

Saznajte više...

... O LTE

Long Term Evolution (LTE)

Long Term Evolution (LTE), razvijena od strane 3rd Generation Partnership Project (3GPP), može omogućiti brzine prijenosa od barem 100Mbps te osigurava telefoniju, HDTV i širokopolasni pristup u potpuno IP temeljenoj okolini. Iste bazne stanice i stupovi korišteni za 3G mogu se koristiti i za LTE uz prilagodbu opreme i softvera. Očekuje se da će LTE na tržištu biti značajnije dostupan oko 2012. godine

Brzina prijenosa podataka

4G	LTE	Barem 100Mbps
	WiMAX	Oko 37Mbps
	HSPA Evolution	2010 84Mbps
		2009 42Mbps
		2008 21Mbps
3G	HSPA	2006 7.2Mbps
		2005 3.6Mbps
	3G mreže	384kbps
	EDGE GSM mreže	210kbps
2.5G	GPRS mreže	100kbps
2G	GSM mreže	38.4kbps

Multiple Input, Multiple Output (MIMO)

MIMO, dio LTE standarda, koristi više antena za primanje i slanje što povećava brzinu prijenosa između mobilnog telefona i mreže. Već dostupno u 3G.

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

OFDM je tehnologija koju LTE, WiMAX i digitalna TV koriste za prijenos digitalnih signala. Signali se dijele u više paralelnih podatkovnih kanala koji se prenose različitim frekvencijama.



Nova era mobilnog

TEKST: Tomislav Blajić

FOTO: iz korporacijskog fundusa

Nakon što je sredinom prosinca 2009. godine Telia Sonera u suradnji s Ericssonom u Stockholmu pokrenula prvu komercijalnu LTE mrežu u svijetu, može se reći da je otpočela nova era mobilnog širokopojasnog pristupa. Korisnici tako već danas mogu uživati u blagodatima bežičnog pristupa interaktivnim uslugama s velikim zahtjevom na kapacitet poput *weba*, *online* igranja, umrežavanja i razmjene medijskih sadržaja te video konferencije u stvarnom vremenu. Zahvaljujući pokazanim performansama mreže u Stockholmu, već mjesec dana kasnije Telia Sonera je izabrala Ericsson kao jedinog isporučitelja zajedničke jezgrene mreže u nordijskim i baltičkim državama te kao isporučitelja LTE radio baznih stanica u Švedskoj i Norveškoj. Osim navedenog, Ericsson je do sada potpisao LTE ugovore i s kompanijama Verizon Wireless i MetroPCS u SAD-u te NTT DoCoMo u Japanu, a također sudjeluje i u nizu testiranja i demonstracija sa svim velikim operatorima.

SVE VEĆI INTERES ZA LTE

Sve je veći broj operatora koji izražavaju svoje opredjeljenje za LTE - prema podacima GSA (Global mobile Suppliers Association) trenutno čak 51 mreža u svijetu planira uvođenje LTE tehnologije u skoroj budućnosti. Osim niza GSM/WCDMA/HSPA operatora za koje LTE predstavlja prirodni migracijski korak, to uključuje i brojne CDMA operatore (najčešće na 700 MHz), kao i kineske TD-SCDMA operatore (korištenjem LTE TDD moda na 2.3 GHz).

Dostupnost novog frekvencijskog spektra postaje ključni faktor za implementaciju u mnogim zemljama, tako da će regulatorne odluke utjecati na konkretno pokretanje LTE usluge na pojedinim tržištima. To se prvenstveno odnosi na 2.6 GHz spektar čije se licenciranje upravo provodi u nizu europskih zemalja te tzv. digitalnu dividendu - UHF frekvencijski pojas oko 800 MHz koji se oslobađa prilikom prelaska s analogne na digitalnu tehniku emitiranja TV signala. Pojas digitalne dividende vrlo je interesantan

budući da osigurava bolje pokrivanje (a time i manji zahtijevani broj lokacija baznih stanica) uslijed korištenja nižih frekvencija, što rezultira efikasnijom implementacijom. Krajem prošle godine Europska komisija donijela je "Odluku o harmoniziranim uvjetima za pokretne/nepokretne mreže u pojasu 790-862 MHz", čime su definirani tehnički uvjeti i kriteriji korištenja mobilnih službi u tom pojasu. Kako je proces digitalizacije TV signala u tijeku i u Hrvatskoj, za očekivati je da i naša regulatorna agencija uskoro definira slične uvjete.

TRENDOVI U RAZVOJU INFRASTRUKTURE

Kako bi se pojednostavila i ubrzala izgradnja novih LTE mreža te smanjili troškovi, među glavne trendove u razvoju LTE infrastrukture treba ubrojiti razvoj više-standardnog radija (MSR - Multi-Standard Radio) i koncepta samo-organizirajuće mreže (SON - Self Organizing/Optimizing Network). Tako će npr. Ericssonove

bazne stanice iz serije RBS 6000 podržavati radio module koji će se moći softverski podesiti na upotrebu različitih tehnologija (npr. GSM, WCDMA i LTE) u istom frekvencijskom pojasu. To će pogotovo naći primjenu u procesu oslobađanja trenutnog GSM 900 spektra (potaknutog sve češćim zahtjevima za tehnološkom i servisnom neutralnosti) te postupnog fleksibilnog uvođenja LTE tehnologije i u tom pojasu. Po pitanju SON koncepta, Ericsson već u prvoj komercijalnoj izvedbi LTE sustava (L10A) podržava npr. automatsku konfiguraciju baznih stanica ili automatsko upravljanje susjedima.

IMPLEMENTACIJE GOVORNIH I SMS USLUGA

Premda je LTE zamišljen kao mreža zasnovana na isključivo paketnom prijenosu podataka, sve više do izražaja dolazi i pitanje načina implementacije govornih i SMS usluga. Pri tom glavni izazov za industriju predstavlja definiranje standardnog rješenja koje će osigurati globalnu primjenu i izbjegavanje fragmentacije različitim pristupima. Trenutno najviše podrške ima One Voice inicijativa s 3GPP standardiziranim rješenjem zasnovanim na IMS uslugama (MMtel - MultiMedia Telephony). Ericsson je aktivni član te inicijative (uz druge velike operatore i proizvođače opreme), a nedavno se odlučio i na napuštanje podrške za jedno od suparničkih ne-standardiziranih rješenja (VoLGA - Voice over LTE via Generic Access) koje je time dosta izgubilo na utjecaju. Dok u potpunosti ne zažive IMS bazirana

širokopojasnog pristupa

rješenja, za očekivati je da će u početku za slučaj dolaznog govornog poziva uglavnom biti korištena procedura privremenog prebacivanja na 2G/3G (tzv. CS Fallback), koja je također definirana 3GPP standardom.

UREĐAJI

Ipak se očekuje da će većina prvih terminala biti prvenstveno podatkovne kartice ili USB modemi, dok će mobilni telefoni s podrškom za LTE doći nešto kasnije pa time i potreba za podrškom VoIP govorne usluge. Svi veliki proizvođači mobilnih uređaja i platformi (Qualcomm, ST Ericsson, Infineon, LG, Nokia, Samsung ...) već su najavili svoje LTE proizvode. Prvi komercijalno dostupni USB modem (GT-B3710) proizveo je Samsung – taj se uređaj već uspješno koristi u živoj

LTE mreži u Stockholmu. Iako je riječ o isključivo LTE uređaju, uskoro se očekuju i prvi kombinirani 3G/LTE uređaji. Kad je riječ o uređajima, bitno je naglasiti i potrebu za testiranjima njihove interoperabilnosti sa određenom LTE infrastrukturom, što je Ericsson proveo testirajući više uređaja raznih proizvođača u mrežama različitih operatora.

SLJEDEĆI KORACI

Premda nova era upravo otpočinje, već bliža budućnost donosi nam i daljnje napretke u razvoju LTE tehnologije, pod nazivom LTE Advanced (LTE-A). Riječ je o sljedećem evolucijskom koraku kojeg 3GPP trenutačno standardizira unutar 10. revizije svojih specifikacija (Release 10). Specifikacije fizičkog sloja trebale bi biti gotove

do rujna, a specifikacije protokola i sučelja, kao i testne specifikacije, do kraja godine. Korištenjem novih funkcionalnih unaprjeđenja kao što su agregacija frekvencijskih pojaseva (do 100 MHz), napredna višestruka antenska rješenja (upotreba do 8 antena u silaznoj vezi, odnosno do 4 u ulaznoj vezi), te prosljeđeni prijenos (*relaying*), omogućit će se ostvarivanje još viših vršnih brzina prijenosa (do 1 Gbps), veći kapacitet i brzine na rubu ćelija, veća fleksibilnost i daljnje smanjenje latencije. Navedenim rješenjima nadilaze se zahtjevi kojima Međunarodna telekomunikacijska unija (ITU) definira 4G standarde (tzv. IMT-Advanced), stoga je i formalno zatraženo priznavanje LTE Advanced tehnologije kao kandidata za buduće 4G radio sučelje.



Ericsson i Samsung postigli su međuoperativnost između prvog svjetskog komercijalnog LTE uređaja razvijenog od strane Samsunga i mreže u radu koju je Ericsson implementirao u Stockholmu. Ovo predstavlja važan korak u komercijalizaciji 4G.

Ericsson ima pionirsku ulogu u polju bežične tehnologije i otvorenih standarda te predvodi razvoj LTE. Ericsson također drži oko 25 posto najbitnijih patenata za LTE, što ga čini najvećim vlasnikom patenata u ovom području.



Temelj usluga

najzahtjevnijih

TEKST: Marko Jovanović

FOTO: iz korporacijskog fundusa

LTE tehnologija već je neko vrijeme tema broj jedan u telekomunikacijskim krugovima. Za današnje vrijeme nevjerojatne brzine prijenosa podataka do 100 Mbps koje donosi LTE nameću pitanje uvođenja novih, ali i dodatnog razvoja već postojećih mobilnih telekomunikacijskih usluga.

Sve je krenulo od slanja prvog SMS-a, a nastavilo se dolaskom prve elektroničke poruke (*e-maila*) na mobilne telefone i razvojem prvih WAP portala. To je dovelo do pretvaranja mobilnih telefona u moćna prijenosna računala tako da razmjena svih vrsta podataka sve više postaje njihova primarna funkcija. Danas mreže mobilnih operatora znatno više prenose podatke nego razgovore, tako da sustav dizajniran za razgovore sve manje tome služi. Sve veći zahtjevi natjerali su industriju mobilne telefonije da ponudi korisniku brži prijenos podataka.

Primjene LTE tehnologije su razne no projekcije govore da će u fokusu industrije biti uglavnom mobilne usluge koje za svoje funkcioniranje zahtijevaju velike brzine prijenosa podataka, poput kvalitetnijih video i *voice-over-IP* usluga korištenjem IMS (multimedijski podsustav zasnovan na IP) tehnologije, interaktivne mobilne i internetske televizije pa do raznih distribucijskih platformi za bogati interaktivni sadržaj.

KLJUČNA RIJEČ: INTERAKTIVNOST

Zahvaljujući velikim brzinama prijenosa podataka koje donosi LTE tehnologija interaktivna mobilna televizija doživljava dodatni razvoj. Interaktivnost mobilne televizije omogućuje gledateljima aktivno uključivanje u emisiju koju trenutno gledaju na svom mobilnom uređaju poput glasanja, slanja pozdrava, kupovanja



proizvoda itd., a tu su i druge interaktivne televizijske usluge poput *podcasta*, videa na zahtjev i sl. Multimedijske sadržaje snimljene mobilnim uređajem korisnici mogu prenositi i podijeliti s gledateljima bilo gdje u svijetu putem web stranica ili "uživo" na televiziji, a također je olakšano i dijeljenje vlastitih video sadržaja s prijateljima putem raznih internetskih socijalizacijskih zajednica.

Zahvaljujući atraktivnim brzinama prijenosa podataka, internetski promet ostvaren putem mobilnih uređaja postaje dominantan te dolazi do značajnijeg razvoja raznih mobilnih aplikacija koje uključuju P2P dijeljenje datoteka, *download* filmova i glazbe i sl. Najbrže rastuće mobilne aplikacije za prijenos podataka su one najraširenije u segmentu mladih potrošača poput YouTubea, Facebooka ili Tweetera.

NOVE MOGUĆNOSTI ZA OPERATORE

Velikim povećanjem mobilnog internetskog prometa operatori dobivaju priliku boljeg nadzora i kontrole prometa,

a svojim korisnicima mogu ponuditi različite varijante antivirusne zaštite ili zaštite od pristupa neželjenim sadržajima. Nadalje, povećanjem prometa operatori dobivaju bolji uvid u navike svojih krajnjih korisnika što otvara potencijalno veliki izvor prihoda od mobilnog oglašavanja. Širenjem baze podataka koja govori o navikama njihovih korisnika u kombinaciji s višekanalnim pristupom sadržajima i uslugama postaju iznimno zanimljivi oglašivačkoj industriji. S druge strane, mobilno oglašavanje krajnjim korisnicima omogućava jeftinije korištenje usluga i jednostavan pristup atraktivnim sadržajima ili promotivnim pogodnostima oglašivača, ovisno o definiranoj kampanji.

Ericsson u svome portfelju nudi široku paletu interaktivnih multimedijalnih usluga koje svoju primjenu nalaze uvođenjem LTE tehnologije, od atraktivnih IMS temeljenih usluga, mobilne i IP televizije pa do kontrole i nadzora internetskog prometa te rješenja za mobilno oglašavanje i aktivno uključivanje operatora u internetske socijalizacijske zajednice.

Razvoj novih funkcija naprednih mreža

Sredinom 2009. godine System Management odjel u sklopu jedinice MSC Feature Development u Ericssonu Nikoli Tesli počeo je aktivno sudjelovati u osmišljavanju sistemskog rješenja za nove funkcije povezane s LTE kao dio tima za jezgrene mreže jedinice za razvoj proizvoda. Nove funkcionalnosti razvijene na temelju znanja „s kraja na kraj“ omogućit će nesmetano korištenje 2G/3G i LTE mreža.

NESMETANO

PREBACIVANJE POZIVA

Nove funkcije o kojima govorimo su *Single Radio Voice Call Continuity* (SRVCC) i *Circuit Switched* (CS) *Fallback*. Funkcija SRVCC omogućava da poziv iniciran u E-UTRAN domeni s komutacijom paketa od strane IMS pretplatnika bude nesmetano nastavljen nakon prebacivanja (*handover*) u GERAN/UTRAN domenu s komutacijom kanala i obratno. U prvoj fazi razvoja planiramo napraviti samo prebacivanje s E-UTRAN na UTRAN/GERAN domenu. Sama funkcija bit će ključna u bližoj budućnosti jer na mjestima gdje pokrivenost E-UTRAN domene nije potpuna, nemogućnost prebacivanja s E-UTRAN na GERAN/UTRAN domenu znači lošu provedbu prebacivanja za IMS pretplatnike, pogotovo ako to usporedimo s prebacivanjem GSM/WCDMA pretplatnika.

CS Fallback je komplementarna funkcija SRVCC-u, koja omogućava upotrebu standardnih servisa iz CS domene u domeni LTE/E-UTRAN. CS fallback omogućava korisniku, koji je priključen na E-UTRAN domenu, predizbor

uobičajene GERAN/UTRAN domene kao primarne domene za uspostavu 2G/3G poziva. Gledajući sa strane operatera, dodatna korist od CS Fallbacka je u sljedećem: u slučaju kad je inicijalno raspoloživ kapacitet za LTE nedovoljan za ponudu kompletnih usluga mobilnog širokopolasnog pristupa, operator može preusmjeriti dio prometa s LTE infrastrukture na postojeću 2G/3G infrastrukturu i time smanjiti opterećenje LTE mreže. Uz to, CS fallback standard se ne oslanja na IMS infrastrukturu za uspostavu poziva; u tom smislu, operator nije obavezan razvijati istovremeno IMS/MMTel uz LTE, što također omogućava postupni prijelaz s 2G/3G tehnologije na LTE.

SUDJELOVANJE U STANDARDIZACIJI

Za MSC Feature Development ulazak u LTE svijet predstavlja novo poglavlje koje zahtijeva veliku fleksibilnost i proaktivnost u tehničkom i projektnom smislu. U tehničkom smislu više nije dovoljno uzeti "zdravo za gotovo" sve ono što nova funkcija definira da bi se uvela u MSC čvor. Prije svega potrebno je interpretirati specifikacije standarda koje opisuju funkciju na najbolji mogući način raščišćavajući i najmanju tehničku nedoumicu, a zatim razmotriti kakve sve implikacije donosi uvođenje nove funkcije na postojeće funkcionalnosti unutar MSC-a. Sljedeća faza je uspostava komunikacije s odgovornim timovima zaduženim za čvorove iz LTE domene. Kako se ovdje radi o novim standardima i rješenjima vrlo je dobro iskoristiti šansu i čak inicirati promjene standarda ako to koristi pojednostavljenju predloženog rješenja.

Možemo se pohvaliti i reći da System Management odjel naše kompanije ima svog predstavnika unutar 3GPP tehničke grupe za jezgrenu mrežu i terminale koji radi na standardima u okviru radnih skupina CT4 i CT3 te je aktivno sudjelovao i u standardizaciji IMS hitnih poziva kada dođe do SRVCC-a. U slučaju kad MSC poslužitelj koji pruža SRVCC funkciju pristupa IMS-u preko funkcije upravljanja medijskim pristupnikom (MGCF) trebalo je specificirati nove informacijske elemente u klasičnim protokolima (ISUP i BICC) te definirati MGCF procedure kako bi se omogućio kontinuitet hitnih poziva.

Tokom rada na novim LTE funkcijama uočili smo nedostatke u postojećim 3GPP standardima i inicirali promjene koje su usvojene unutar Ericssona i bit će predložene na sljedećem 3GPP CT4 standardizacijskom sastanku u San Franciscu. U konačnici, takav proaktivan način rada u kojem i sami na neki način definiramo i stvaramo nove tehnologije otvara vrata novim idejama i mogućim patentima iz ovog područja. Jako smo sretni što već sada možemo reći da se u bližoj budućnosti planiraju uvesti još neke funkcije povezane sa LTE domenom. Bit će to odlična prilika da još više proširimo svoja znanja i kompetencije iz ovog područja.

MMTEL

**- MULTIMEDIA TELEPHONY -
MULTIMEDIJSKA TELEFONIJA,
STANDARD ZA MULTIMEDIJSKE
USLUGE TEMELJENE NA IMS-U**