

TELEFONIA MOBILĂ 4G

Autor: Igor RUSU, Dmitrii PADURE, Adrian GÎRȘCAN,
Coordonator științific: Ion AVRAM, conf.univ.,dr.

Universitatea Tehnică a Moldovei

***Abstract:** În prezenta lucrarea se propune prezentarea generală a telefoniei mobile 4G. Se oferă principalele avantaje ale tehnologiei față de celelalte tehnologii. Se prezintă arhitectura tehnologiei LTE.*

***Cuvinte cheie:** LTE, OFDMA, tehnologia 4G, Node B, gateway, arhitectura SAE.*

1. Introducere

Daca business-ul operatorilor mobile creștea liniar în anii precedenți, atunci acum totul s-a schimbat. Creșterea numărului de abonați înseamnă o creștere neliniară a volumului datelor transmise. Oamenii au început tot mai mult să utilizeze serviciile mobile și această tendință durează nu de un an. În viitor, transmiterea datelor va conduce lumea. De aici și reiese concluzia, cel care va presta servicii de acest gen, va câștiga. Oamenii doresc să primească acces la informații indiferent de locul unde se află. În același timp, terminalele mobile sunt limitate în ce privește utilizarea întregului spectru de servicii. Iată că și apare concurența între companii, serviciile sale și chiar a dispozitivelor.

Boom-ul următor va fi personal content (conținutul personal), este o situație când telefonul nostru joacă rolul unui server de date personal, care tot timpul e conectat la rețea, stochează fotografii, video, alte fișiere și permite accesul la ele la mai multe persoane simultan.

Urmînd această logică de dezvoltare a rețelelor, către anul 2016 vom obține viteze comparabile cu internetul de la domiciliu de astăzi, sau chiar poate mai mult, pentru dispozitivele mobile. Aceasta și va pune începutul serviciilor principale noi.

Necătfînd la aceasta, ideologia implementării tehnologiei 4G în Scandinavia este foarte conservativă. Mai întîi orașele mari, unde există cererea la transmiterea datelor, apoi cele mai mici și doar la urmă cîmpurile, iar să ofere Internet de bandă largă de-a lungul drumurilor rurale sau în zone populate nimeni nu este de gînd. Exact aceleași idei au fost folosite în planificarea pentru rețelele 3G în Suedia. S-au dovedit a fi viabile, astfel încât vor fi utilizate pentru rețelele viitoare.

4G va fi sprijinit de o nouă tehnologie numită LTE "Long Term Evolution", denumirea căreia este dată de faptul că aceasta va constitui o bază solidă pentru dezvoltarea telecomunicațiilor pe viitor.

LTE a fost demonstrată în mai multe țări europene, precum și în SUA. Această tehnologie permite viteze deja impresionante pentru Internet fără fir. Rata maximă de transfer de date cu 4G ajunge pînă la 173 Mbps în downlink și 58 Mbps în uplink.

Avantajele tehnologiei sînt: confort în utilizare, viteză și rapiditate în serviciul unei experiențe impresionante de utilizare a Internetului. Astfel vom putea:

- 1 accesarea unui conținut bogat, cu grafică impresionantă;
- 2 descărcarea fișierelor voluminoase (fotografii, clipuri video HD și chiar 3D);
- 3 vizionarea TV în direct în HD, și chiar în 3D;
- 4 accesarea jocurilor interactive online pentru a juca cu prietenii din întreaga lume;

4G va permite, de asemenea, automatizarea operațiilor efectuate la distanță, cum ar fi acțiunile teleghidate fără fir, în toate domeniile, inclusiv în medicină.

2. Particularitățile tehnologiei.

Raza stației de bază LTE pot fi diferită, în funcție de puterea și de frecvența utilizate. În cazul optim - este vorba despre 5 km, dar dacă este necesar, poate avea până la 30 km sau chiar 100 km (cu ridicarea suficientă a antenei).

Viteza de transmitere a datelor, teoretic, poate ajunge la 326,4 Mbps pentru DOWNLOAD și 172,8 Mbps pentru UPLOAD.

În LTE pentru accesul multiplu al abonaților se utilizează tehnologia OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - Acces multiplu cu divizarea ortogonală a frecvenței) dezvoltată pe baza tehnologiei OFDM. OFDMA are mai multe avantaje, principalele fiind îmbunătățirea performanței și robusteții.

OFDMA seamănă cu CDMA cu extinderea spectrului, unde utilizatorii pot atinge diferite viteze de transmisiune datorită atribuirii diferitor coduri de extensie a spectrului sau a unui diferit număr de coduri pentru fiecare utilizator (prin aceasta asigurându-se QoS).

OFDMA deasemenea poate fi descrisă ca o combinație între OFDM și TDMA, unde resursele rețelei sînt divizate în timp și frecvență, slotului fiind indecii de semnal și purtătoare după OFDM.

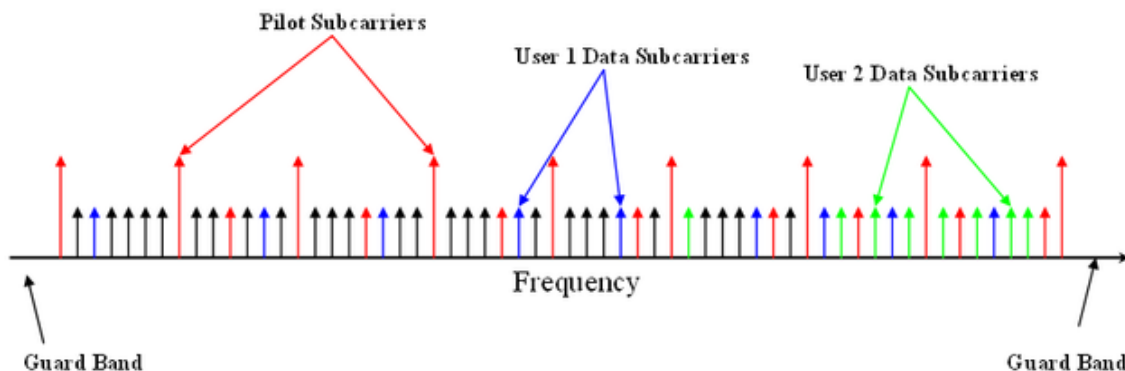


Figura 4 Banda de frecvență a LTE în OFDMA

Tehnic, diferența principală între rețele de generația a 4-a și cele de a 3-a constă în faptul că rețele 4G sînt în întregime bazate pe transmisiunea pachetelor de date, pe cînd rețele 3G pe transmisiunea pachetelor de date și a traficului de voce. Pentru transmisiunea vocii, în 4G este prevăzută tehnologia VoIP.

Pentru această sistemă de comunicații este prevăzută banda de frecvență a undelor centrimetrice (3600 MHz), care nu prea bine trec prin construcții cum undele decimetrice ale sistemelor 3G. Cu atît mai mult, undele centrimetrice, la niveluri înalte ale semnalului pot avea un impact biologic, poate de aceasta standartul 4G nu este adoptat de CCIR .

3. Arhitectura sistemii

SAE (eng. System Architecture Evolution — Evoluția arhitecturii sistemii) este arhitectura nucleului, dezvoltată de consorțiuul 3GPP pentru standartul comunicațiilor mobile LTE.

SAE este o extensie evolutivă a rețelei GPRS, cu careva diferențe:

1 Arhitectura simplificată — arhitectura SAE micșorează cheltuielile de capitale și de exploatare și capitale. Pentru introducerea acestui model este necesar de marit doar banda a 2 tipuri de noduri (stațiilor de bază și a magistralelor), ca ele să facă față traficului, în cazul creșterii lui semnificative;

2 În întregime e construită pe baza IP (All IP Network — AIPN)- Primele concepte a 3G au fost dezvoltate pentru cu transmisia traficului vocal. De atunci se observă o tranziție de la rețele IP. Bineînțeles arhitectura SAE se bazează pe rețelele IP;

3 Asigură o lățime de bandă mai largă pentru rețelele cu interfață radio- se presupune ca DOWNLOAD-ul va fi mai mare de 100Mbps;

4 Prevede micșorarea întârzierilor în timp a rețelei- SAE va asigura o reținere în timp în jurul de 10 ms.

Rețele 3G sunt alcătuite din Node B (stații de bază) și Controloarele rețelei radio (Radio Network Controllers - RNC). Cîteva Node B se conectează după principiul ”stea” ”la RNC, care are rolul principal în gestionarea resurselor. La rindul lor, RNC se conectează la nucleul rețelei și prin el se interconectau între ele.

Pentru asigurarea funcționalității LTE, în structura SAE, nivelul de comandă se deplasează de la nucleu spre. Nodurile de comandă RNC se înlătură și gestionarea cu resursele radio se transmite la stațiile de bază. Noul tip de stații de bază a primit denumirea de eNodeB sau eNB.

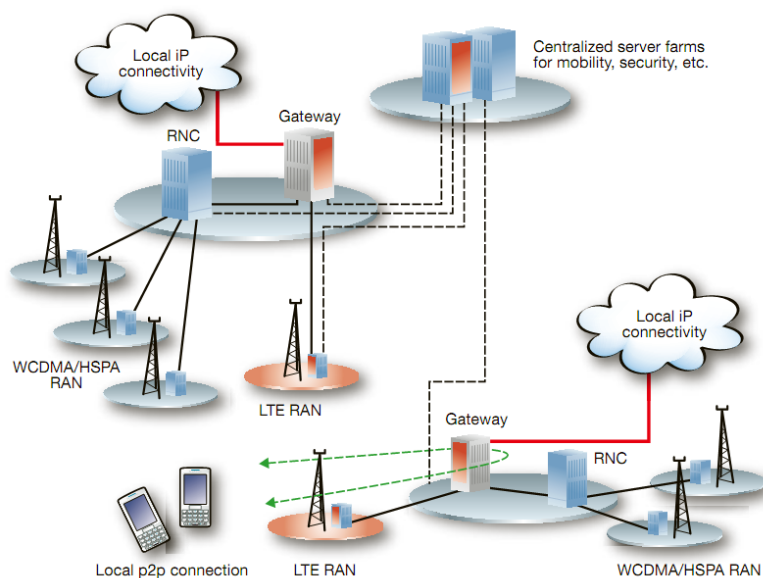


Figura 6 Arhitectura rețelei LTE

eNodeB se conectează direct la gateway-ul rețelei principale printr-o interfață nouă ”S1”. Adăugător la noile eNB se conectează cu cele vecine prin interfața ”X2”. Aceasta asigură un nivel înalt de interacțiune între ele. Această conexiune, de asemenea permite rutarea apelurilor în direct, deoarece o mare parte din apeluri și conexiuni provin din aceeași celulă, sau din celula vecină. Noua structură permite redirectionarea apelurilor pe cea mai scurtă cale cu utilizarea minimală a resurselor nucleului.

4. Concluzie

Tehnologia 4G, utilizând comutația pe pachete și o bandă largă, poate oferi viteze enorme pentru abonații mobili, ceea ce în ziua de azi, cînd cantitatea traficului de date crește pe zi ce trece, este de strictă necesitate. După parametrii tehnici ai săi, tehnologia 4G bazată pe tehnologia LTE se aseamănă foarte mult cu tehnologia WiMAX. Avantajul LTE este că implementarea ei față de WiMAX este puțin mai ieftină, însă din cauză că ultima a apărut mai devreme puțin întrece LTE în ce privește parametrii tehnici.

Bibliografie

1. [LTE](#) and the Evolution to 4G Wireless, 2009 Agilent Technologies Publication by John Wiley.
2. <http://www.mobile-review.com/pda/review/htc-touch-4g-3.shtml>