

Proiect RCI

- LTE -

***Student: Badea Silviu-Madalin
Indrumator: Prof. St. Stancescu***

Cuprins

1. Introducere	3
2. De ce LTE?	5
3. Arhitectura Plata	7
4. Modelul radio	9
5. Caracteristici si principii de operare	11
5.1. Downlink	12
5.2. Uplink	13
6. Spectrul	14
7. Evolutia rețelei	15
8. Servicii oferite	16
9. Concluzie	17
10. Bibliografie	18

1. Introducere

LTE (Long Term Evolution – s-ar traduce prin Evoluția pe Termen Lung) sau Evoluția pe Termen Lung a rețelelor 3G este evoluția tehnologiei comunicațiilor mobile celulare spre o rețea IP full broadcast și este introdusă în 3GPP Release 8.

Scopul acestui proiectului 3GPP este de a dezvolta sistemul UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) și oferă o experiență îmbunătățită utilizatorului și o tehnologie simplificată pentru următoarea generație de rețele mobile de tip broadband. Oamenii de știință și ingineri de design de la mai mult de 60 de operatori, vânzători și institute de cercetare și-au unit forțele pentru a realiza această standardizare în mediile de acces radio.

O mare parte din 3GPP Release 8 va fi orientată spre modernizarea tehnologiei de comunicații UMTS la 4G, precum și un sistem de arhitectură all-IP (bazată doar pe IP).

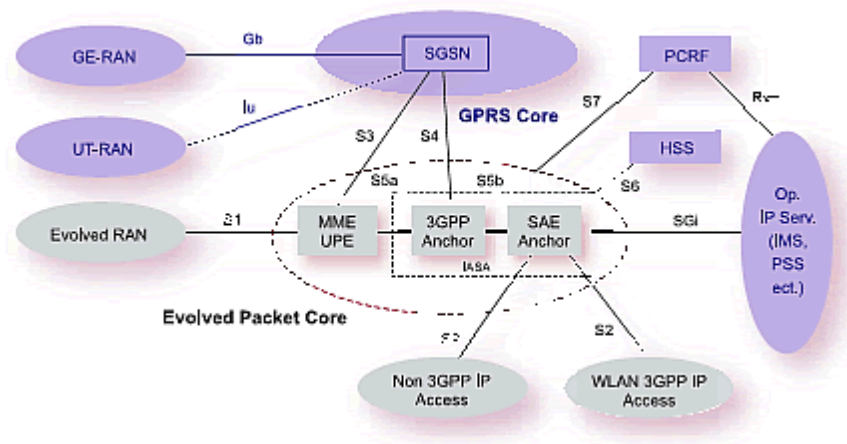


Fig. 1 Schema bloc a unei rețele LTE

LTE vizează cerințele rețelelor din generația următoare, inclusiv rate maxime de downlink de cel puțin 100Mbit/s, rate de uplink de 50 Mbit/s și timpi de dus-intors în RAN (Radio Access Network) de mai puțin de 10ms (timpul parcurs de la un utilizator la altul User-RAN-Core-RAN-User). LTE suportă largimi de bandă de transport flexibile, de la 1.4MHz până la 20MHz, ca și FDD (Frequency Division Duplex) și TDD (Time Division Duplex).

LTE aspiră în continuare la îmbunătățirea considerabilă a eficienței spectrale, reducerea costurilor, îmbunătățirea serviciilor, folosind un spectru de frecvențe nou și posibilități de re folosire a

spectrului, precum și o mai bună integrare cu alte standarde deschise. Arhitectura rezultată este menționată ca EPS (Evolved Packet System – Sistem de pachete evoluat) și cuprinde E-UTRAN (Evolved UTRAN) pe partea de acces și EPC (Evolved Packet Core) prin conceptul Evolutia Arhitecturii Sistemelor (SAE), pe partea de rețea de core.

Avantajele LTE includ un randament sporit(throughput), latentă scăzută, plug and play din prima zi, FDD și TDD în aceeași platformă, o mai bună experiență a utilizatorului final și de arhitectură simplă, rezultând cheltuieli de exploatare reduse (OPEX – Operating Expenditures). LTE va suporta, de asemenea, o conexiune fără probleme la rețelele existente, cum ar fi GSM, CDMA și WCDMA. Cu toate acestea LTE necesită o nouă arhitectură RAN și Core și nu este compatibil cu sistemele existente UMTS.

Standardul include:

- Rata maximă de download de 326.4 Mbit/s pentru antene 4x4, 172.8 Mbit/s pentru antene 2x2 pentru fiecare 20 MHz ai spectrului de frecvențe;
- Rata maximă de upload de 86,4 Mbit/s pentru fiecare 20 MHz ai spectrului de frecvențe;
- 5 clase diferite de terminale, de la o clasă centrată pe voce până la un terminal high end care acceptă rata maximă de date (upload/download). Toate terminale vor putea procesa lățime de bandă de 20 MHz;
- Cel puțin 200 de utilizatori activi în fiecare celulă de 5 MHz. (de exemplu, 200 de clienți de date activi);
- Sub 5ms întârziere pentru pachete IP mici;
- Flexibilitatea crescută a spectrului, cu bucati(lățimi de bandă) de spectru mici de până la 1.5MHz și mari de până la 20MHz. WCDMA necesită porțiuni de 5MHz, conducând la unele probleme în țările unde banda de 5MHz este deja alocată vechilor rețele GSM și cdmaOne. Benzile de 5MHz limitează de asemenea lățimea de bandă per telefon(utilizator);
- Dimensiunea celulei optimă este de 5 km; dimensiunea de 30 km este posibilă cu performanțe rezonabile; și până la 100 de km dimensiune acceptată cu performanță acceptabilă;
- Co-existența cu standardele existente (utilizatorii pot începe în mod transparent un apel sau transfer de date într-o zonă folosind un standard de LTE, și dacă acoperirea LTE nu

este disponibilă, să continue funcționarea fără nici o acțiune din partea lor folosind GSM / GPRS sau W-CDMA, UMTS sau chiar rețele 3GPP2, cum ar fi cdmaOne sau CDMA2000).

- Suport pentru MBSFN (Multicast Broadcast Single Frequency Network). Această caracteristică poate furniza servicii cum ar fi MBMS folosind infrastructura LTE, și este un concurent pentru DVB-h;

O cantitate mare de muncă are drept scop simplificarea arhitecturii sistemului, așa cum evoluează de la sistemul hibrid existent (de pachete și comutare de circuite), la un sistem all-IP cu arhitectura plată.

2. De ce LTE?

De ce industria telefoanelor mobile reconsidera arhitectura generală a sistemului de comunicații mobile bazate pe GSM, după numai un deceniu de la introducerea rețelelor primele 3G/UMTS?

Aceasta este o întrebare comună și răspunsul principal are de a face cu faptul că lumea este foarte diferită astăzi față de cum a fost acum zece ani. Conectivitatea cu lățime de bandă fixă este acum omniprezentă cu viteze multi-megabit disponibile la un cost rezonabil pentru clienții end-user și clienții business prin intermediul DSL, fibre și conexiuni prin cablu.

Broadcast-ul face parte din experiența utilizatorului mobil de astăzi. Această schimbare în percepția utilizatorilor este demonstrată de creșterea rapidă a rețelelor WCDMA și HSPA la nivel global. Începând cu ianuarie 2009, există peste 4 miliarde de utilizatori wireless și peste 254 de operatori în mai mult de 110 țări care suportă WCDMA.

În ianuarie 2009 237 de operatori au lansat pe piața HSPA în 105 de țări și peste 70% din rețelele HSDPA suportă 3.6 Mbps (varf) sau mai mult, și peste 34% din rețelele HSDPA suportă 7,2 Mbps (varf) sau mai mult. Au fost 66 sisteme HSUPA lansate comercial în 47 de țări.

Omologul natural pentru HSDPA, HSUPA crește viteze uplink mobile până la 5.8 Mbit/s. Aceasta oferă o valoroasă oportunitate pentru operatorii care doresc să introducă servicii mobile de bandă largă care cer o mai mare capacitate și viteză atât pe uplink cât și pe downlink. Un exemplu în acest sens este

Voice over IP (VoIP), unde apelurile de voce sunt livrate pe Internet sau pe alte IP rețele într-o sesiune bazată pe pachete. În plus, alte tehnologii s-au maturizat de când UMTS a fost comercializat în 2001.

WiMAX-ul mobil, care a fost acceptat de către ITU ca a șasea metoda de acces radio pentru IMT-2000 (IMT-2000 FDMA TDD WMAN) este implementat de către operatorii din Asia-Pacific și America.

Unii transportatori europeni și-au exprimat interesul în implementarea tehnologiei ca o completare la operațiunile lor curente 3G/UMTS.

Acceptarea WiMAX-ului mobil ca o parte din IMT-2000 ofera posibilitatea operatorilor să implementeze tehnologia în cadrul licențelor de spectrul existente de 3G/UMTS.

Operatorilor le este astfel disponibilă o gamă de tehnologii pe care o pot oferi clienților lor cu servicii de bandă largă fără fir (wireless broadband). Acest lucru le va permite fie să concureze cu operatorii de telefonie fixă sau să furnizeze servicii în bandă largă în zonele în care infrastructura fixă nu există și ar fi prea costisitoare pentru a putea fi implementată.

Împotriva acestui dezavantaj, LTE ofera atracții convingătoare pentru operatorii tradiționali de UMTS/HSPA, cum ar fi capacitatea de a reutiliza porțiuni semnificative ale infrastructurii existente, împreună cu reutilizarea spectrelor existente. În timp ce LTE ofera un pas ferm spre evoluție, face acest lucru cu o abordare întoarcerea investiției (Return of Investment (ROI)), lucru foarte important pentru companiile de telefonie mobilă. Atunci când se investește într-o nouă tehnologie este foarte important de știut în cât timp se atenuează costurile. Se atenuează ele până la apariția unei noi tehnologii?

Ca rezultat, LTE va permite operatorilor să genereze surse proaspete de venituri din investițiile lor de rețea existente, în timp ce se bucură de economii semnificative, care decurg din participarea în cea mai mare și de succes familie mondială de evoluție a sistemelor celulare așa cum sunt specificate de către 3GPP.

3. Arhitectura Plata

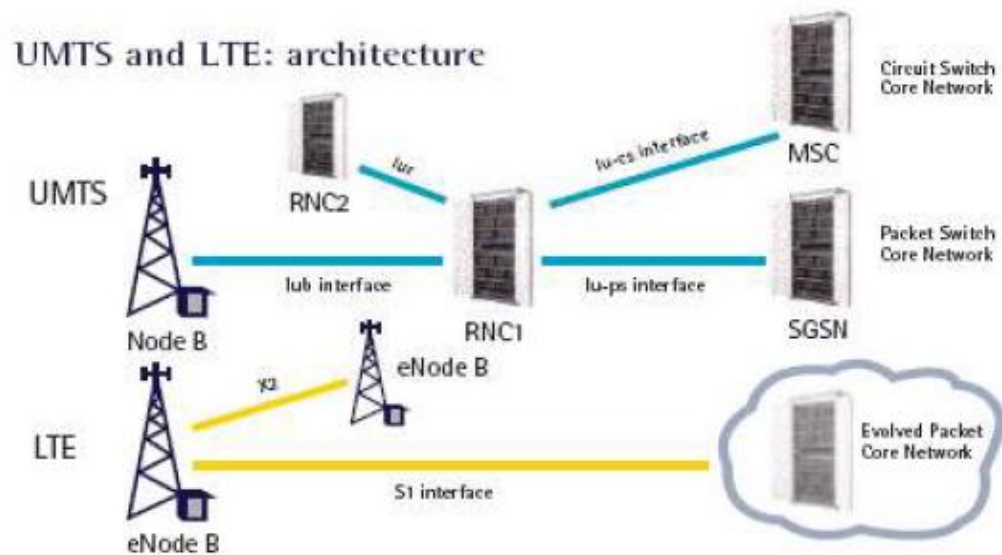


Fig. 2 Arhitectura UMTS si LTE

O caracteristică a rețelelor de generație următoare este ca atât controlul conectivității cât și al sesiunii se bazează pe stiva TCP / IP. Din moment ce acum domenii funcționale diferite pot comunica și interacționa cu ușurință, rezultatul este o experiență mai bogată a comunicațiilor de voce, filme, servicii de mesagerie și soluții multimedia avansate.

În 2004, 3GPP a propus stiva Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP), ca viitor pentru rețelele de generație următoare și-a început studiile de fezabilitate în toate rețelele IP (AIPN). Propunerile au evoluat în recomandări incluse pentru 3GPP Release 7 (2005), care acționează ca bază a protocoalelor de nivel superior și aplicații care formează conceptul de LTE. Aceste recomandări sunt parte a 3GPP System Architecture Evolution (SAE).

Cu toate acestea, unele aspecte ale rețelelor all-IP, au fost deja definite mai devreme în versiunea 4.

3GPP definește arhitecturile de rețea bazate IP, ca parte a System Architecture Evolution (SAE). Arhitectura LTE-SAE și conceptele lor au fost concepute pentru sprijinirea eficientă a utilizării în masă a oricărui serviciu bazat pe IP. Arhitectura se bazează pe o evoluție a rețelelor existente GSM /

WCDMA de bază, cu operațiuni simplificate și o implementare netedă și cu costuri reduse. Componenta principală a arhitecturii SAE este Evolved Packet Core (EPC), cunoscută sub numele de Core SAE. EPC va servi ca echivalent al rețelelor GPRS.

Subcomponentele EPC sunt:

- MME (Mobility Management Entity): MME este nodul de control cheie pentru rețeaua de acces LTE. Acesta este responsabil pentru procedura de urmărire și paginare, inclusiv retransmisia în modul de așteptare(idle) al UE (echipament de utilizator). Acesta este implicat în procesul de activare/dezactivare al barierei și este, de asemenea, responsabil pentru alegerea SGW de la un UE la activare și în momentul de handover intra-LTE care implică relocarea nodului de către Core Network (CN). Este responsabil pentru autentificarea utilizatorului (prin interacțiunea cu HSS).
- Semnalizarea Non-Access Stratum (NAS) începează la MME și este, de asemenea, responsabilă pentru generarea și alocarea unor identități temporare a UE-ilor. Acesta verifică autorizarea UE de a se abona la Rețeaua Mobilă Publică (PLMN) a furnizorului de servicii și impune restricții în roaming a echipamentului utilizator (UE). MME este punctul terminal în rețea pentru cifrarea(ciphering)/protecția integrității pentru semnalizarea NAS și se ocupă de gestionarea cheii de securitate. Interceptarea legitimă a semnalizării este, de asemenea, susținută de MME. MME oferă, de asemenea, funcția planului de control pentru mobilitate între LTE și rețelele de acces 2G/3G cu interfața S3 care începe de la SGSN și se termină la MME. MME este punct terminus pentru interfața S6a spre HSS din țara de proveniență a echipamentelor de utilizator pentru serviciile de roaming.
- S-GW (Serving Gateway): rutele SGW forward-ează pachetele de date de utilizator, în timp ce se comportă în calitate de ancoră de mobilitate pentru planul de utilizator în timpul handover-urilor inter-eNB și ca ancoră pentru mobilitatea între LTE și alte tehnologii 3GPP (încheie interfața S4 și susține traficul între sistemele 2G/3G și GW PDN). Pentru starea idle a UE, SGW este punct terminus pentru calea de date DL și declanșează paginarea atunci când datele DL sosesc pentru UE. Administrează și stochează contexte UE, de exemplu, parametrii serviciu IP al barierei, informațiile de rutare interne ale rețelei. Efectuează, de asemenea, replicarea traficului de la utilizator în caz de interceptare a organelor legii.

- P-GW (gateway-ul PDN): GW-ul PDN oferă conectivitate UE-ilor la rețelele externe de pachete de date fiind punctul de intrare și ieșire de trafic pentru UE. Un UE poate avea conectivitate simultană cu mai mult de un GW PDN pentru a accesa mai multe PDNs. GW PDN efectuează aplicarea politicii de securitate, filtrarea de pachete pentru fiecare utilizator, suport pentru taxare, interceptarea legală și screening de pachete. Un alt rol cheie al GW PDN este de a acționa ca ancoră pentru mobilitatea între tehnologiile 3GPP și non-3GPP, cum ar fi WiMAX și 3GPP2 (CDMA 1X și EvDO).

4. Modelul radio

Release-ul 8 a interfeței aer, E-UTRA (Evolved UTRA, prefixul E fiind comun echivalentelor evoluatelor componente vechiului UMTS) va fi utilizat de către operatorii UMTS care vor implementa propriile rețele fără fir. Este important de reținut că versiunea 8 este destinată pentru utilizarea pe orice rețea IP, inclusiv WiMAX și WiFi, și chiar rețelele cablate.

Sistemul E-UTRA propus folosește OFDMA pentru downlink (turn la receptor) și Single Carrier FDMA (SC-FDMA) pentru uplink și are MIMO (Multiple Input - Multiple Output), cu până la patru antene pe stație. Schema codării de canal pentru blocurile de transport este codarea turbo cuplu cu un interleaver de cod turbo intern polinomial cu permutări pătratice (QPP).

Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA) este o versiune multi-utilizator a populării schemei de modulare digitală Orthogonal Frequency -Division Multiplexing (OFDM). Accesul multiplu este realizat în OFDMA prin atribuirea de subseturi de subpurtătoare pentru utilizatorii individuali așa cum se arată în figura de mai jos. Acest lucru permite simultan transmiterea datelor cu rata redusă de la mai mulți utilizatori.

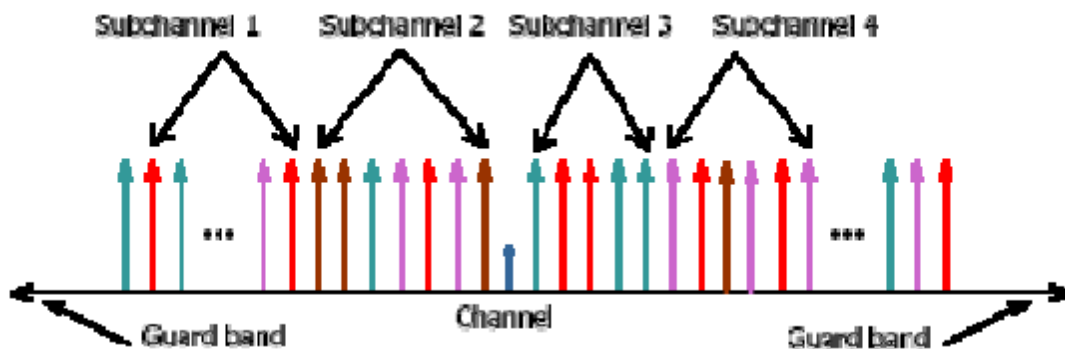


Fig.3 OFDMA

Avantajele OFDMA:

- Flexibilitatea de implementare de-a lungul benzilor de frecvență diferite, cu mici modificari necesare pentru interfața aer;
- Medie de interferențe de la celulele vecine, prin utilizarea permutarilor purtatoarelor diferite între utilizatori în celule diferite;
- Interferențe în cadrul celei sunt mediate prin utilizarea de alocare cu permutări ciclice.
- Ortogonalitatea în uplink prin sincronizarea utilizatori în timp și frecvență;
- Acoperire printr-o rețea cu o singură frecvență, unde problema de acoperire există și dă o acoperire excelentă;
- Alocarea adaptivă a purtatoarelor în multiplii de 23 de purtatoare = $n \times 23$ purtatoare, până la 1587 purtatoare (toate purtatoarele de date);
- Diversitatea de frecvență prin răspândirea purtatoarelor peste tot spectrul utilizat;
- Diversitatea de timp prin interleaving-ul (interschimbarea) opțională a grupurilor de purtatoare în timp.
- Capacitatea optimă a celulelor prin adaptarea la cel mai înalt nivel de modulare pe care un utilizator îl poate folosi. Mai puține purtatoare înseamnă câștig mai mare pe purtatoare (câștig de până la 18dB pentru alocarea de 23 de purtatoare în loc de 1587 de purtatoare), precum și creșterea capacității celulelor per ansamblu.

Dezavantaje recunoscute ale OFDMA:

- Sensibilitate mai mare la offset-urile de frecvență și zgomotul de fază

- Servicii de comunicatii de date asincrone precum paginile web sunt caracterizate de burst-uri scurte de comunicatii si rate de date mari.
- Electronica complexa OFDM, incluzand si algoritmul FFT si Forward Error Correctio(FEC) sunt active constant independent de rata de date. Acest lucru duce la consumul de energie ineficient, chiar dacă algoritmul FFT poate hiberna în anumite intervale de timp.
- Câștigul de diversitate OFDM si rezistenta la fadingul selectiv de frecventa pot fi parțial pierdute dacă foarte puține sub-purtatoare sunt alocate pentru fiecare utilizator, și dacă aceeași purtatoare este folosita în fiecare simbol OFDM. Atribuirea adaptiva a sub-purtatoarelor bazata pe informatia din feedback-ul rapid despre canal, sau saltul de frecventa pe sub-purtatoare, este astfel de dorit;
- Procesarea interferentei co-channel (inter-canal) de la celulele vecine este mult mai complexă în OFDM decât în CDMA. Aceasta ar necesita alocarea dinamica a canalelor, cu o coordonare avansată între stații de bază adiacente.
- Feedback-ul rapid de canal și atribuirea adaptiva de sub-purtătoare sunt mai complexe decât controlul rapid al puterii CDMA.

5. Caracteristici si principii de operare

Alocarea adaptiva de utilizator-la-subpurtătoare se realizează de la feedback-ul condiției de canal primit. În cazul în care atribuirea se face suficient de rapid, aceasta îmbunătățește în mai mult robustețea OFDM la interferenta fast fading si a la interferenta intercanal de banda ingusta si face posibilă obținerea unei eficiențe spectrale a sistemului chiar mai buna.

Număr diferit de sub-purtatoare pot fi atribuite utilizatorilor diferiti, în scopul de a sprijini calitatea serviciilor (QoS) diferențiată, de exemplu de a controla rata de date și probabilitatea de eroare individual pentru fiecare utilizator.

OFDMA se aseamănă cu CDMA cu spectru raspandit, unde utilizatorii pot obține rate de date diferite prin atribuirea unui factor diferit de raspandire de cod sau a unui număr diferit de codurilor de răspândire pentru fiecare utilizator.

OFDMA poate fi văzut ca o alternativă la combinarea OFDM cu TDMA sau TDSM(Multiplexare statistica in domeniul timpul), de exemplu modul de comunicare cu pachete. Utilizatorii de date cu rata scazuta pot trimite continuu cu o putere de transmisie redusă în loc de a folosi un purtator "impuls" de mare putere.

OFDMA pot fi, de asemenea, descris ca o combinație de FDMA și TDMA, în cazul în care resursele sunt împărțite în spațiul timp-frecvență și sloturi sunt atribuite de-a lungul indexului de simbol OFDM, precum și indicele de subpurtătoare OFDM.

OFDMA este considerat ca fiind foarte potrivit pentru rețelele de bandă largă fără fir, datorită avantajelor, inclusiv scalabilitate și MIMO-uri, precum și capacitatea de a profita de selectivitatea canalului de frecvență.

Utilizarea OFDM, un sistem în care spectrul disponibil este împărțit în mai multe purtatoare subțiri, fiecare pe o frecvență diferită, fiecare purtând o parte a semnalului, permite E-UTRA să fie mult mai flexibil, în utilizarea spectrului sau de frecvențe decât celelate sisteme bazate pe CDMA care au dominat 3G. Rețelele bazate pe CDMA necesită ca blocuri mari de spectru să fie alocate pentru fiecare purtatoare, pentru a menține rate de chip ridicate și deci maximizează eficiența. Construirea de stații de bază capabile să facă față la rate de chip diferite (și lățimi de bandă) este mult mai complexă decât crearea de stații care trimit doar și primesc o dimensiune a purtatoarei, deci în general, sistemele bazate pe CDMA le standardizează pe ambele.

5.1. Downlink

LTE folosește OFDM pentru downlink - care este, din stația de bază la terminal. OFDM îndeplinește cerința LTE de flexibilitate a spectrului și permite soluții ieftine pentru purtatoarele de bandă foarte largă, cu rate de vârf ridicate. Este o tehnologie bine-stabilită, de exemplu în standarde cum ar fi IEEE 802.11a/b/g, 802.16, HIPERLAN-2, DVB și DAB.

În domeniul timpul avem un cadru de radio, care este lung de 10 ms și este format din 10 sub cadre de 1 ms fiecare. Fiecare sub cadru este format din 2 sloturi unde fiecare slot este de 0,5 ms.

Spatierea subpurtătoarelor în domeniul de frecvență este de 15 kHz. Doisprezece dintre aceste subpurtătoare împreună (pe slot) se numesc bloc de resursă deci un bloc de resursă este de 180 kHz. 6 blocuri de resurse se potrivesc într-o purtătoare de 1,4 MHz și 100 blocuri de resurse se potrivesc într-o purtătoare de 20 MHz.

Formate de modulări suportate pe canalele de date in downlink sunt QPSK, 16QAM și 64QAM.

Pentru operația MIMO, se face o distincție între MIMO pentru un singur utilizator, folosit pentru sporirea transferului de date a unui utilizator, și MIMO multi-user pentru îmbunătățirea throughput-ului de celulă.

În sistemele MIMO, un emițător trimite fluxuri multiple prin antene de transmisie multiple. Fluxurile de transmisie trec printr-o matrice de canal, care constă în căi multiple între antene de transmisie multiple de la emițător și mai multe antene de recepție de la receptor. Apoi, receptorul primește vectorii semnalelor primite de mai multe antene de recepție și decodează vectorii în informațiile originale. Tehnicile de multiplexare spațială fac receptorii foarte complexi, și, prin urmare, este de obicei combinat cu OFDM sau OFDMA, unde problemele create de canale multi-căle sunt tratate eficient.

5.2. Uplink

În uplink, LTE folosește o versiune pre-codificată a OFDM numită Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA). Acest lucru se face pentru a compensa un dezavantaj al OFDM, care are un raport varf la puterea medie(PAPR) foarte mare. Un raport PAPR mare necesită amplificatoare de putere scumpe și ineficiente, cu cerințe ridicate privind linearitatea, care crește costul terminalului și descarcă mai repede bateria. SC-FDMA rezolvă această problemă prin gruparea blocuri de resurse într-un mod care reduce nevoia de liniaritate, și astfel consumul de energie, în amplificator de putere. Un PAPR scăzut îmbunătățește, de asemenea, acoperirea și performanța la marginea celulei.

Formate de modulări suportate pe canalele de date in uplink sunt QPSK, 16QAM și 64QAM.

Dacă MIMO virtuale / Acces Multiplu Diviziune Spațială (SDMA) se introduce, rata de date în direcția uplink poate fi crescută în funcție de numărul de antene de la stația de bază. Cu această tehnologie mai mult de un mobil poate refolosi aceleași resurse.

6. Spectrul

LTE și WiMAX au fiecare avantajele lor și sunt potrivite pentru a aborda diferite segmente de piață. WiMAX este în primul rând TDD (Time-Division-Duplex) și va aborda operatorii, care au spectrul de frecvențe nepereche întrucât LTE este FDD (Frequency-Division-Duplex) și va aborda operatorii care au spectrul de frecvențe pereche. TDD permite canalelor de uplink și downlink să împartă același spectru, întrucât FDD are transmisia uplink-ului și a downlink-ului pe frecvențe diferite.

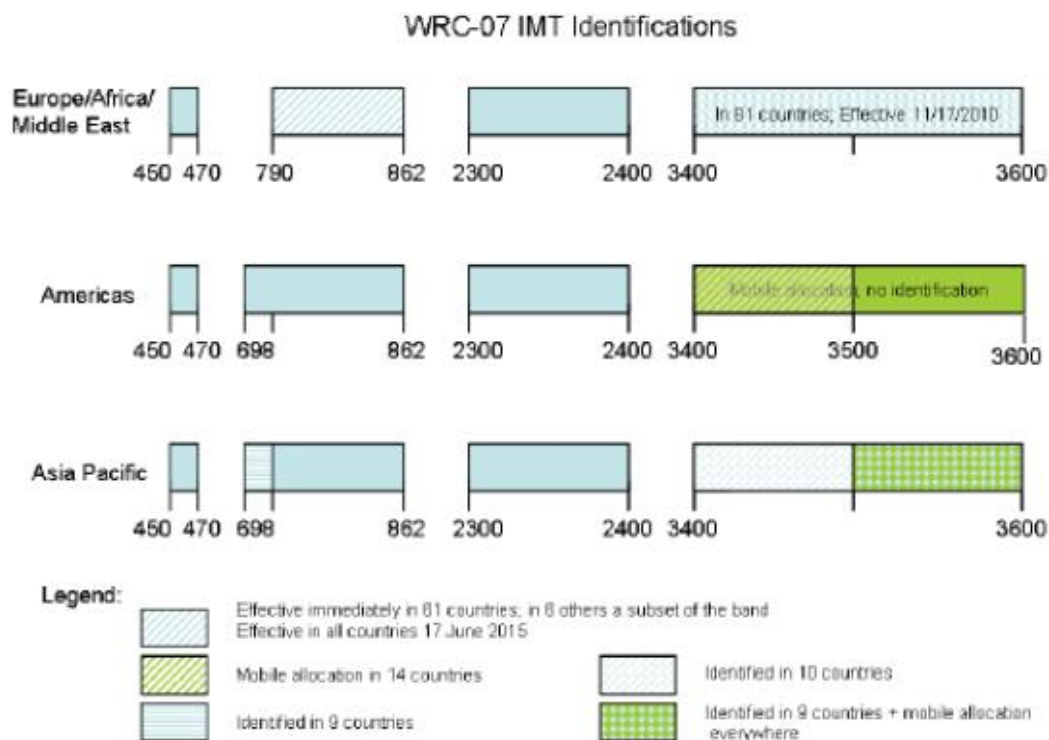


Fig. 4 Spectrul de frecvențe LTE

7. Evolutia rețelei

În paralel cu noua sa interfață radio avansată, realizarea întregului potențial al tehnologiei LTE necesită o evoluție de la rețelele hibride de astăzi (pachet/cu circuite comutate), la un mediu mai simplu, all-IP (Internet Protocol). Din punctul de vedere al operatorului, avantajul este reducerea costurilor de livrare pentru aplicații îmbunătățite, care combină servicii de voce, video și date, plus interconectarea simplificată cu alte rețele fixe și fără fir.

Prin crearea de noi servicii cu îmbunătățite, LTE promite creșterea stabilității veniturilor pe termen lung pentru aproximativ 200 operatori de telefonie mobilă, care sunt deja devotate ferm familiei de sisteme 3G UMTS / HSPA. La fel de important, acesta oferă un instrument puternic pentru a atrage clienții care au disponibile un număr tot mai mare de opțiuni tehnologice pentru conectivitate de bandă largă în mișcare.

Bazat pe familia de standarde UMTS / HSPA, LTE va spori capacitățile tehnologiilor de rețea celulare actuale pentru a satisface nevoile extrem de solicitante ale unui client obișnuit cu serviciile de bandă largă fixe. Ca atare, unifică mediul orientat pe voce a rețelelor mobile de azi cu posibilitățile serviciilor centrate pe date ale internetului fix.

Un alt obiectiv-cheie al proiectului este coexistența armonioasă a sistemelor LTE, alături de rețelele existente de circuite comutate. Acest lucru va permite operatorilor să introducă conceptul LTE all-IP progresiv, păstrând valoarea și conservând ROI-ul platformelor existente de servicii de voce beneficiind în același timp de impulsul de performanță pe care LTE îl oferă pentru serviciile de date. 3GPP a propus migrarea către o rețea de bază pe IP începând cu versiunea 4, aluzie la ceea ce avea să devină o caracteristică importantă a release-urilor târzii UMTS / HSPA și în cele din urmă LTE.

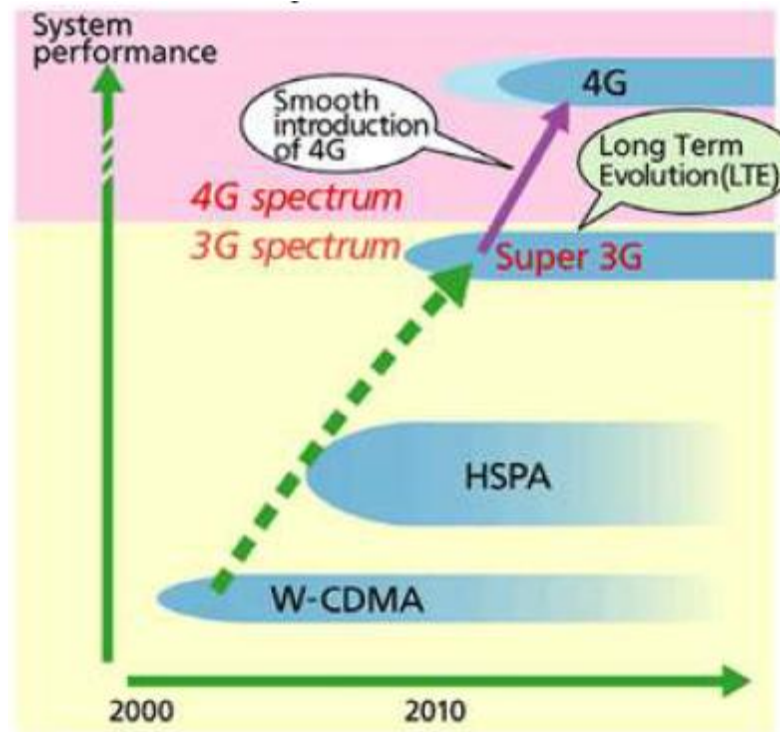


Fig. 5 Evolutia sistemelor de comunicatii mobile

8. Servicii oferite

Printr-o combinatie de viteze foarte mari de transmisie downlink (și uplink), mai flexibil, utilizarea eficientă a spectrului de frecvențe și latență de pachete redusă, LTE promite să sporească furnizarea de servicii mobile de bandă largă odată cu adăugarea de noi și incitante servicii. Dar ce înseamnă acest lucru în termeni de venituri ale operatorului și creșterea abonatilor într-o piață în care conectivitate în bandă largă devine foarte comună?

Un obiectiv general pentru LTE este stabilizarea și inversarea ARPU care este constant în declin (venitul mediu per utilizator), care este caracteristic multor piețe de telefonie mobilă.

Un studiu efectuat în 2007 pentru Forumul UMTS, a comparat serviciile suportate de tehnologiile de rețea de telefonie mobilă din ziua de azi, cu posibilitățile de servicii mai bogate pe care le permite LTE prin viteze de downlink mai mari și latență redusă pentru serviciile bazate pe pachete.

Pentru consumatori, această experiență de utilizare îmbogățită va fi caracterizată de streaming-ul la scară largă, descărcarea și distribuirea de video-uri, muzică și conținut multimedia bogat. Toate aceste servicii vor avea nevoie de un throughput semnificativ mai mare pentru a asigura o calitate corespunzătoare a serviciilor, în special pentru că așteptările utilizatorilor vor crește odată cu popularitatea în creștere a altor platforme ce necesită bandă mare, cum ar fi transmiterea TV de înaltă definiție. Pentru clienții de afaceri va însemna o viteză mare de transfer pentru fișiere de mari dimensiuni, videoconferințe de înaltă calitate și accesul securizat la rețelele corporatiste.

În mod similar, LTE aduce caracteristicile de astăzi ale "Web 2.0" în spațiul mobil pentru prima dată. Pe lângă e-commerce sigur, acest lucru va extinde numărul aplicațiilor în timp real de tip peer-to-peer cum ar fi jocurile multiplayer și partajarea de fișiere.

În plus, studiul a considerat un set distinct de servicii care nu au analogii clare în mediul de rețea fixă de astăzi. Printre acestea se numără aplicații "machine to machine" (M2M) și aplicații de schimb la scară largă a proiectelor bazate pe comunitate.

9. Concluzie

Cei mai mulți operatori vor moderniza core-ul rețelelor pe bază de pachete (SGSN, GGSN, etc ...), spre funcționalitatea Evolved Packet Core (inițial acest lucru va fi doar un upgrade de software, dar în cele din urmă, odată ce funcționalitatea CS este eliminată în totalitate, aceasta va fi înlocuită cu mecanisme de rutare de mare capacitate). Aceste cutii vor fi apoi înlocuite de routere IP neinteligente de mare capacitate și mare viteză și inteligența mobilității se va concentra în servere. Acest lucru înseamnă că de gestionarea apelurilor de voce (care va fi pe bază de IP) va fi nimic mai mult decât o altă aplicație software și comunicații bazate pe PCM vor fi, cel puțin pentru tehnologia mobilă, un lucru de domeniul trecutului.

10. Bibliografie

- 1) „Long Term Evolutio” Antonis Hontzeas 2009.
- 2) www.wikipedia.com
- 3) Documente si prezentari ce nu pot fi citate in bibliografie intrucat fac parte din NDA.