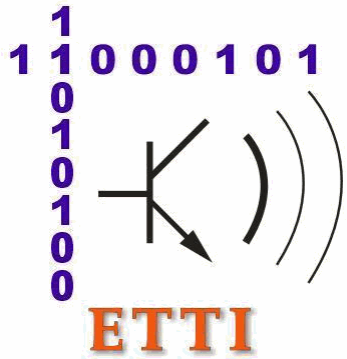


UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ BUCUREȘTI
FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII
ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI



HSPA – Arhitectura / Competitori / Viitor

ÎNDRUMĂTOR

Conf. dr. ing. S. Stăncescu

Masterand

Cergă Sebastian Mihai

Cuprins

- **1. Introducere HSPA**
- **2. HSDPA**
- **3. HSUPA**
- **4. HSPA+**
- **5. Tehnologia HSPA**
- **6. Comparatie cu Wimax**
- **7. Comparatie cu LTE**
- **8. Concluzii**

1. Introducere HSPA

- HSPA - High Speed Packet Access este tehnologia cel mai frecvent folosita astazi de telefonie mobila de banda larga in lume
- HSPA ofera transportatorilor o tehnologie eficienta de broadband mobil, care poate evolua la HSPA+ pentru a satisface nevoile wireless avansate ale clientilor.
- HSPA necesita de obicei doar software-ul nou si/sau statie de baza cu noi carduri de canal, deci nu este necesara inlocuirea de piese majore din infrastructura UMTS si nu necesita frecvente suplimentare pentru implementare. Prin urmare, pentru operatorii UMTS, HSPA se poate implementa rapid si eficient.
- Umbrela pentru HSDPA si HSUPA

2. HSDPA

- HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) este un upgrade pentru UMTS / WCDMA. HSDPA creste viteza de download de pana la 3,5 ori, oferind rate de transfer tipice pentru utilizatori de cca. 550 - 800 kbps.
- Vitezele HSDPA sunt ideale pentru aplicatii cu transfer de date intensive, cum ar fi transferurile de fisiere mari sau streaming multimedia pentru browsing Web.
- HSDPA este compatibil cu UMTS, EDGE si GPRS. Acest design creeaza beneficii clientilor, atunci cand calatoresc in zone care nu au fost inca modernizate la HSDPA, pentru ca aparatele lor ce au HSDPA activat si modemuri compatibile vor oferi in continuare conexiunile rapide de pachete de date.

3. HSUPA

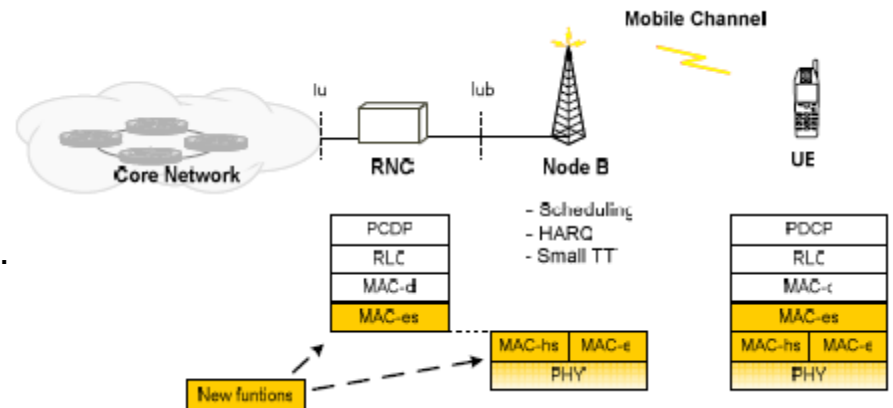
- Astazi, in retelele tipice HSPA utilizatorul poate obtine viteze pentru uplink de la 500 kbps la 2 Mbps
- HSUPA atinge castigurile sale de performanta prin urmatoarele metode:
 - Un canal fizic dedicat imbunatatit.
 - Un (TTI) mic, de pana la 2 milisecunde (ms), care permite raspunsuri mai rapide la schimbarea conditiilor de radio si a conditiilor de eroare.
 - Programarea rapida a Nod-B-ului, care permite statiei de baza sa aloce eficient resursele.
 - Sistemul (HARQ - Fast Hybrid Automatic Repeat reQuest), care imbunatateste eficienta de prelucrare a erorilor.

4. HSPA+

- HSPA + este un upgrade simplu la rețelele HSPA de astăzi, de protejare a investițiilor făcute de un operator în rețea. HSPA + folosește accesorii compatibile cu UMTS Release 99/Release 5/Release 6.
- HSPA + aduce îmbunătățiri de suport și de performanță pentru serviciile în timp real - de conversație și interactive, cum ar fi Push-to-Talk over Cellular (PoC), de partajare imagine și video sau Voice over Internet Protocol (VoIP), prin introducerea de caracteristici, cum ar fi intrări multiple/ ieșiri multiple (MIMO) pentru antene sau a modulațiilor de ordin superior.
- Prima fază a HSPA + cu 64 QAM a devenit disponibilă la nivel comercial și oferă rate maxime teoretice de tranzit descendent de 21 Mbps.

5. Tehnologia HSPA

- Folosirea unui ARQ hibrid pe NodeB pentru a reduce costul in resurse al unei retransmisii si pentru a adauga robustete in sistem, pentru conditii de semnal slab.
- Reducerea intervalului de timp de transmisie (TTI) - pentru reducerea latentei si pentru a sprijini deciziile rapide ale planificatorului si retransmisiile bazate pe HARQ.
- Aceste functionalitati nou adaugate au fost specificate in mai multe noi sub-niveluri MAC. asa cum este descris in figura urmatoare:



- In general, retransmisiile sunt acum efectuate direct intre NodeB si echipamente de utilizator.
- Acest lucru reduce latenta si consumul de resurse pe interfata Iub.

5. Tehnologia HSPA

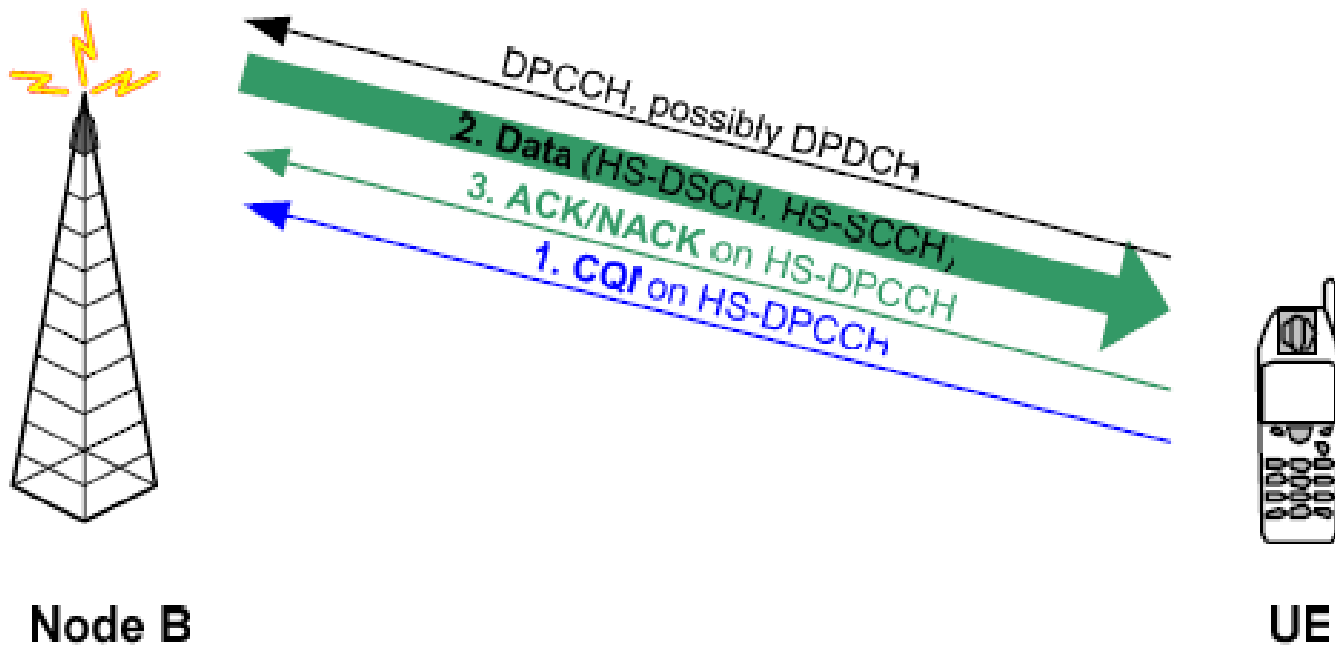
- Planificatorul NodeB trebuie sa aiba grija sa fie mentinut un anumit nivel de echitate. Dinamica de alocare a resurselor (la fiecare 2ms - TTI) este semnalata utilizatorilor de pe un nou canal de control pentru downlink, numit High Speed Signalling Control Channel (HS-SCCH).
- Urmatoarele informatii sunt trecute pe HS-SCCH:
 - ID-ul UE-eului prin intermediul unui CRC specific pentru fiecare UE, care permite adresarea fiecaruia in parte.
 - Formatul de transport si de indicatorul de resurse - Transport Format and Resource Indicator (TFRI).
 - Informatii Hybrid-ARQ, legate de identificarea datelor redundante din procesul de codare.
- Fiecare utilizator poate monitoriza pana la 4 HS-SCCH-uri.

5. Tehnologia HSPA

- Feedback-ul de semnalizare este transmis High Speed Dedicated Physical Control Channel (HS-DPCCH) din uplink:
- Informatie a calitatii canalului - Channel Quality Information - (CQI), care are rolul de a informa planificatorul de conditiile de canal instantanee.
- HARQ ACK / Nack - pentru a permite expeditorului sa cunoasca rezultatul procesului de decodare si pentru a-i solicita acestuia o eventuala retransmisie.

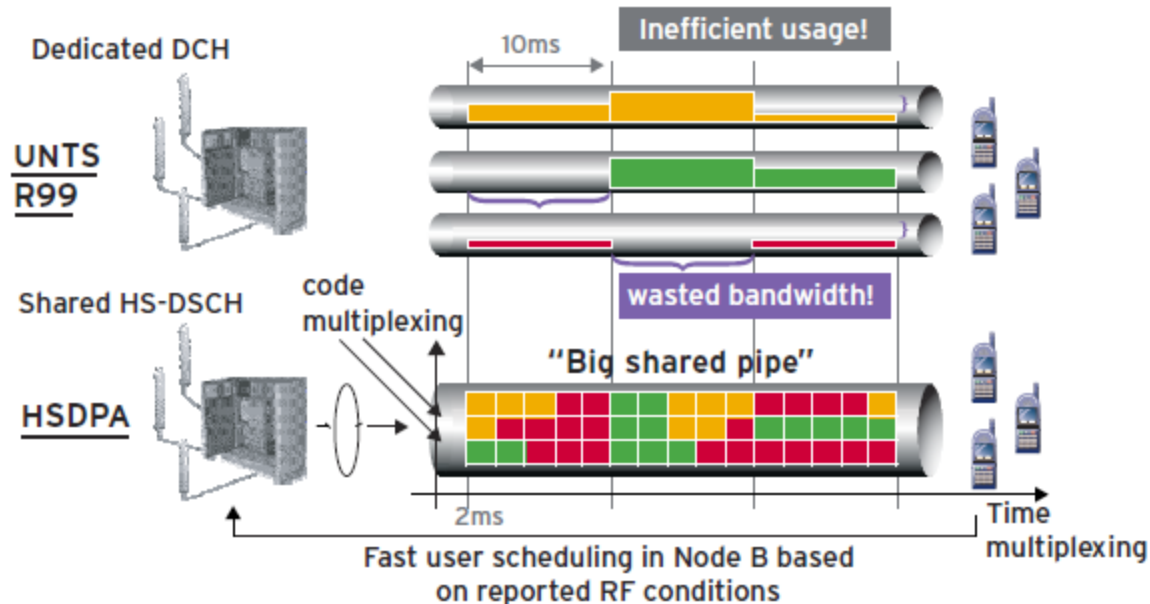
5. Tehnologia HSPA

- Figura urmatoare descrie fluxul de date si de mesaje de semnalizare din timpul transmisiei HSDPA.



5. Tehnologia HSPA

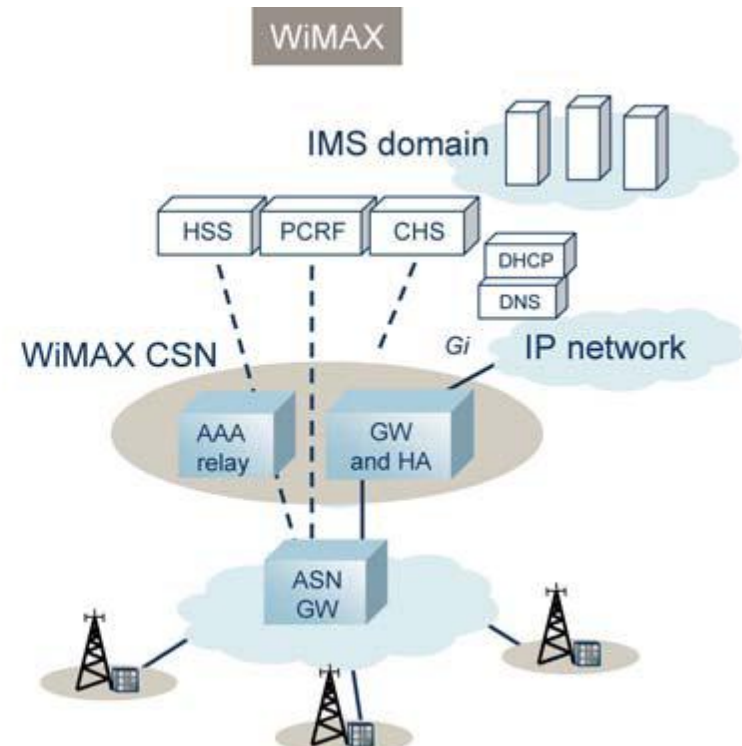
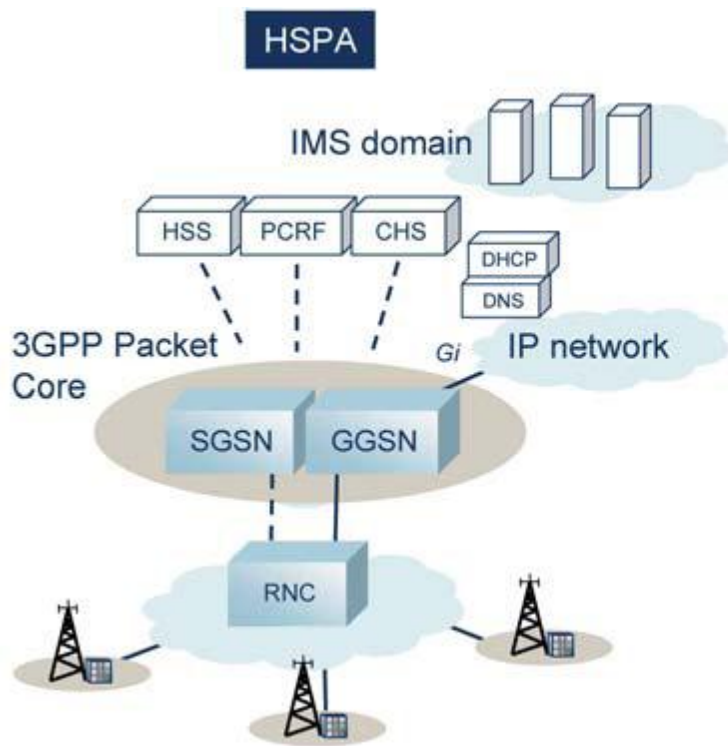
- Practic, downlink-ul canalului HS-DSCH este impartasit intr-un numar de 16 coduri si in timp. In cadrul fiecarei perioade de 2 ms TTI, se pot folosi 15 canale paralele pentru HS-DSCH. Toate aceste canale pot fi atribuite unui utilizator in timpul TTI, sau poate fi impartit intre mai multi utilizatori HSDPA. Numarul de coduri este construit astfel incat sa se adapteze la variatiile conditiilor de radio



5. Tehnologia HSPA

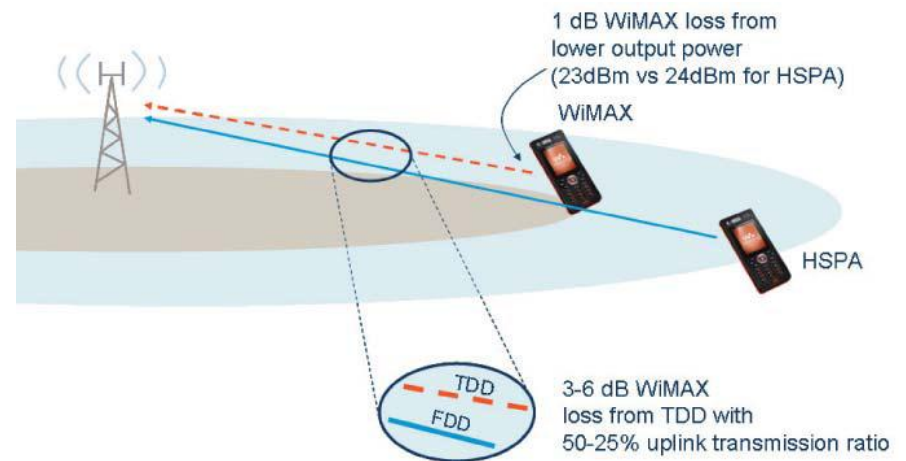
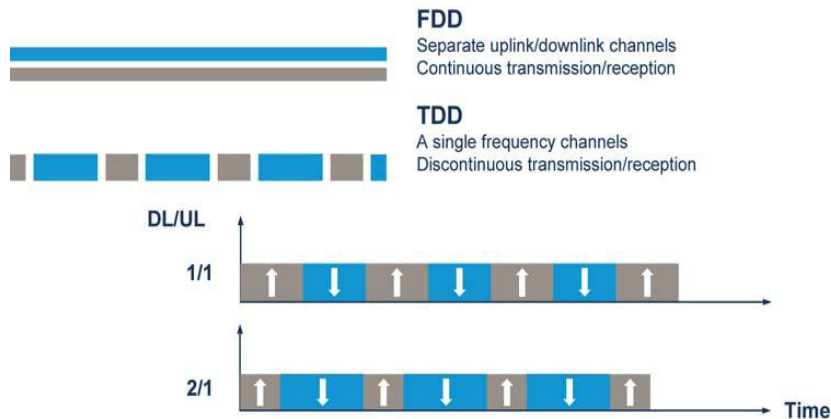
- Un sistem de retransmisie rapid este de o importanta capitala pentru performantele stivei TCP. In general, TCP-ul nu a functionat bine intr-un mediu wireless datorita pierderilor non-congestie din mediu.
- TCP a fost initial conceput pentru retelele wireline, iar pierderea de pachete este tratata ca congestie – fapt ce conduce la o reducere inutila a ratei de transmisie si, prin urmare, o micorare si mai mare a ratei de succes a mesajelor. Acest mecanism este dat peste cap si de intarzieri variabile ale pachetelor TCP-ul-considerand pachetele pierdute, se incearca o retransmisie inutila a lor.
- Cu HSDPA, datorita HARQ-ului din BTS-ul UMTS la nivel MAC-SA, un mesaj NACK necesita mai putin de 10 ms pentru retransmisie, fapt ce permite recuperarea de cadre eronate inainte de a expira cronometrul TCP si elibereaza stiva TCP de calculele inutile de modificare a feresterei de transmisie.

6. Comparatie HSPA / WiMAX



6. Comparatie HSPA / WiMax

- HSPA este o tehnologie cu divizare duplex in frecventa (FDD), tehnologie in care legatura ascendenta si cea descendenta sunt trecute in canale de frecventa separate (de obicei notate ca 2x5MHz).
- WiMAX mobil este o tehnologie cu divizare duplex in timp (TDD), tehnologie in care este folosit doar un canal de frecventa, care este impartit intre uplink si downlink.



7. Comparatie HSPA / LTE

- În rețele HSPA, dispozitive mobile sunt puse în stare RRC_idle după aproximativ 30 de secunde de inactivitate. În cazul în care se reia transferul de date, de exemplu, deoarece utilizatorul face click pe un link de pe o pagină de web, este nevoie de aproximativ 2-3 secunde pentru a restabili legatura pe canalele comune High Speed Downlink.
- În LTE pe de altă parte, trecerile de la starea idle la conectat (pe interfața aer) au fost proiectate pentru a fi foarte scurte, necesitand un timp de aproximativ 0,1 secunde.
- Un alt avantaj al LTE este ca statiile de baza pot gestiona interfața radio autonom. Aceasta este o diferență semnificativă la actualele rețele HSPA, care sunt centralizate de către elementele Radio Network Controller (RNC).

8. Concluzii

- Cu toate aceste avantaje pentru UMTS, se pune întrebarea de ce UMTS nu a fost concepută în acest fel de la început? Unul dintre răspunsuri este, probabil, ca atunci când UMTS a fost specificată la sfârșitul anilor 1990, cand lumea încă se baza pe circuite de comutare pentru utilizatorul final.
- Astazi, cu toate acestea, chiar și HSPA este încă integrat în conceptul de canale radio persistente cu o structură ierarhică în care rețeaua de control al mediului radio nu este pe deplin localizata la stația de bază, ci mai degraba in elemente cum ar fi RNC-urile.
- De asemenea, există încă un grad ridicat de comunicare cu noduri de rețea de bază, cum ar fi SGSN, de exemplu, ori de câte ori RNC-ul decide să pună conexiune radio a unui mobil în starea de repaus se transmit mesaje de la RNC la statia de baza si mai apoi la UE.

Vă mulțumesc!

