

Subsistemul Multimedia IP

*Ing. Cristina – Gabriela Gheorghe**

Cuvinte cheie. Multimedia, protocol Internet (IP), arhitectură, servicii, standard, avantaje.

Rezumat. Scopul articolului este de a descrie sistemul multimedia IP (IMS). Acest articol prezintă principiile de bază, avantajele principale și arhitectura IMS. De asemenea, conține prezentarea generală a nivelurilor și componentelor IMS și descrie exemple de servicii și aplicații IMS. Aceste exemple de servicii și aplicații IMS sunt: serviciul de tipul „apasă și vorbește” prin celular (PoC), messenger instantaneu, jocuri, mesageria vocală și unificată, videoconferință, telefonie vocală și videotelefonie și servicii de prezență.

Key words. Multimedia, Internet Protocol (IP), architecture, services, standard, advantages.

Contents. The purpose of the paper is to describe IP Multimedia Subsystem (IMS). This paper presents basic principles, key advantages and architecture of IMS. It contains also IMS layers and components overview and describes IMS service and applications examples. This IMS services and applications examples are: push-to-talk over cellular (PoC), instant messenger, gaming, voice and unified messaging, videoconferencing, voice and video telephony and presence services.

Subsistemul multimedia protocol Internet (IMS) este o arhitectură standardizată a rețelei de generația următoare (NGN) pentru operatorii de telecomunicații, care doresc să furnizeze servicii mobile și servicii multimedia fixe. IMS utilizează implementarea vocii prin IP (VoIP), bazată pe o implementare standardizată de 3GPP a SIP și parcurge protocolul Internet (IP) standard. Sunt susținute sistemele telefonice existente, atât cu pachete comutate cât și cu circuite comutate.

Scopul IMS nu este numai de a furniza servicii noi, ci și toate serviciile curente și viitoare, pe care le furnizează Internet. În acest mod, IMS oferă operatorilor de rețea și furnizorilor de servicii capacitatea de a controla și taxa pentru fiecare serviciu. În plus, utilizatorii pot executa toate serviciile lor la roaming precum și de la rețelele lor de domiciliu. Pentru a atinge acest scop, IMS utilizează protocoalele standardului IP deschis,

definit de IETF. Astfel, o sesiune multimedia între doi utilizatori IMS, între un utilizator IMS și un utilizator de Internet și între doi utilizatori de Internet, este stabilită utilizând același protocol. Pe lângă acestea, interfețele pentru producătorii de servicii sunt, de asemenea, bazate pe protocoalele IP. Acesta este motivul pentru care IMS unește Internetul cu lumea celulară; IMS utilizează tehnologiile celulare pentru a furniza accesul omniprezent și tehnologiile Internet pentru a furniza serviciile de apelare.

Subsistemul multimedia IP a fost specificat inițial de grupurile de lucru 3GPP și 3GPP2. Scopul său a fost furnizarea unei noi arhitecturi a rețelei mobile care să permită convergența transmisiilor de date și voce și a tehnologiei rețelei mobile într-o infrastructură bazată pe IP. Sistemul de management al informației a fost proiectat pentru a umple „golul” între tehnologia existentă, tradițională, de telecomunicații și tehnologia Internet care furnizează lărgime de bandă sporită. Ca un rezultat, sistemul de management al informației

* Institutul Național de Studii și Cercetări pentru Comunicații – I.N.S.C.C.

susține operatorii pentru oferirea de servicii noi și inovative care atrag noi abonați și care mențin baza lor existentă.

Standardul IMS este cuprins acum de alte grupuri de standarde, incluzând ETSI/TISPAN. Standardul susține tipurile de acces multiplu, incluzând GSM, WCDMA, cdma2000, acces de bandă largă Wireline și WLAN.

Standardul IMS constituie un standard recunoscut, internațional, care specifică interoperabilitatea și roamingul și furnizează controlul de purtător, taxarea și securitatea. Mai mult, este integrat bine cu rețelele existente de voce și de date, în timp ce adoptă multe dintre caracteristicile principale ale domeniului IT. Aceasta oferă IMS principala posibilitate pentru convergența fix – mobil și pentru taxarea bazată pe valoare.

IMS este un cadru de lucru arhitectural, care este proiectat pentru a permite realizarea de servicii multimedia în timp real, de exemplu mesagerie îmbunătățită, conferințe multimedia și servicii bazate pe video.

Principiile de bază ale IMS sunt:

- *Independența accesului:* IMS va lucra eventual cu orice rețea (fixă, mobilă sau wireless) cu funcții de pachete comutate, de exemplu GPRS, UMTS, cdma2000, WLAN, WiMAX, DSL, cablu etc. Sistemele de telefonie mai vechi, cu circuite comutate (POTS, GSM) sunt susținute prin porți. Interfețele deschise între straturile de control și serviciu permit elementelor și apelurilor/sesiunilor din diferite rețele de acces să fie puse laolaltă.
- *Arhitecturi diferite de rețea:* IMS permite operatorilor și furnizorilor de serviciu să utilizeze arhitecturi de rețea fundamentale diferite.
- *Mobilitatea terminalului și utilizatorului:* Rețeaua mobilă furnizează mobilitatea terminalului (roaming), în timp ce mobilitatea utilizatorului este furnizată de IMS și SIP.

- *Servicii vaste, bazate pe IP:* IMS le produce cu ușurință pentru a oferi chiar aproape orice serviciu bazat pe IP. Exemplele includ VoIP, „apasă și vorbește” (push to talk) prin celular (PoC), jocuri multipartidă (multiparty gaming), videoconferințe, mesaje, servicii comunitare (community services), informația de prezență și împărțirea conținutului.

Avantajele principale ale IMS pentru furnizorii de rețea sunt următoarele:

- *O posibilitate mai mare de alegere a serviciilor*

IMS utilizează un set deschis de standarde ale protocoalelor între componente și prin urmare permite furnizorilor de rețea „să aleagă și să pună laolaltă” componentele în rețeaua lor IMS. În particular, furnizorii de rețea pot selecta serviciile de aplicație cele mai potrivite de la ofertanți multipli, bazate pe propriile lor cerințe specifice.

- *Timp redus de piață*

Un furnizor posibil de rețea IMS nu mai este fixat la intervalele de timp și la funcțiile serviciilor disponibile de la furnizorul lor principal de echipamente. Adoptarea unor aplicații predominante („killer applications”) este mai rapidă pentru acei furnizori care au deja instalată o infrastructură IMS.

- *Funcționări consolidate*

IMS separă funcțiile principale, de exemplu facturarea și managementul serviciului. Aceasta înseamnă că sistemele „back-end” necesită să fie integrate numai cu infrastructura IMS și nu cu serviciile individuale. Serviciile noi pot fi dezvoltate fără o pregătire specială a personalului, referitoare la aspectele de oferire, facturare și management ale noului serviciu.

- *Convergența fix – mobil*

IMS este independent de mediul de transport pe care se bazează. Serviciile de aplicație bazate pe IMS se pot desfășura atât în rețelele de linie fixă cât

și în rețelele mobile, precum și VoIP, deși nivelul funcției furnizate, de utilizator final, poate varia depinzând de capacitățile punctului de destinație.

IMS oferă o serie de avantaje, care-l fac atractiv pentru comunicațiile moderne multimedia:

➤ *Simplitatea*

Telefonia bazată pe RTP/SIP, ca și alte servicii Internet pentru comunicații host la host. IMS adaugă funcțiuni în rețele, deci între hosturi, cu scopul de a ușura folosirea serviciilor sau pentru a adăuga noi funcții serviciilor.

➤ *Flexibilitatea*

Pentru fiecare serviciu nou creat adăugarea unor noi aplicații sub forma unor funcții de procesare a mesajelor SIP este ușoară.

➤ *Integrarea cu alte servicii Internet*

În cazul IMS, mesajele de „sonerie” conțin adresa web a sunetului ce va fi folosit și poate face referire la o fotografie a destinatarului sau la un clip ce va fi transmis sau la o pagină web afișată pe ecranul chemătorului.

➤ *Standard deschis pentru telefonia Internet*

Operatorii de rețea propun folosirea IMS ca un standard deschis, spre deosebire de soluții de firmă ca MSN Microsoft, AOL, Yahoo etc. Acești operatori sunt „obligați” la interoperabilitate și la folosirea

avantajelor care rezultă din relația lor particulară cu utilizatorii pentru livrarea serviciilor. De exemplu, operatorul cunoaște cine a plătit pentru acces și, de aceea, poate certifica identitatea chemătorului, spre deosebire de cazul MSN, unde oricine poate declara un cont folosind orice nume.

➤ *Independența față de tehnologia rețelei*

IMS se bazează pe Internet, care poate transmite pachete IP prin rețele fixe și mobile. IMS implementează roamingul precum și alte caracteristici necesare mobilității. Un telefon public poate fi perceput de sistemele IMS ca un telefon personal atâta timp cât la intrare s-a folosit secvența de parolă personală.

➤ *Bază pentru servicii multimedia inovative*

Arhitectura IMS nu se limitează la acceptarea telefoniei Internet. Ea reprezintă, de asemenea, baza pentru o gamă largă de noi servicii, care îmbogățesc interacțiunile și experiența utilizatorului. Deoarece se bazează pe Internet și controlează sesiuni SIP, IMS poate îngloba necesitățile API, astfel încât să dezvolte și să solicite aplicații prin API de nivel superior.

IMS asigură utilizatorilor și operatorilor mai multe beneficii, acestea fiind sintetizate în tabelul 1.

Tabelul 1

Beneficii oferite de IMS operatorilor și utilizatorilor

Capacitatea	Comentarii
Comunicație în timp real, persoană cu persoană, bazată pe IP (de exemplu, voce)	În faza matură, IMS va conține capacitatea de transmisie în timp real, persoană cu persoană, ca de exemplu, vocea prin rețele IP
Interacțiunea mediilor în timp real cu cele în timp non-real	IMS permite interacțiunea mediilor în timp real și a celor în timp non-real în cadrul aceleiași sesiuni
Modelul de apel multimedia	IMS permite folosirea simultană de: ❖ Servicii multiple în aceeași sesiune; ❖ Sesiuni multiple între utilizatori și echipamente multiple. Aceasta permite pentru utilizatorul final interacțiunea și integrarea serviciilor.
Interoperabilitatea rețelelor	IMS conține capacitatea de realizare de comunicații în timp real, persoană cu persoană, inclusiv schimb de informații de prezență și localizare între IMS și alte rețele IP.

Avantaje față de sistemele existente

Avantajele față de sistemele existente sunt următoarele:

- ⇒ Rețeaua de bază este independentă de o tehnologie particulară de acces;
- ⇒ Mobilitatea integrată pentru toate aplicațiile de rețea;
- ⇒ Migrarea ușoară a aplicațiilor, de la utilizatorii fizici la cei mobili;
- ⇒ Desfășurarea rapidă de servicii noi bazate pe arhitectură standardizată;
- ⇒ O finalizare la aplicațiile unice sau de comandă;
- ⇒ Aplicații noi, de exemplu informația de prezență, videoconferința, apasă și vorbește prin celular (PoC), jocuri multipartidă, servicii comunitare și împărtășirea conținutului;
- ⇒ Evoluția la servicii combinaționale, de exemplu prin combinarea mesageriei instantanee și a vocii;
- ⇒ Profilele utilizatorului sunt stocate într-o localizare centrală;
- ⇒ Arhitectura este proiectată pentru scalabilitate ușoară și redundanță.

Exemple de aplicații și servicii IMS

Serviciul de tipul „apasă și vorbește” (push-to-talk) prin celular (PoC)

„Push-to-talk” este un serviciu derivat al rețelei mobile pentru comunicarea instantanee cu restul unui grup numit de lucru. Este bazat pe tehnologia VoIP semi-duplex. PoC convergente oferă abonatului toate beneficiile unei transmisii radio bidirecționale, în țară sau în străinătate. Utilizatorii pot să-și prevadă grupurile lor proprii de apel, efectuând schimbări și actualizări la orice moment. Cu integrarea serviciilor convergente de prezență și de îndrumar (directory), utilizatorul poate spune care membrii ai grupului sunt disponibili pentru contactul instantaneu PoC la apăsarea unui buton.

Messenger instantaneu

Mesageria instantanee bazată pe PC a devenit foarte populară printre utilizatorii adolescenți ai Internetului. De asemenea grupurile de lucru, întreprinderile și grupurile familiale și sociale utilizează aceste dialoguri bazate pe text.

Jocuri

Prin dezvoltarea apetitului comunităților pentru jocuri online, a comunicației interactive și a divertismentului combinate cu faptul că aceste jocuri se realizează prin IP, pentru arhitecturile bazate pe IMS devine posibil să se dezvolte noi fluxuri percepute din acest segment. Aceste jocuri pot fi descărcate prin conectarea IP de bandă largă la echipamentul ales wireless sau wireline.

Mesageria vocală și unificată

Mesageria unificată susține accesul la mesaje ale diferitelor tipuri de media (incluzând mail vocal, fax sau e-mail) dintr-un singur mailbox. Utilizatorul poate realiza aceasta printr-o varietate de echipamente, incluzând telefon wireless sau wireline, asistent digital personal (PDA) sau computer personal (PC) printr-o interfață Web.

Videoconferință

Webconferința, audioconferința și videoconferința permit participanților să vadă materiale de prezentare, să asculte o conferință și să țină conversații text simultane, particulare, toate sub controlul unui moderator de conferință.

Telefonie vocală și videotelefonie

IP a mărit posibilitatea comunicației video între terminale și PC-uri diferite. Pentru familiile dispersate datorită ocupației sau geografic, aceasta înseamnă o soluție videotelefon care nu depinde de rețelele și echipamentul proprietarului și este mobil.

Servicii de prezență

Adăugarea serviciilor de prezență schimbă un îndrumar simplu handset într-o listă de disponibilități,

indicând dacă un utilizator este disponibil pentru un apel vocal sau un mesaj SMS. Serverul de prezență poate ruta apelurile într-un mediu preferat, nu numai la utilizatori individuali ci și la servicii și locuri.

Arhitectura IMS

IMS împarte preocupările în trei domenii principale, așa cum se arată în figura 1.

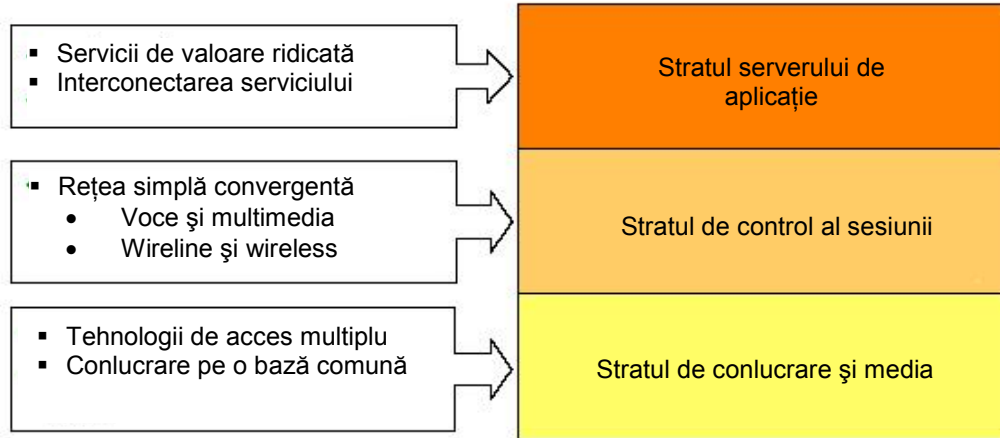


Fig. 1. Plan stratificat al modelului IMS.

Cu acest model devin posibile oferirea de funcționări simplificate, consistența serviciului, simplitatea interconectării serviciului, posibilitatea transmisiilor în flux și facturarea comună.

Soluția este bazată pe interfețele conforme cu standardele. Aplicațiile și serviciile pot fi dezvoltate într-un mod mai rapid prin mecanismele simplificate de control, SIP. Vocea, datele și multimedia pot fi cuprinse în servicii printr-o singură interfață IP și programele de aplicație pot fi separate de detaliile de acces. Rezultatul este capacitatea de a dezvolta rapid aplicații de valoare ridicată.

Straturile IMS

Stratul serverului de aplicație

Stratul serverului de aplicație conține serverele de aplicație care asigură utilizatorului final serviciul și controalele serviciului îmbunătățit. Arhitectura IMS și semnalizarea SIP sunt destul de flexibile pentru a susține o diversitate de servere de aplicație telefonică și non-telefonică. Modelul IMS a definit un număr de servere de aplicație. Totuși, funcția

principală a acestora este de a furniza aplicații ale serviciului prin SIP.

Stratul de control al sesiunii

Stratul de control al sesiunii conține un număr de componente care mențin legătura dintre aplicații și puncte de final. Aceste componente realizează partea principală din activitate la stabilirea apelului.

Stratul de conlucrare și media

Semnalizarea SIP este utilizată pentru a iniția și a finaliza sesiunile și pentru a furniza serviciile de purtător, de exemplu conversia vocii de la formate analogice sau digitale la pachete IP utilizând protocolul de transport în timp real (RTP). Toate facilitățile de procesare media sunt în acest strat, de exemplu porțile media (MG) sunt aici pentru a transforma fluxurile de purtător VoIP în format PSTN TDM și serverele media furnizează multe servicii referitoare la media, de exemplu conferința, anunțurile de jocuri, colectarea tonurilor de semnalizare în bandă, recunoașterea vocii și sinteza vocală.

Componentele IMS

IMS conține toate elementele CN pentru furnizarea serviciilor multimedia IP cuprinzând

audio, video, text, chat etc. și o combinație a acestora oferite prin domeniul PS.

Figura 2 cuprinde componentele IMS.

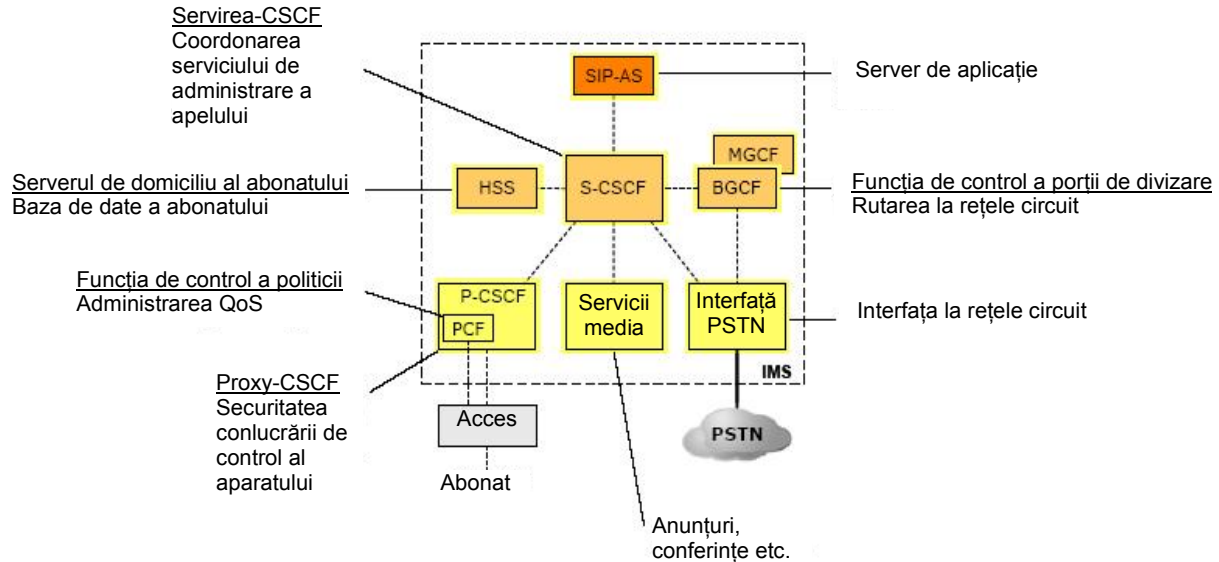


Fig. 2. Prezentarea funcțională a componentelor IMS.

Componentele IMS sunt:

- Funcția de control al sesiunii apelului (CSCF) – Aceasta furnizează înregistrarea punctelor finale și rutarea mesajelor de semnalizare SIP la serverul corespunzător aplicației. CSCF lucrează cu stratul de conlucrare și transport pentru a asigura QoS peste toate serviciile. Pentru serverele CSCF există un număr de roluri, incluzând:
 - Entitatea de servire (S-CSCF) – Este o entitate de control al sesiunii pentru aparatele punctului final, care menține starea sesiunii.
 - Entitatea de proxy (P-CSCF) – Este punctul de intrare la IMS pentru aparate. P-CSCF este primul punct de contact pentru UE și trimite mesajele SIP la S-CSCF de apartenență a utilizatorului, fie într-o rețea de apartenență fie într-o rețea vizitată.
 - Entitatea de interogare (I-CSCF) – Este punctul de intrare la IMS de la alte rețele.
- Funcția de control al porții de divizare (BGCF) – funcția selectează rețeaua în care apare o divizare PSTN. Dacă divizarea apare în aceeași rețea ca BGCF, BGCF selectează o funcție de control al porții media (MGCF) și aceasta va fi responsabilă pentru conlucrarea cu PSTN. Apoi MGCF primește semnalizarea SIP de la BGCF. Rolul BGCF va crește în importanță pe când rețelele încep să apară la un nivel IP pentru voce. Pe când acesta începe să apară, BGCF va deveni un punct de control al apariției în aceste puncte limită ale rețelei IP-IP.
- Funcția de control al porții media (MGCF) – conlucrează semnalizarea SIP cu semnalizarea utilizată de poarta media (dacă este cerută). MGCF administrează distribuția sesiunilor prin porțile media multiple.
- Funcția de control al serverului media (MSCF) – administrează utilizarea resurselor la serverele media.
- Serverul aplicațiilor SIP (SIP-AS).

Rezultatul este o arhitectură convergentă susținând un plus de servicii prin rețelele fixe și mobile, de acces – o singură rețea unificată susținând toate tehnologiile principale de acces cu un singur set de servicii, care se aplică rețelei largi, care este disponibilă oricând, oriunde.

Pentru utilizatori, serviciile bazate pe IMS oferă posibilitatea comunicațiilor de tip persoană la persoană și persoană la conținut, într-o diversitate de moduri, incluzând voce, text, imagini și video sau orice combinație a acestora, într-un mod foarte personalizat și controlat.

Pentru operatori, IMS preia conceptul arhitecturii stratificate, care reprezintă un pas mai departe al

arhitecturii orizontale, în care ofertanții de servicii și funcțiile comune se pot refolosi pentru aplicații multiple. De asemenea, arhitectura orizontală în IMS specifică interoperabilitatea și roamingul și furnizează controlul de purtător, taxarea și securitatea.

Din aceste motive IMS devine soluția preferată pentru afacerile multimedia ale operatorilor mobili.

IMS permite serviciilor să fie furnizate într-un mod standardizat, bine structurat, care realizează cea mai mare parte a arhitecturii stratificate. În același timp furnizează o arhitectură etalon, de viitor, care simplifică și intensifică crearea serviciului și procesul de oferire, permițând conlucrarea cu ceea ce se preia de la sistemele mai vechi.

Lista acronimelor utilizate în text

Acronim	Semnificația în limba engleză	Semnificația în limba română
3GPP	Third Generation Partnership Project	Proiect de parteneriat pentru generația a treia
3GPP2	Third Generation Partnership Project 2	Proiectul 2 de parteneriat pentru generația a treia
API	Application Programming Interfaces	Interfețe de programare a aplicației
AS	Application Server	Server de aplicație
BGCF	Breakout Gateway Control Function	Funcția de control al porții de divizare
cdma2000	code division multiple access 2000	Acces multiplu cu diviziune de cod 2000
CN	Corresponding Node	Nod corespondent
CSCF	Call Session Control Function	Funcția de control al sesiunii de apel
DSL	Digital Subscriber Line	Linie digitală de abonat
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	Institutul european pentru standarde de telecomunicații
GPRS	General Packet Radio Service	Serviciu general de pachete radio
GSM	Global System for Mobile communications	Sistem global pentru comunicații mobile
I-CSCF	Interrogating-CSCF	CSCF de interogare
IETF	Internet Engineering Task Force	Grupul de lucru pentru internet
IMS	IP Multimedia Subsystem	Subsistem multimedia IP
IP	Internet Protocol	Protocol Internet
IT	Information Technology	Tehnologia informației
MG	Media Gateway	Poartă media
MGCF	Media Gateway Controller Function	Funcția de control al porții media
MSCF	Media Server Control Function	Funcția de control al serverului media
NGN	Next Generation Networking	Rețea de generația următoare
PC	Personal Computer	Calculator personal

Acronim	Semnificația în limba engleză	Semnificația în limba română
P-CSCF	Proxy-CSCF	Entitate de proxy - CSCF
PDA	Personal Digital Assistant	Asistent digital personal
PoC	Push-to-talk over Cellular	„Apasă și vorbește” prin celular
POTS	Plain Old Telephone Service	Serviciu „clasic” de telefonie
PS	Packet Switched	Pachete comutate
PSTN	Public Switched Telephone Network	Rețea telefonică publică comutată
QoS	Quality of Service	Calitatea serviciului
RTP	Real-time Transport Protocol	Protocol de transport în timp real
S-CSCF	Serving - CSCF	CSCF de serviciu
SIP	Session Initiation Protocol	Protocol de inițializare a sesiunii
SMS	Short Message Service	Serviciu de mesaje scurte
TDM	Time Division Multiplexing	Multiplexare cu diviziune de timp
TISPAN	Telecommunications and Internet-converged Services and Protocols Networks	Servicii convergente de telecomunicații și Internet și rețele de protocoale
UE	User Element	Element utilizator
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System	Sistem de telecomunicații mobil universal
VoIP	Voice over IP	Voce prin IP
WCDMA	Wide-band Code Division Multiple Access	Acces multiplu cu diviziune de cod, de bandă largă
WiMAX	World Interoperability for Microwave Access	Interoperabilitate mondială pentru acces de microunde
WLAN	Wideband LAN	LAN de bandă largă

Bibliografie

1. HP and Leapstone: „Delivering Open IMS Solutions for Mobile Multimedia Services on AdvancedTCA”.
2. Phil May, Data Connection Limited: „Application Services in an IP Multimedia Subsystem Network”.
3. Ericsson: „White paper. IMS – IP Multimedia Subsystem. The value of using the IMS architecture”.
4. Neil Kinder, Sonus Networks: „IMS – IP Multimedia Subsystem. IMS Overview and the Unified Carrier Network”.
5. Wikipedia: „IP Multimedia Subsystem”.
6. *** ETSI TS 123 002 V7.0.0 (2005-12): „Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Network architecture”.
7. MorganDoyle Limited: „(3G) Glossary And Acronyms”.