biznis

Uvođenje optike, koja nudi najbolju moguću internet uslugu trenutno dostupnu na tržištu, omogućava mts korisnicima da uživaju u svim mogućnostima koje nudi tehnologija u 21. veku. Poslovni korisnici koji često razmenjuju velike fajlove, koriste video-pozive i strimuju video-sadržaje, svoj biznis će učiniti potpuno jedinstvenim izborom paketa FiberBiz ili FiberPro. Ovi paketi donose neverovatne brzine putem ultratankih staklenih vlakana, pa je podatke moguće preneti čak do 100 puta brže nego ranije, a datoteke za samo par sekundi. Sada je moguće rekordnom brzinom spojiti provincije i metropole, mala i velika preduzeća, poslovne partnerne i drage prijatelje.

Optička veza ide direktno do korisnika, nema deljenja

s drugima, nema dodatnih troškova za izgradnju i instalaciju, a upload i download se vrše istom brzinom. Optički kabl je potpuno otporan na spoljašnje faktore, što znači da je internet veza uvek stabilna i bez prekida u vezi tokom video-poziva ili striminga. Sve mts usluge su prilagođene različitim tipovima kompanija i omogućavaju da se svi njihovi zahtevi poštaju jer je jedino kontinuitet poslovnih procesa siguran put do uspeha.

mts data centar – pravo mesto za vaše poslovne podatke

Telekom Srbija prati i prepoznaže potrebe poslovanja, vrši kontinuirano unapređenje svojih usluga i trudi se da svakom korisniku bude partner i podrška u poslovanju.

Osim što je, zahvaljujući optičkoj mreži, omogućen prenos

podataka velikim brzinama, poslovnim korisnicima na raspolaganju je i najsavremeniji mts data centar za smeštaj i čuvanje podataka. Data centar je projektovan da zadovolji trenutne, rastuće potrebe korisnika, ali i da odgovori na trendove i dinamiku tehnološkog razvoja. Profesionalno osoblje mts data centra je na raspaganju kako bi kompanije mogle da usklade željene performanse, budžet i stvarne potrebe svojih informacionih sistema. Pored smeštaja opreme, omogućen je direktni, brz i efikasan pristup svim telekomunikacionim uslugama na nacionalnom (nezavisno od izbora provajdera pristupa Internetu) i internacionalnom nivou preko telekomunikacione infrastrukture vrhunskog kvaliteta (*carrier grade*). U prednosti korišćenja data centra spada i značajna ušteda kapitalnih sredstava za izgradnju sopstvenog data centra, a uz to i održavanja kompletnе infrastrukture, kao i troškova hlađenja i napajanja opreme. Samim tim, uštede koje se ostvare čuvanjem podataka na ovaj način, ostavljaju slobodu kompanijama da ulazu i planiraju dalji razvoj svog IT sektora na drugim poljima i relociranje zaposlenih na druge poslove koji su od značaja za širenje i napredovanje core biznisa.

Realizacijom projekta optičke infrastrukture i najsavremenijim data centrom, Telekom Srbija se svrstao u red naprednih telekom operatora, spremnih da strateškim pristupom i obimnim investicionim ciklusima utiču ne samo na sopstveni tehnološki razvoj već i na napredak šire zajednice.





Internet GIGANT stije iz Orion telekoma

Kompanija Orion telekom je prošle godine začela rad na evoluciji optičke mreže, sa ciljem da proširi oblast primene i dostupnost tehnologija ultravisokih kapaciteta, kako bi se korisnicima omogućila upotreba zahtevnih servisa. Upravo zbog želje da se korisnicima obezbeđe brzina i kvalitet za servise koji tek dolaze, u Orion telekomu nisu razmišljali o jednostavnom unapređenju postojećih tehnologija, već su postavili zadatak da pronađu radikalno novu tehnologiju koja će predstavljati kvantni skok u budućnost Interneta u Srbiji. To je značilo samo jedno – 100 puta brže od onoga što se danas nudi na tržištu i 10 puta brže od trenutne standarde ponude na našem tržištu.

S tako postavljenim ciljem, izbor je pao na XG-PON. XG-PON tehnologija korisnicima nudi mogućnost da u svojim domovima imaju brzine do 10 Gbps u

download-u i 2,5 Gbps u upload-u. Sve je kompatibilno s već instaliranim, postojećim optičkim kablovima, što treba znatno da ubrza uvođenje nove tehnologije.

Testiranje i implementacija

Na papiru uvek sve izgleda moguće, a prvo pitanje s kojim se susreo Orion telekom bilo je – u kojoj meri je postojeća optička infrastruktura zaista spremna za novu tehnologiju koja će pružiti čak 10 puta veće maksimalne brzine? Konkretno, da li se može obezbediti 10 Gbps signal do svakog postojećeg korisnika optičkog Interneta. Potvrđilo se da su inženjeri Orion telekoma za optičku mrežu uradili dobar posao – najveći deo mreže već je osposobljen za ovakav poduhvat.

Drugo pitanje bilo je – da li se investiranjem u XG-PON štite već postojeće investicije u postojeću GPON mrežu, odnosno, prevedeno na tehnički jezik, da li XG-PON može da koegzistira na istoj optičkoj infrastrukturni s postojećom GPON tehnologijom? I tu je nađeno rešenje. Izabrana je oprema koja podržava oba opsega talasnih dužina,

čime dobijamo mogućnost pružanja 1 Gbps i 10 Gbps servisa istovremeno.

Kako proveriti velike brzine?

Konačno, poslednje veliko pitanje bilo je – kako izmeriti brzinu od 10 Gbps u kućnim uslovima? Zapravo, problem postoji sam po sebi jer teško da iko kod kuće ima odgovarajući hard-disk (ili SSD) koji je u stanju da piše, pa čak i čita, podatke ovom brzinom. Za početak, povezana su četiri računara na sva četiri gigabitna porta ONT-a (korisnički uređaj, optical network terminal) i pokrenut istovremeni speedtest ka različitim serverima u zemlji. Svaki od četiri računara izmerio je maksimalnu moguću brzinu na LAN portu od 4 Gbps. Kada su povezani dodatni uređaji preko 5 GHz Wi-Fi mreže ONT-a, ostvareno je preko 5 Gbps. Na kraju je iskorišćen TR-143. TR-143 (Technical Report 143 Broadband Forum) definiše načine merenja korisničkog iskustva putem emulacije saobraćaja i definije skup aktivnih testova kojima se mogu meriti performanse konekcije.

Neophodna ili ne, velika brzina Interneta uvek je poželjna. Kompanija Orion telekom je svojim liderstvom i vizionarskim pristupom, uvođenjem novih tehnologija kao što su CDMA, Optički Internet, 1Gbps, ovoga puta otišla korak dalje nudeći 10 gigabitnu internet konekciju.

Pokretanjem niza testova
(konkretno upload /download diagnostics) stiglo se do željenih rezultata.

10 Gbits mreža i za najkritičnije misije

U kontekstu poslednjih dešavanja vezanih za pandemiju virusa COVID-19 pokazalo se, više nego ikada, da je povezanost tehnologijama ultravisokih kapaciteta od najvećeg značaja za zdravije i prosperitetnije društvo. Orion telekom je shvatio svoju ulogu u svemu ovome, te je uvođenjem XG-PON tehnologije postao prvi lokalni, ali i regionalni provajder, koji je otvorio vrata potpuno novim uslugama, od multimedijalnih poslovnih aplikacija i video-sadržaja ultravisoke rezolucije, pa do pametnih kuća, gaming-a u realnom vremenu, e-Health aplikacija i virtualne stvarnosti. Portfolio Internet usluga i paketa pod imenom GIGANT, koji se oslanjanju na ovu tehnologiju, biće dostupni za svaki dom/kancelariju na Orion optičkoj mreži u narednim mesecima.

Pratite nas na:
oriontelekom.rs.

Ne dozvoli da ti ovako izgledaju poslovni sastanci...

Supernova optički Internet sada vidno bolji

**Gejming postaje nezamisliv bez
optičkog Interneta, nevidljivog
priatelja koji je sada vidno bolji!**

Ukoliko prethodni period, obeležen epidemijom koronavirusa, posmatramo kao test izdržljivosti za Internet (čija se potrošnja povećala čak pet puta!), mogli bismo da zaključimo kako je najbolji rezultat pokazala optika, s najpouzdanim infrastrukturom. Oni srećniji među nama koji su tokom izolacije koristili optički Internet, mogli su i sami da se uvere u njegove neograničene mogućnosti, kada istovremeno više različitih uređaja na istoj mreži skida sadržaje s protokom od sto megabita u sekundi, bez seckanja i kočenja. I upravo zato je optički Internet postao naš nevidljivi priatelj!

Superiorna optika

Kada je reč o gejmingu, možemo slobodno da kažemo da je teza iz uvoda delimično tačna jer je gejming već postao nezamisliv bez optike. Brzine Interneta koje za preuzimanje podataka idu do neverovatnog gigabita u sekundi, a za upload preko sto megabita, omogućavaju besprekoran protok informacija i visoke performanse čak i u najzahtevnijim igrima. Dodatno, optika je pokazala superiornost u odnosu na druge tehnologije i načine konektovanja, a pogotovo kada je reč o onlajn gejmingu. Recimo, Supernovin optički Internet zadovoljava sve standarde

za multiplayer igrice – konstantno nizak ping, sinhronizovan signal i odličan prenos podataka i zato ovaj optički Internet definitivno pruža jedinstveno onlajn gejming iskustvo.

Optika osvaja sve više korisnika, čak i one koji nisu pasionirani gejmeri. Zbog velike brzine Interneta, koja omogućava nesmetan protok prilikom preuzimanja podataka na više uređaja u isto vreme (recimo, skidanje velikih fajlova, striming i slično), optika je nezamenljiva, bilo da se koristi za posao ili slobodno vreme.

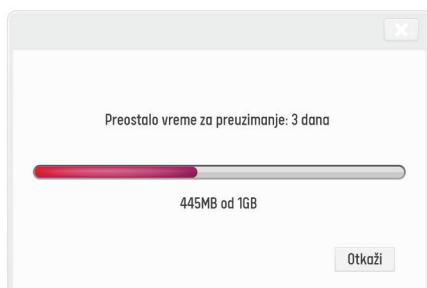
Bez alternative

Optička infrastruktura nema alternativu ni za jednu karakteristiku. Mreža je otporna na sve spoljne vremenske uticaje, od velikog minusa do plusa, a budući da je pod zemljom, nema zračenja niti bilo kakvog uticaja na zdravlje. Jedno od čestih pitanja odnosi se na dostupnost i instalaciju optičkog Interneta – mreža Supernove uveliko je rasprostranjena i svakim danom se sve više širi. Takođe, optička vlakna su potpuno providna, samim tim ne narušavaju energeter, niti su uočljiva i veoma su jednostavna za instalaciju. Prelazak na optiku nije zahtevan proces, a optička mreža Supernove se svakim danom sve više širi, tako da je sigurna i pouzdana Internet koneksijska na korak od vas.

Mogućnosti optičkog Interneta su nesagledive i upravo zato se ulaganje u dalji razvoj i usavršavanje pokazalo kao neprocenjivo za Supernovu koja je na vreme prepoznala značaj izgradnje dobre infrastrukture. Pandemija nas je naučila važnu lekciju da je budućnost nepredvidiva, a jedino što je izvesno da će nam sutra biti potrebno jeste dobra Internet koneksijska. Optika je uspešno odgovorila na izazove koji su nas zadesili tokom trajanja pandemije i navela na razmišljanje rukovodioce mnogo brojnih kompanija da li je neophodno vraćati se u poslovne prostorije. Takvim načinom razmišljanja dolazi se do zaključka da će uslediti brojne promene u svim sferama koje će umnogome dovesti do značajnih budžetskih ušteda. Optika kao tehnologija svakako je donela revoluciju, ali sada smo svedoci da će zahvaljujući njenim prednostima potencijalno doći i do dalekosežnih promena postojećih navika na globalnom nivou. Iako Internet ne možemo fizički da opazimo, pozitivni efekti koje pruža sva-kako su vidljivi.

→ mojasupernova.rs

Ne dozvolite da ovako provedete radnu nedelju...



***uz Supernovu tvoj nevidljivi priatelj sada je vidno bolji!**

***supernova**



***uz Supernovu tvoj nevidljivi priatelj sada je vidno bolji!**

***supernova**



Uspeh nije slučajan

Mislite li da je lako funkcionisati na tako zahtevnom i lukrativnom tržištu kakvo je američko? Kompanija Roaming Networks već neko vreme s velikim uspehom radi širom Sjedinjenih Američkih Država, a nema bolje osobe od Nikole Petrovića, CEO Roaming Networks USA, da nam dočara kakvi su izazovi s kojima se kompanija susreće, koji su projekti na kojima se radi i kakvi su planovi za budućnost. Iskoristili smo njegov boravak u Srbiji da porazgovaramo o vrlo aktualnim temama, naročito ako imamo u vidu sveopšti i sveprisutni proces digitalizacije poslovnih procesa

✉ Filip Majkić

P: Možete li približiti našoj publici kako uopšte izgleda raditi na tržištu SAD i s kavim se izazovima susrećete?

O: - Život i rad u inostranstvu predstavljaju posebnu vrstu izazova kako s privatne, tako i s poslovne, odnosno tehničke strane. Daleko od porodice i bliskih prijatelja, svako od nas je došao da pomogne rastu kompanije i

doprinese u širenju vizije koja je započela 2014. godine. Iskreno, verovati da jedna mala kompanija sa Auto-komandama može da postane svetski poznata, internacionalna i multinacionalna kompanija, zahtevalo je jaku volju i dugogodišnji predani rad.

Upravo nas je to i dovelo u Sjedinjene Američke Države, tržište je brzo i izazovno u sva-

kom smislu te reći. Konkuren-cija je jaka, stubovi na kojima izvodimo radove su dva do tri puta viši od onih na koje smo navikli u Evropi, obim radova na sajtu je dosta kompleksan. Jedini pravi način da se nametnete kao pouzdan partner operatera u Americi jesu visok kvalitet i efikasnost u radu, na čemu radimo danonoćno.

P: Čime se konkretno bavi Roaming Networks na području SAD i na koji način uspevate da se izborite sa standardima tako zahtevnog tržišta? Koji su potezi koje je povlačio menadžment kompanije da bi se uspelo u Americi?

O: - Danas mogu s ponosom da kažem da Roaming Networks posluje u šest federalnih država Srednjeg zapada, zapošljavamo više od 60 ljudi u Americi i imamo planove da nastavimo da gradimo bolju budućnost velikim koracima.

Trenutno servise implementacije i integracije RAN sistema pružamo najvećim američkim operatorima, vendorima i vlasnicima stubova, usluge pružamo u oblasti izgradnje novih lokacija i stubova za bazne stanice, implementaciji i integraciji 4G i 5G tehnologija, izgradnji novih Small Cell



Nikola Petrović,
CEO Roaming
Networks USA



mreža, PIM analizi i higijeni, instalaciji novih MW veza.

P: Kako funkcioniše kompanija na teritoriji koja, otprištke, pokriva prostore nekoliko bivših Jugoslavija i kako uspevate da vodite na daljinu kompletan biznis?

O: - Uvođenjem digitalizacije i korišćenjem naprednih alata uspevamo da savladamo izazove rada na daljinu. Kao veoma korisno pokazalo se georeferencirano softversko rešenje Close Out (<https://closeout.cloud/>), koje smo sami razvili, čime dobijamo potpunu kontrolu i uvid u izvedene radove na terenu, u realnom vremenu. Takođe, na svakom tržištu imamo odgovornu osobu koja uz pomoć i podršku našeg tima iz Beograda prati dinamiku i teret izgradnje novih mreža, kako bismo ispunili očekivanja naših klijenata.

P: U celom svetu je aktuelna 5G priča, kakvo je vaše gledište na pristizanje moderne

ere IoT-a, telekomunikacija, mašina koje komuniciraju sa među sobom...

O: - Osnov za Četvrtu industrijsku revoluciju svakako je 5G mreža. Činjenica da ćemo imati „milion“ uređaja koji komuniciraju među sobom i čine naše društvo značajno sigurnijim samo su neke od fascinantnih prednosti koje ćemo doživeti u skorijoj budućnosti.

Raditi na cutting edge projekatima u Americi velika je privilegija kako za mene, tako i za celu našu kompaniju. Ta prilika nam daje široku sliku šta nam budućnost donosi i mogućnost da je dočekamo spremni.

P: Kako vidite potencijal za dalji rast? Hoćete li se fokusirati na SAD ili planirate ulazak i na neka druga bogata tržišta, budući da ko radi u SAD i zadovoljava tamošnju probirljivu potražnju može da radi bilo gde u svetu?

O: - Malim koracima i konstantnim tempom planiramo da nastavimo širenje na severno-

američkom tržištu. Prvi naredni korak je uvođenje još jedne linije poslovanja, a to su pasivne optičke mreže. Bez jake optičke infrastrukture 5G ne može da funkcioniše i tu vidimo potencijal za dalji rast.

P: Kakvi su vaši planovi? Kao mlad rukovodilac, kako iz vašeg ugla izgleda voditi toliki poslovni sistem, i to faktički – na daljinu?

O: - Motivaciju vidim u svakodnevnom radu s neverovatno kvalitetnim ljudima, velika mi je čast što sam u prilici da pre-

poznam njihov potencijal i da ih razvijam u sjajne rukovodioce. Izlazak na ovako veliko tržište u pravom trenutku omogućio mi je da proširim horizonte, sagledam potencijal i da na dnevnom nivou radim na neverovatno zahtevnim zadacima. Još uvek osećam da smo u start-up modu, iako stvari polako dolaze na svoje mesto, ima puno prostora za napredak, što me dodatno inspiriše da nastavim da gradim jak tim, koji može da odgovori na sve izazove.

→ roamingsolutionsgroup.com
i roamingnetworks.com

Roaming Networks je odluku da uđe u proces digitalne transformacije bazirao na tri osnovna „stuba“ – zadovoljstvu zaposlenih, kontroli kvaliteta izvedenih radova i usluga, iz čega sledi i zadovoljstvo klijentata.

„Prednost u odnosu na konkurenčiju da brže i efikasnije planiramo pravimo i kontrolišemo naš rad u Sjedinjenim Državama imamo, jer koristimo Close Out rešenje, razvijeno unutar grupe, za kontrolu kvaliteta izvedenih radova na terenu u realnom vremenu. Od juna, vlasnici smo većinskog dela u kompaniji Teodesk, koja razvija cloud based project management softver, sa istim ciljem – da unapredimo naše poslovanje“, ističe Nikola.



Analitika i AI u savremenoj eri

Važnost prediktivnih modela i veštačke inteligencije u kriznim vremenima i te kako isplivava na površinu. Jedno od najmoćnijih imena u toj sferi je SAS, i ne postoji merodavnija adresa kojoj se iko može obratiti da dočara snagu i korist od primene modernih tehnologija i njihove tesne implementacije u moderna poslovna okruženja. Naš sagovornik je Rosanda Milatović Skorić iz kompanije SAS, Customer Advisory Territory Leader za region, s više od 10 godina iskustva u primeni analitičkih rešenja u poslovanju

✉ Filip Majkić

SRosandom Milatović Skorić razgovarali smo o nizu tema, od upotrebe analitičkih modela u borbi protiv pandemije, preko posledica na globalnu ekonomiju, upotrebe u bankarskom sektoru, koristi koje data scientist dobija od primene ovakvih rešenja, sve do bliske saradnje s kompanijom Microsoft na novim cloud implementacijama.

P: Covid-19 pandemija je i dalje u punom jeku širom sveta, te se stiče utisak da je ovo izvanredan trenutak da analitika pokaže svoju

moć. Svedoci smo da je SAS aktivno učestvovaao u borbi protiv koronavirusa, ali ste verovatno vi prava osoba koja može da nam dočara razmere te borbe?

O: Ovakav početak 2020. godine sigurno нико nije очекивао – dogodila se pandemija koja је парализала свет. Kompanije су се нашли у проблемu. Lanci snabdevanja су прекинути, читаве привредне grane су заустављене dok је online prodaja postala primarna trgovinskim lancima шиrom sveta, па је било неophodно брзо реаговати и reorganizovati poslovanje. Међутим, с највећим иза-

зовима suočili су се здравствени системи широм света, од којих су јавности најпознатији недостатак medicinskih potrepština, prebukiranost bolnica, nedostatak osoblja.

Mi smo своје планове прилагодили новонасталој ситуацији, а један од првих корака био је разговор с нашим klijentima како бисмо утврдили на који начин можемо да помognемо и применимо višedecenijsko iskustvo kompanije у medicinskim istraživanjima.

Navešću par primera, platforma немачког državnog Instituta за контролу и prevenciju

bolesti „Robert Koh“ razvijena је у сарадњи са SAS-ом за свега неколико дана и obezbeđuje analitičko praćenje i raspoređivanje bolničkih kreveta на интензивnoj nezi који су опремљени respiratorima. Овај информациони систем показује не само trenutnu zauzetost kapaciteta već i predviđa будуće потребе, uzimajući u obzir neposredne informacije о toku pandemije u toj zemlji.

Takođe, у нашем комшијском, у партнерству са Softver Grupom, а за потребе bugarskih vlasti, kreirana је integrisana platforma COV.ID која представља centralizovani nacionalni registar slučajeva povezanih с covidom-19. COV.ID digitalizuje lične i medicinske podatke које prikupljaju institucije које раде на slučajevima povezanim с covidom-19, попут regionalne zdravstvene inspekције, граничне полиције, Ministarstva unutrašnjih послова, али и лекара опште практике, bolnica, laboratoriја. Систем је integrisan с SAS Visual Analytics који пружа interaktivne, višedimenzionalne vizuelizације и automatske analize prikupljenih epidemioloških podataka, као и prognoze о могуćim uticajima pandemije.

P: U svetu opšte borbe protiv globalne pandemije, postoje li prioriteti i kako kompanija као što је SAS određuje prioritetne zadatke за nastupajući period?

O: Nastavljамо да близко сарађujemo и разgovaramо с нашим klijentima, којима је digitalna transformacija trenutno најvažnija. Organizације moraju donositi pametnije и брзе odluke као одговор на узнемирујуће догађаје попут covid-19 и njegovih ekonomskih posledica. Prioritet нам је да им помогнемо да умане eventualne negativne efekte pandemije, али и да се modernizuju, да ostvare брзе inovacije у poslovanju користеći savremena cloud rešenja и да остvare pun potencijal svojih analitičkih i AI investicija.



P: Već godinama pričamo o agilnosti, digitalizaciji, Industriji 4.0, pa i o promeni navika klijenata. Koliko će se naše navike menjati i šta kaže analitika?

O: Aktuelne okolnosti su ubrzale digitalizaciju. Sve ono o čemu se godinama priča, ostvarilo se svega dva meseca. Čak se i mali poljoprivredni proizvođači danas digitalno udružuju u svrhu poboljšanja logistike i ulaska na nova tržišta!

Naše navike i ponašanja takođe su se nepovratno izmenile – analitikom je moguće utvrditi zakonitosti u novim ponašanjima i optimizovati korisničko iskustvo na svim kanalima komunikacije – i digitalnim i tradicionalnim. Kol-centri, kao i online i mobilne prodavnice, doživeli su veliki udar tokom perioda karantina, za što većina kompanija nije bila spremna. Ali to je samo jedan aspekt promena, sada je neophodno voditi računa i optimizovati svaku tačku poslovnog procesa. Zato se procena kreditne sposobnosti i rizika bankarskih klijenata danas radi u realnom vremenu i mora uzeti u obzir covid-19 aspekt. A takođe se analitički optimizuju telekomunikacione mreže da bi se pospešilo zadovoljstvo klijenata, ali i smanjili troškovi. Krizna vremena dovode i do povećanja rizika od prevarnih radnji, pa je neophodno pojačati detekciju i pravovremeno reagovanje na njih. Mogla bih da navodim interesantne primere unedogled, ali jedno je sigurno – nosilac svih ovih inicijativa je analitika.

P: Mnoga su sporenja oko toga kakve će posledice ostaviti pandemija na globalnu ekonomiju. Šta kaže analitika povodom toga, čeka li nas procvat, stagnacija, krah...

O: Pred nama je period u kojem ćemo tek sagledati uticaj krize na globalnu i regionalnu ekonomiju. Iskristalisaće se koje su industrije dugoročno pogodene, pored očiglednih posledica koje je pandemija ostavila na turizam, auto i avio industriju, na primer.

Economist je objavio *Globalni poslovni barometar*, koji koristi našu analitičku platformu, a koji ukazuje na to da subjektivni osećaj o globalnoj ekonomiji u naredna tri meseca iznosi -39,2 na skali od -50 (mnogo gore) do +50 (mnogo bolje). Iako su to veoma negativne prognoze, treba napomenuti da su rukovodioci kompanija bili manje pesimistični prema svom sektoru industrije (-22) i kompanijama (-17,8).

Dakle, svima je jasno da živimo neku novu stvarnost koja je još uvek nedefinisana, a da bi opstale i uspele u novim okolnostima, kompanije će morati da razumeju svoje snage i slabosti i prilagode se nepredviđenim događajima.

P: Kako se operacionalizuju i implementiraju SAS rešenja? Verujemo da su mnogi zainteresovani, ali se utežu da potveruju modelima prediktivne analitike, iako se vrlo ozbiljni biznisi u najmoćnijim zemljama sveta baziraju upravo na analitici.

O: Naša osnovna ideja vodilja je: analitika za sve i analitika svuda! U tom smislu, imamo rešenja koja će zadovoljiti i kompleksne analitičke zahteve u globalnim korporacijama ali i zahteve malih kompanija koji se bojažljivo, s tek jednom ili dve studije slučaja odlučuju na analitičko putovanje.

Naša rešenja su na usluzi najnaprednijim *data scientist*-ima, ali i poslovnim korisnicima koji ih, iako bez formalnog znanja u analitici, uz pomoć vizuelnog interfejsa i *out-of-the-box* ugrađenih analitičkih funkcionalnosti, uspešno koriste za poslovno odlučivanje. Zaista verujem da je analitika neminovan i možda i prvi korak na putu digitalne transformacije. Što se tiče poverenja u analitičke modele, svako modelovanje se radi s nekim poslovnim ciljem na umu i merljivim rezultatima koji se od uspešno implementiranog modela očekuju – to može biti, npr. porast stope prihvata marketinške kampanje koja rezultuje povećanjem prihoda ili smanjenje poslovnog rizika banke, što će smanjiti broj nenaplativih potraživanja. Šta god da je u pitanju, analitika je egzaktna matematička disciplina i njeni rezultati vrlo su merljivi. Ono što eventualno može biti izazov jeste inertnost organizacije da prihvati promene u poslovnim procesima koje primena analitike neminovno nosi.

P: Najavljeni je integracija s Microsoft Azure-om kako bi se ponudila cloud rešenja oslonjena na SAS analitiku i veštačku inteligenciju. Možete li nam reći nešto više o tome?

O: Strateško partnerstvo je najavljeni tokom našeg tradicionalnog SAS Globalnog foruma, i ono će omogućiti pokretanje svih SAS rešenja u Microsoft Azure Cloud-u i integraciju sa ostalim proizvodima iz Microsoft-ovog portfolija. Takođe, razvijaćemo nova rešenja i usluge u koje su ugrađene SAS analitičke funkcionalnosti. Želja nam je da ujedinjenim snagama definišemo budućnost analitičke, mašinskog učenja i veštačke inteligencije na cloud-u za naše klijente i tako im omogućimo da brže donose poslovne odluke, unapređuju poslovanje i kontinuirano inoviraju.

→ sas.com



Hakan Ekmen,
CEO kompanije umlaut

P: Kada globalno možemo očekivati uvođenje 5G mobilne mreže, uzimajući u obzir sva potrebna ulaganja?

O: SAD i Kina puno ulažu u 5G tehnologiju, pokušavajući da postanu vodeće zemlje. Azijske zemlje, kao što su Južna Koreja i Japan, su takođe u prednosti jer njihove LTE mreže već pokazuju znakove limita kapaciteta. U Evropi primećujemo sporije uvođenje, mada u Velikoj Britaniji postoje snažne finansijske injekcije za ubrzavanje usvajanja 5G tehnologije, a takođe se spremaju i telekomunikacijske grupe širom EU.

I postojeći biznisi imajuće korist od brze konekcije, ali će glavna korist doći u bliskoj budućnosti. 5G ipak ne treba posmatrati samo kao budućnost, to je današnja realnost: Deutsche

Telekom tvrde da njihova 700 MHz 5G mreža polovinom jula 2020. godine stiže do gotovo 50% nemačkog stanovništva. Iako je ovo impresivno dostignuće, Swisscom je otišao daleko ispred i do danas je dosegao do 90% švajcarske populacije sa 1 Gbit/s 5G vezom, a blisko ga prati rival Sunrise. Rogers je lansirao svoje usluge 5G tokom januara 2020. u Kanadi, kao i Bel i Telus, koji su to učinili tokom juna. Vodafone grupa je bila prva koja je uvela 5G međunarodni roaming među svojim glavnim evropskim mrežama u Velikoj Britaniji, Nemačkoj, Italiji i Španiji početkom 2020.

Najviše iznenađuje činjenica da je Švedska, dom kompanije Ericsson, pomalo opušteno počela sa primenom 5G tehnologije: samo Tele 2 ima funkciju

Godina za 5G

Umlaut, bivši P3, je globalna kompanija koja nudi savetodavne i izvršne usluge klijentima širom sveta, najčešće u oblasti telekomunikacija.

Od 2006. godine posluju i u Beogradu, gde trenutno radi preko 150 ljudi, podržavajući end-end projekte širom sveta. Hakan Ekmen, CEO umlaut-a, govori o temi godine – komercijalnom proboru 5G mreža

✉ Vesna Čarknajev

onalnu mrežu koja je do sada ograničena na grad Stokholm. Skandinavske boje za sada ponajpre brani Finska, gde je Elisa svoje prve 5G ugovore ponudila već krajem 2018. godine. 5G je sadašnjost!

P: Kolika je važnost 5G za ekonomiju i koje su mogućnosti njenog daljeg razvoja?

O: Ključna reč je – digitalizacija. Prvo će se to desiti u mobilnoj industriji. Big Data i crowdsourcing su već godinama ključne reči novih poslovnih modela i usluga. Ali digitalizacija znači više. Evo nekoliko

primera: senzori u nosivim uređajima, IoT, AI, autonomna vožnja... 5G će biti mreža mašina i omogućiće prenos i obradu ogromnih količina podataka u realnom vremenu.

Trenutno je naš tim u Srbiji intenzivno uključen u više projekata vezanih za testiranje 5G infrastrukture širom sveta. Većina toga se događa u SAD-u, jer je ovo tržište napravilo najveći iskorak ka usvajanju 5G tehnologije. Između ostalog, naši stručnjaci su uključeni u referentne projekte merenja, gde je naš glavni cilj da testiramo i uporedimo performanse mreže između 4G i 5G, ali i 5G perfor-



5G Gde smo danas?

Prema Ericsson-u, trenutno postoji 55 komercijalnih 5G mreža od kojih je šest nudilo samo fiksni bežični pristup (FWA), pre svega u SAD. Uz to, broj 5G mreža u svetu se udvostručio u poslednjih dvanaest meseci. Pametni telefoni su u isto vreme stizali na tržišta. Iako su prvi modeli bili vrhunski uređaji u četvorocifrenom cenovnom rangu evra i dolara, pa samim tim s ograničenim tržišnim potencijalom, neki kineski proizvođači telefona kao što su Xiaomi, Realme, Oppo, OnePlus i drugi počinju da isporučuju tržištima 5G telefone srednje klase, pristupačne većini preplatnika.

U Evropi većina 5G mreža koristi takozvane C-opseg frekvencija između 3,4 i 3,8 GHz kao primarni opseg 5G, u SAD su češći opsezi mm talasa između 24 i 28 GHz. Iako 5G može ispuniti svoje obećanje o velikim mobilnim brzina-

ma, fizika ograničava područje pokrivanja po baznoj stanici, što 5G gigabitne mreže u većini zemalja čini slabije primetnim. Nova masivna MIMO tehnologija (višestruki ulazi, višestruki izlazi) postepeno to poboljšava i tako će proći neko vreme dok sveprisutne gigabitne mobilne mreže neće biti rasprostranjene širom Evrope.

Da bi rešili ovaj izazov pokrivanja, operatori sve više počinju da primenjuju 5G na frekvencijama ispod 1 GHz, tj. oko 700 MHz u Evropi i 600 MHz u Americi. Koristeći mrežu baznih stanica decenijama postojećih GSM mreža, nadograđujući ih antenama sa više frekvencija kao i softversko definisanom radio tehnologijom i koristeći nove radio funkcije poput dinamičkog deljenja spektra (DSS), operatori su pronašli način da brzo obezbede 5G pokrivenost po razumnoj ceni. DSS omogućava koegzistenciju LTE

i 5G u istom opsegu nosača, što operaterima omogućava fleksibilno korišćenje takvih nosača za pokrivanje 5G ili za proširenje svojih LTE kapaciteta agregacijom nosača novog opsega od 700 MHz s primarnom pokrivenosti LTE-a na 800 MHz.

Današnje 5G mreže su takozvane nestandardne (NSA) instalacije, što znači da rade samo u kombinaciji sa 4G mrežom. Sve kontrolne funkcije kada su u pitanju podaci isključivo se preusmeravaju preko 4G mreže, dok se opterećenje veze, npr. video stream, prenosi preko 5G konekcije. Ovo je bio zahtev mnogih mobilnih operatera koji su želeli da brzo postignu gigabitne brzine u svojim radio mrežama i istovremeno produže vek svojih osnovnih mreža. Takozvana servisno zasnovana arhitektura (SBA) potpuno virtuelizovanog 5G jezgra neophodna je kako bi omogućila neke od najperspektivnijih karakteristika 5G, kao

što su ultra-niske latencije i masovna komunikacija mašina. Njihov razvoj je još uvek u toku i zaživeće u takozvanim 5G samostalnim (SA) mrežama, koji se sastoje od 5G jezgra i radija, bez potrebe za 4G konekcijom preko koje bi se prenosili kontrolni podaci. Prva samostalna instalacija 5G sistema trenutno napušta laboratoriju i ostaje da se vidi hoće li se prvi put pojaviti u javnim ili privatnim 5G mrežama. Za razliku od NSA, dostupnost terminala je danas ograničavajući faktor za komercijalne SA instalacije.

Sve u svemu, 2020. godina u mobilnom svetu ostaće upamćena kao godina kada je 5G napravio svoj komercijalni probaj. S povećanjem mreže i drastičnim širenjem dostupnosti 5G pametnih telefona, 5G će postati pristupačan sve većem broju korisnika. Vrlo je moguće da će 5G biti najbrže usvojena mobilna tehnologija ikada.



manse među različitim američkim operaterima.

P: Da li je razvijeno dovoljno komercijalnih usluga koje se nude u 5G mreži?

O: Usluge su i dalje u početnim fazama razvoja, kao i čitača 5G mreža. Sada se sve više i više šire.

P: Da li će uvođenje 5G tehnologije unaprediti sve industrije?

O: 5G je novi sloj tehnologije za koji našim poslovnim

partnerima nudimo podršku, savetovanje, inženjeringu i testiranje njihovih usluga za dalji rast. Takođe, 5G vidimo ne samo kao pokretača za dalji rast OEM-ova i pametnih telefona, već i za dalji rast drugih industrija, jer zbog većih brzina i malih latencija 5G aplikacije mogu biti svestrane. Videćemo u skoroj budućnosti aplikacije 5G u mnogim domenima kao što su virtualna stvarnost, cloud gaming, pametni gradovi i još mnogo toga.

O kompaniji umlaut

Umlaut, bivši P3, je globalna, multi-industrijska, sveobuhvatna kompanija koja nudi savetodavne i izvršne usluge klijentima širom sveta. Koriste svoje interdisciplinarnе mogućnosti da dodaju vrednost, kvalitet i fokusiraju se na organizacije i proizvode. Umlaut je sposobna i agilna grupa konsultanata i inženjerskih firmi. Više od 4.500 specijalizovanih stručnjaka i inženjera pruža inovativna rešenja u svim industrijama i njihovim različitim segmentima, kao i služenju javnom sektoru i razvoju organizacionih kultura, struktura i procesa. U telekomunikacionom sektoru, umlaut pruža nezavisne tehničke i menadžerske kon-

sultantske usluge, uključujući planiranje mreže, end-to-end optimizaciju, sigurnost, KoS i KoE testiranje, međunarodno vrednovanje, testiranje uređaja i usluge prihvatanja. Umlaut se bavi svim granama industrije telekomunikacija, obraćajući se mrežnim operaterima, dobavljačima opreme, proizvođačima uređaja, organizacijama za javnu bezbednost i regulatornim vlastima širom sveta. Od 2006. godine umlaut je prisutan u Srbiji sa sedištem u Beogradu. U poslednjih 14 godina, umlaut je prerastao u tehnološki centar sa više od 150 zaposlenih u Srbiji, podržavajući end-end projekte širom sveta, od SAD, Evrope, Afrike pa sve do Australije.

BIZIT

SEDMA BIZIT KONFERENCIJA

D!BUSINESS
2020

4. i 5. novembar 2020.

Klub poslanika, Tolstojeva 2, Beograd

Ili tamo gde ste vi



PRIJAVITE SE I OSTVARITE
POPUST ZA RANU PRIJAVU

WWW.BIZIT.RS