

Rezumat
Tracing optimization of real time
protocols
in IMS - IP Multimedia Subsystems

PhD thesis

“Politehnica” University Timișoara
Electronics and Telecommunications Engineering
2012

PhD Student
Eng. **Marin Mangri**

Scientific Coordinator
Prof. Dr. Eng. Miranda Monica Naforniță

Day to sustain the thesis:

INTRODUCERE.....	3
1 CAPITOL-TELECOM NETWORKS FROM GSM TO IMS.....	5
2 CAPITOL - NETWORK MANAGEMENT.....	8
3 CAPITOL - TRACING SYSTEM AND CSA.....	9
4 CAPITOL-TRACING SYSTEMS' PROTOCOLS-INTERFACES OPTIMIZATIONS.....	11
5 CAPITOL-CONTRIBUTIONS AND CONCLUSIONS.....	12
ABBREVIATIONS.....	13

Introducere

La inceputul tezei am prezentat evolutia și tendințele din telecomunicațiile mobile ale ultimilor ani. Incepand din 1999 pana astazi și -au facut apariția nu mai puțin de opt releas-uri ca : Rel 99, Rel 4 ,Rel 5, Rel 6, Rel 7, Rel 8, Rel 9,Rel 10 și Rel 11 ce va fi finalizat in acest an.

Putem menționa ca multe dintre acestea se afla deja implementate in rețelele actuale urmand ca in scurt timp Rel 9 si Rel 10 sa isi facă deasemena aparitia in lumea reala, ceea ce subliniaza dinamicitatea și importanța acestui domeniu intr-o lume aflata in plin process de globalizare.

Obervând tendințele si situatia reala din rețelele de Telecomunicatii si IT, se poate considera, ca atat din punct de vedere teoretic cât si practic, direcțiile de dezvoltare sunt deja definite si anume:

Convergența Rețelelor (Network Convergence)

&

All over IP network

Toate acestea inasa, asa cum am aratat mai sus , în cadrul și în conformitate cu specificațiile facute ale ultimilor releas-uri, au ca tema centrala IMS (IP Multimedia Subsystem), iar ca central telecom protocolul SIP (SIP-SessionInitiationProtocol).

Acest nou mediu de telecomunicații se va baza pe doua concepte de baza si anume:

ICS (IMS Centralized Services) concept

&

FMC (Fixe-Mobile Convergence) concept.

Putem spune ca aceste doua concepte menționate mai sus vor avea o mare importanta in cadrul implementarilor viitoare conducand la atingerea țelurilor privind convergența rețelelor si a serviciilor de telecomunicații.

Acest process deja în derulare va solicita în opinia noastră o refacere și o regândire a tuturor celorlalte activități componente si subdomenii din telecomunicații.

Pentru a putea lua toate măsurile corespunzătoare necesare asigurari calitatii rețelor si serviciilor ICS avem nevoie de o regandire eficienta in primul rand a domeniului - management-ului de retea.

O posibilitate de a atinge acest obiectiv ar putea fi Network Management Unified [21].

De la începutul studiului nostru am identificat ca o componentă flexibilă foarte importanta (in cadrul managementul unificat al rețelelor) si anume sistemul de Tracing. Am putea spune că sistemele de Tracing ale interfețelor de rețea și ale protocoalelor telecom vor ocupa un loc foarte important si anume:

The equipment trace "provides very detailed information at call level on one or more specific mobile(s). Trace plays a major role in activities such as determination of the root cause of a malfunctioning mobile, advanced troubleshooting, optimization of resource usage and quality ..." [35].

Acesta va ajuta fiecărui operator de IMS/ICS de a identifica problemele de funcționare ale rețelelor si serviciilor existente, pentru a verifica și de a îmbunătăți continuu noile implementări .

Mă refer aici, de exemplu, la efectuarea de trasee E2E (End to End) între diferitele tehnologii (3GPP și non-3GPP), protocoale și interfețe diferite și pentru a corela E2E această informație diferită.

În același timp pe baza unui sistem de Tracing, păstrând însă intactă aplicația sa inițială de traser, se pot implementa „open CSA” platforme ce pot duce la o analiză multi-dimensională a serviciilor, rețelelor, problemelor tipice grupurilor de utilizatori și până la nivel de analiză fiecărui utilizator în parte. Acest lucru oferă posibilitatea unei analize pe verticală plecând de la o analiză tipică de PM bazată pe KI/KPI și duce la o analiză profundă și detaliată de tip analiză de protocol.

Cu o extindere a tracing-CSA platforme, bazată pe un sistem de raportare și alarmare în timp real se poate obține un tool unic și puternic, păstrând toate caracteristicile FLM&optimization tipice unui tracing sistem și aducând „on top” -în plus noua componentă de PM.

Metoda de tracing, analizarea interfețelor și protocoalelor E2E (End-to-End) vor da posibilitatea de a păstra implementările rețelelor și serviciile în conformitate cu specificațiile standard și a realiza o analiză profundă de tip analiză de protocol, iar noua componentă PM va asigura flexibilitatea și viteza de reacție tipice acestora.

Pe baza acestei noi platforme -CSA care dispune de toate interfețele in/out necesare, se poate ajunge la o integrare de tip CEM&Cloud ori se poate ajunge la o extindere a platformei în această direcție.

1 Capitol-Telecom networks from GSM to IMS

Primul capitol prezintă o evoluție succintă a specificațiilor din domeniul rețelelor de telecomunicații, de la GSM la IMS, subliniind astfel dinamicitatea, direcția de dezvoltare și de evoluție a acestui domeniu.

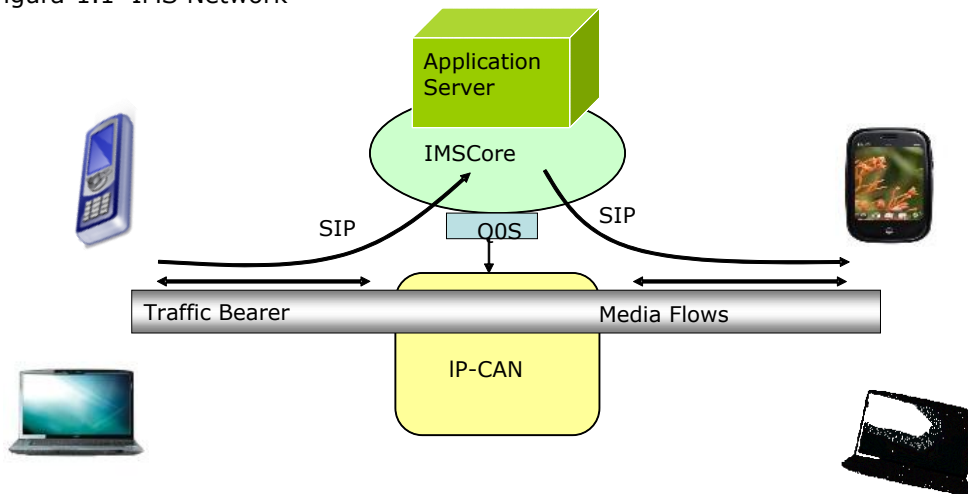
În același timp aici, putem observa de asemenea complexitatea noii evoluții, fenomen ce produce prezența absolut obligatorie a unor tool-uri puternice ce pot oferi o analiză multidimensională rapidă de tip orizontal și o analiză profundă de tip vertical.

Pecând de la trendul dat de 3GPP și evoluția din teren este ușor de spus că următorul model de rețea este - All-IP sub IMS

În figura 1.1 inclusă mai jos am prezentat succint modelul de rețea IMS bazată pe cele trei planuri clasice:

- I-CAN -Transport Layer
- IMC Core -Call session Control
- Application Server -Applications Layer

Figura-1.1 IMS Network



IP-CAN - IP Connectivity Access Network

QoS - Quality of Services

În ultimii ani am asistat la o evoluție rapidă a domeniului Telecom fapt ce se observă și prin numărul mare de specificații generate în acest sens așa cum se poate vedea și în figura 1.2 inclusă mai jos

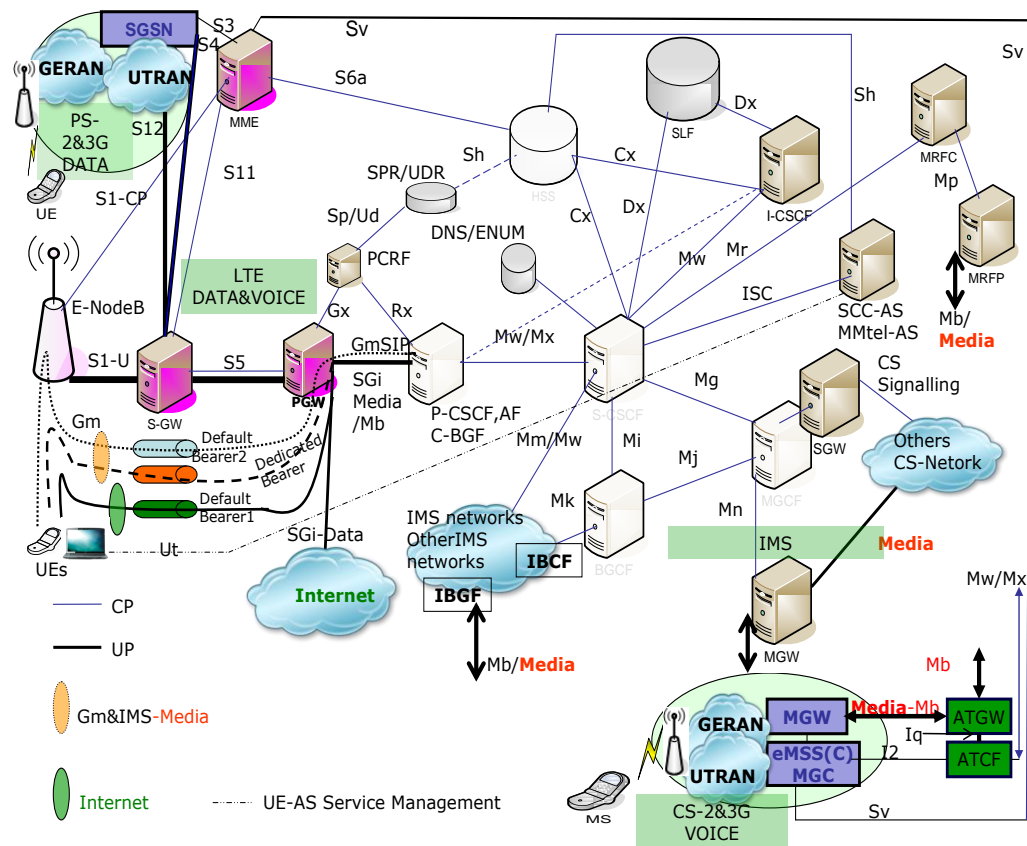
Figura-1.2-Releases [22]

REL99	REL4	REL5	REL6	REL7	REL8	REL9	REL10	REL11					
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012

Rezumat-Tracing optimization of real time protocols IMS - IP Multimedia Subsystems

In direcția implementării ALL-IP se va trece și printr-o perioadă tranzitorie ce va duce la păstrarea în serviciu a vechii rețele CS(Circuit-Switch). Aceasta se poate realiza foarte bine sub conceptul ICS- centralized Services. Insa aceasta va duce la o implementare tehnica complexa; acest fapt justifica necesitatea implementarii unor tool-uri de analiza rapida si totodata profunda a eventualelor probleme din cadrul rețelei și serviciilor.

Complexitatea viitoarei implementări se poate observa în Figura 1.3 de mai jos:
 Figura 1.3 IMS centralized Services



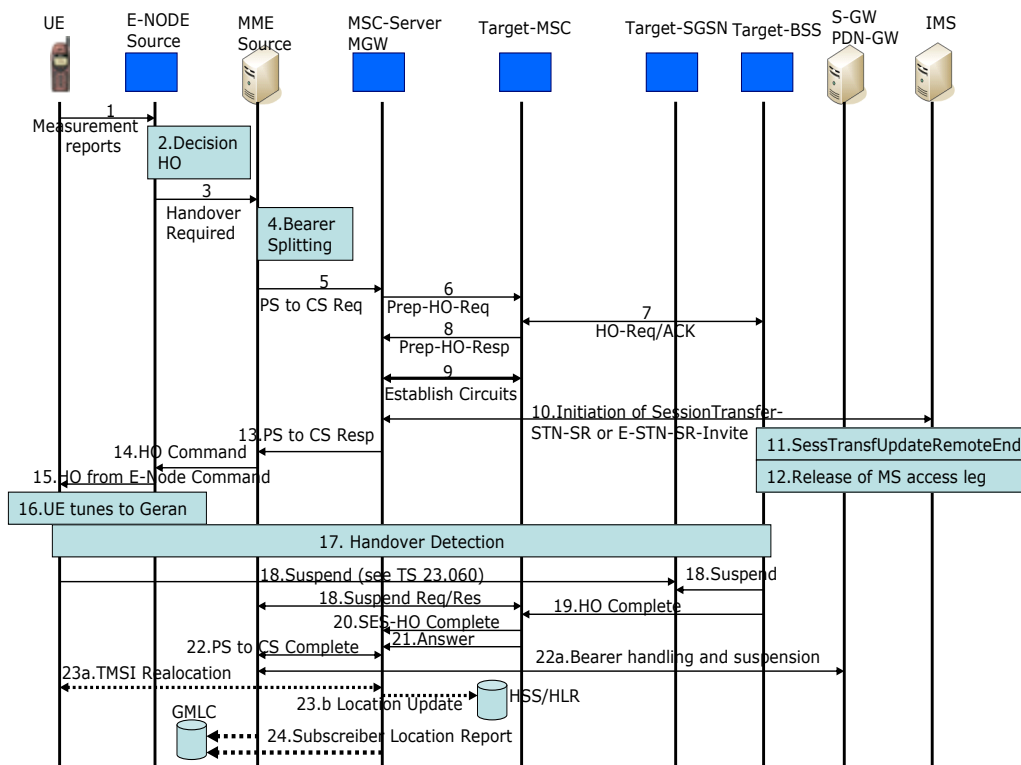
- | | |
|--------|---|
| AF | Application Function |
| AS | Application Server |
| BGCF | Border Gateway Control Function |
| DNS | Domain Name System |
| ENUM | E.164 Number Mapping |
| HSS | Home Subscriber Server |
| I-SCSF | Interrogating Call Session Control Function |
| ISC | IMS Service Control |
| MGC | Media Gateway Control Function |
| MGW | Media Gateway |
| MRFC | Media Resource Function Controller |

Rezumat-Tracing optimization of real time protocols IMS –IPMultimedia Subsystems

MRFP	Media Resource Function Processor
PCEF	Policy and Charging Enforcement Function
PCRF	Policy and Charging Rules Function
P-CSCF	Proxy Call Session Control Function
PDN	Packet Data Network
P-GW	PDN Gateway
SGW	Signaling Gateway
S-GW	Serving Gateway
S-CSCF	Serving Call Session Control Function
SPR	Subscription Profile Repository
UDR	User Data Repository
UE	User Equipment

La fel de bine se poate vedea acest lucru si din exemplu de Call-Flow anexat mai jos : Transfer SRVCC- (Single Radio Voice Call Continuity) 4G in 2G fara DTM (Dual Transfer Mode support conform cu 3GPP TS 23.216 V10.1.0 -2011-06)

Figure 1.4 Call SRVCC 4G to 2G without DTM support



Funcționalitatea acestui transfer are o complexitate ridicată și se bazează pe mai multe specificații. Putem spune ca migrarea către rețeaua de ALL-IP va dura mai mulți ani și va conduce în mod sigur și la regândirea unor subdomenii din telecom și în mod sigur al subdomeniului de management al rețelei.

2 Capitol - Network Management

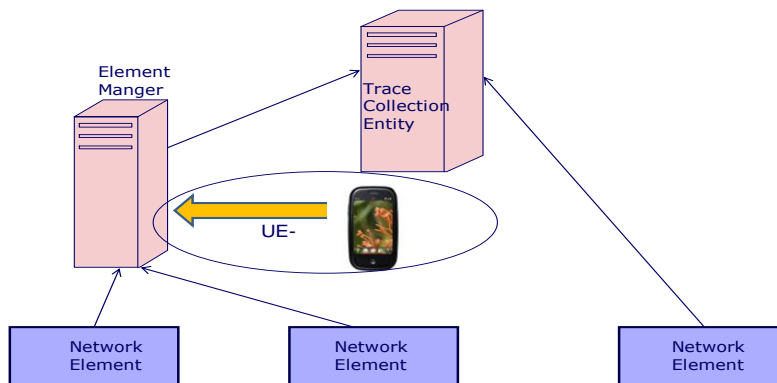
Conținutul celui de-al doilea capitol, se referă la câteva concepte și viziuni ale managementului de rețea cu accent pe partea de rețele IMS. Aici am prezentat o scurtă analiză a specificațiilor 3GPP dedicate domeniului de tracing și a noilor concepte de network management ajungând la a prezenta avantajele de utilizare a unui alt tip de tracing sistem, un altul decât cel bazat pe specificațiile 3GPP menționate (în acest capitol), tracing sistem descris mai târziu în capitolul trei unde vom prezenta și principalele probleme și metode de folosire ale acestuia.

Principalele specificații 3GPP referitoare la acest domeniu sunt menționate mai jos:

- TS 32.421-"Subscriber and equipment trace: Trace concepts and requirements";
- TS 32.422-"Subscriber and equipment trace: Trace control and configuration management";
- TS 32.423-"Subscriber and equipment trace: Trace data definition and management";

În figura 2.1 putem vedea un exemplu de colectare a Tracing-ului bazat pe modelul 3GPP, pe baza UE sau NE's

Figura 2.1 Trace reporting



În capitolul trei prezentăm detalii despre topologia și modul de utilizare al platformei de tracing, altă decât cea specificată în 3GPPs mai sus.

3 Capitol - Tracing system and CSA

In capitolul al treilea se prezintă provocarea principală a platformei de tracing bazată pe utilizarea probelor/analizoarelor pasive, ne-intrusive având rolul de a colecta unu la unu informația de pe link-urile CP sau UP aflate sub monitorizare, de a stoca și în același timp de a genera în format text "Data-Record" ce conține în format redus principalele informații conținute într-un call, event, tranzacție(dialog, sesiune) și inserarea lor într-o bază de date centralizată, de unde tracing operatorul să le poată accesa și folosi pentru scopul propus, după ce acestea au fost procesate, corelate și adaptate conform aplicației de utilizare.

Plecând de la prezentarea generală a celor trei planuri distincte a IMS/ICS :

- Transpor layer –IP-CAN (IP – ConnectivityAcces Netork)
- Control Session-IMS (Core)
- Services Control –AS(Application Servers),

am identificat principala problemă de rezolvat și anume problema datorată traficului excesiv a UP din Transpor layer –IP-CAN (IP – ConnectivityAcces Netork) și a cărui QoS se dorește a fi asigurată. Odată identificată problema de tracing am continuat cu sugerarea soluțiilor pentru asigurarea tracing-ului corespunzător. În faza ulterioară am continuat cu implementarea și dezvoltarea unei „CSA on top-solution”

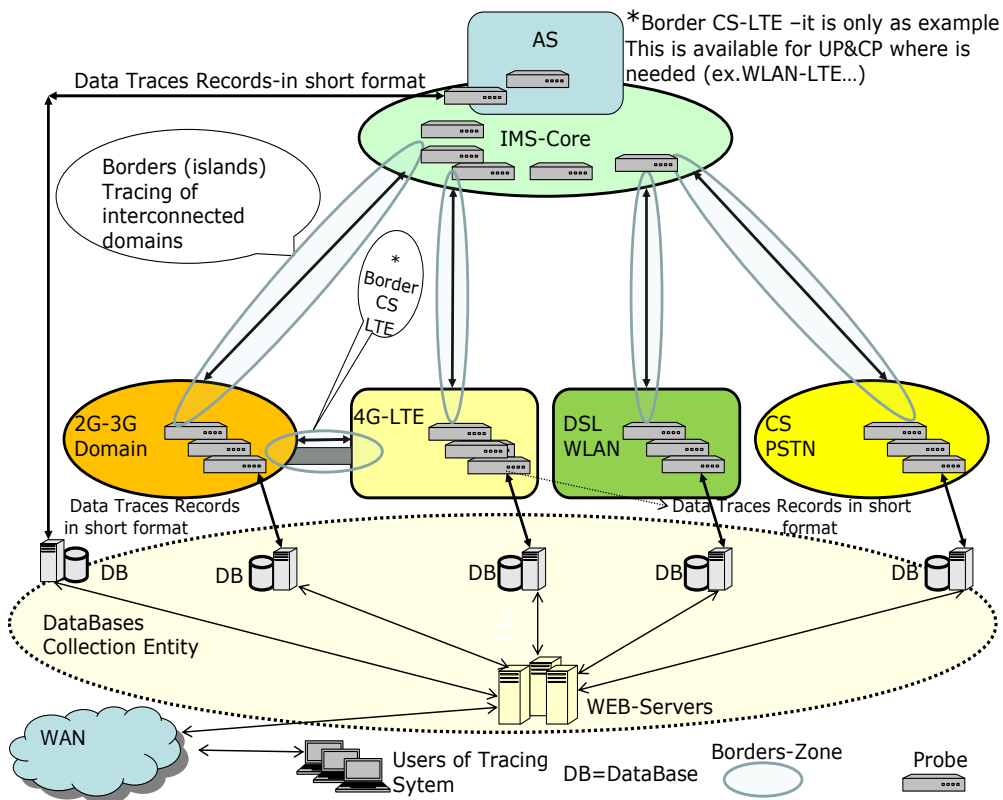
Am continuat a analiza CP&UP-Mobil Broadband traffic (Control Plane& User Plane-a IP-CAN) și cu luarea în considerare a tuturor componentelor necesare cum ar fi raportarea în timp real, alarmarea în „real time”, toate acestea în directă legătură cu „drill down tracing” - pentru a permite o analiză profundă a interfețelor și protocoalelor aflate sub analiză mergând până la analiza E2E folosind într-o măsură inter protocol-corelation concept. Altfel formulat am prezentat un concept de analiză în plan vertical și orizontal a traficului CP și UP(High Traffic) pentru Transpor layer –IP-CAN (IP – ConnectivityAccesNetork) a IMS. Odată rezolvate problemele de aici, din IP-CAN, celelalte planuri prezente în IMS Control Session (IMS Core) și Services Control –AS(Application Servers) nu sunt altceva decât o extindere a soluțiilor aplicate deja aici în CP - cu specificul dat însă de cunoașterea și implementarea telecom-procops prezente în fiecare plan în parte.

Aici am schitat și o eventuală soluție de CSA (Customer Services Assurances) tracing pentru ICS **“CSA solution for ICS-IMS Centralize Services”** numită de noi **“UPTT-Unified- Permanent-Tracing-Tool”**.

Rezumat-Tracing optimization of real time protocols IMS - IP Multimedia Subsystems

- Tracing pro Domain-CS&PS 2G-3G; LTE; IMS
- Tracing borders Domain – ca exemplu PCRF- Policy and Charging Rules Function
 - a) PCRF- in IMS E2E
 - b) PCRF- in LTE E2E
 - c) PCRF and or separated domain

Figura 3.1 - UPTT-Unified- Permanent-Tracing-Tool



Astel ca am continuat cu prezentarea unor propuneri de solutionare a problemelor specifice in capitolul patru.

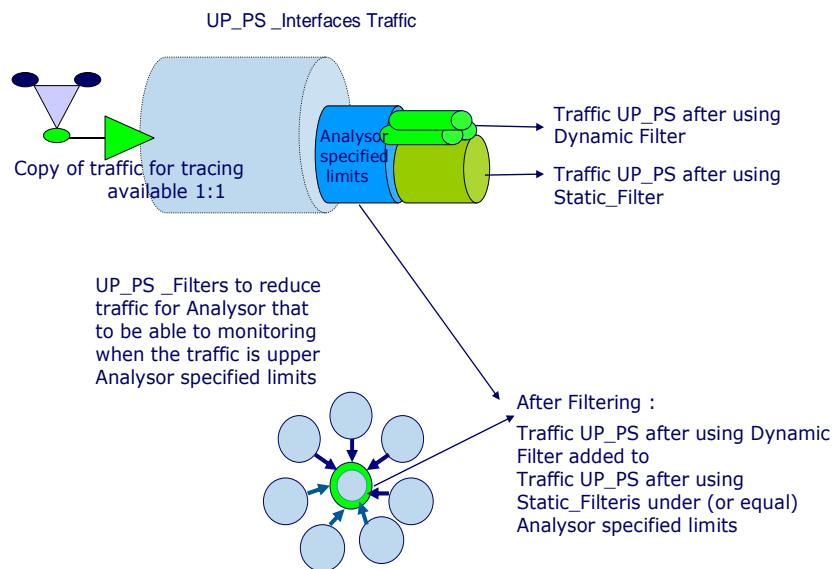
4 Capitol–Tracing Systems’ Protocols-Interfaces optimizations

În capitolul patru se prezintă câteva metode și modalități de realizare optimală a tracing-ului E2E și analizarea protocoalelor pornind de la înțelegerea profundă a noilor protocoale, funcționalitățile rețelelor și propunerea unor soluții pentru asigurarea:

- Punctelor de monitorizare
- Tracing-ului și stabilității sistemelor de tracing în Mobile BroadBand
- Deciphering of protocol interfaces- unde este cazul
- Corelarea operațiilor și protocoalelor ce nu prezintă necesarele "Permanent User-Identifiers "

Ca exemplu din acest complex capitol am prezentat aici în figura 4.1 un exemplu al filtrării dinamice și statice pentru în cazul Packet-Core CP&UP traffic.

Figura 4.1 Tracing Packet-Core for CP and UP traffic



Modul de implementare al metodelor de optimizare al tracing-ului, prezentate de noi în capitolul patru depind foarte de mult de soluția reală aleasă.

5 Capitol-Contributions and conclusions

Capitolul cinci prezinta contributiile și concluziile acestei teze reflectate cel mai bine de capitole trei și patru mentionand totodata și ideea the Unified-Permanent-Tracing-Tool (Figure 3.1 UPTT -Unified- Permanent-Tracing-Tool)

- a) **Am preferat un system bazat pe “Distributed Probes (Analyser of interfaces an protocols) and Central data base”**
- b) **Systemul poate fi utilizat ca :**
 - Real time tracer
 - Back in time tracer- based on saved period in time
 - Permanent source of information
- c) **Sytemul va asigura:“Continuity of Network Analysis” and easy unified interpretation based on the same outputs of the results**
- d) **Utilizarea in parallel a conceptului -e2e Tracing pe domeniu cu o extindere te tip Border -“New concept of inter protocols correlations and interfaces, e2e per domains, with definitions of new concepts –“borders (islands)” tracing of interconnected domains”**
- e) **Utilizarea lui ca sursa pentru CSA sau CEM-“To be used like a source of new Customer Service Assurance (CSA), Customer Experience Management (CEM) and Clouds tools”**
- f) **Preferam un sytem: Based on open architecture and scalability, to create/ to aloud creation around its Customer Experience Management (CEM), Customer Service Assurance (CSA) and or Clouds tools**
- g) **Pentru o buna corelare a datelor trebuie sa fie capabil pentru anumite cazuri de a simula functionalitatea de retea.: To be able to assure a e2e networks and services deeper analysis, NE’s functionality simulation**
- h) **La cerere se poate cere o reconfigurare a unor elemente de retea ce pot oferi astfel parametri necesari unui bun tracing : Complete the NE’s functionality**
- i) **Ulizarea unui filtering-system pentru optimizarea utilizarii resurselor systemului:
Tracing Systems - resources optimizations and optimisations of its usages-see also Tracer using Static and Dynamic Filters (because of traffic increasing „booming-explosions”)**
- j) **Predefinirea punctelor de monitorizare in cadrul componentelor de retea:
The Monitoring Points to be predefine and available in the networks components**

Abbreviations

1G	-First generation systems
2G	-Second generation systems
3G	-The third generation
3GPP	-Third Generation Partnership Project
4G	-Fourth generation
64QAM	-Quadrature Amplitude Modulation
AAA	-Authentication, Authorisation and Accounting
AAL-5	-ATM Adaptation Layer type-5
Abis	-interface BTS-BSC
ACK	-Acknowledge
AF	-Application Function
ALCAP	- Access Link Control Application Part
ALG	-Application Level Gateway
AM	-Accounting -Charging Management
AN	-Access Network)
ANSC	-Analyzing of Network and Service Continuity
APN	-Access Point Name
APP	-Application
ARIB	-Association of Radio Industries and Businesses, Japan
AS	-Application Server
AS	-Application Server
ATCF	-Access Transfer Control Function
ATGW	-Access Transfer Gateway
ATIS	-The Alliance for Telecommunications Industry Solutions, USA
ATM	-Asynchronous Transfer Mode
AVP	-Attribute Value Pair
B2BUA	-Back to Back User Agent
BGCF	-Border Gateway Control Function
BICC	-Bearer Independent Call Control
BSC	-Base Station Controller
BTS	-Base Transceiver Station
C-BGF	-Core Border Gateway Function
CCSA	-China Communications Standards Association
CDMA	-Code Division Multiple Access
CDR	-Call Data Records
CEM	-Customer Experience Management
CIC	-Circuit Identification Code
CM	-Configuration Management

CN	-Core Network
CoMP	-Coordination of Multi-Point Tx and Rx
COPS	-Common Open Policy for QoS
CP&UP	-Control Plane & User Plane
CPE	-Customer Premises Equipment
C-RNTI	-Cell Radio Network Temporary Identity
CS	-Circuits Switching
CSA	-Customer Service Assurance
CWTS	-China Wireless Telecom Standard Research team
DB	-Data Base
Diameter	-2Radius – like in mathematics how the name shows $D=2xR$ in
DMZ	-Demilitarized Zone
DNS	-Domain Name Server
DNS	-Domain Name System
DNS	-Domain Name System
DTM	-Dual Transfer Mode
DTMF	-Dual Tone Multi Frequency
E2E	-End to End
ECGI	-Evolved Cell Global Identity
ECS	-EPS connection management
EDGE	-Enhanced Data Rates for GSM Evolution
EDGE	-Enhanced Data rates for GSM Evolution
EIR	-Equipments Identity Register
EM	-Element Manger
EMM	-EPS mobile management
ENUM	-E.164 Number Mapping
ENUM	-Telephone number mapping
EPC	-Evolved Packet Core
ETSI	-European Telecommunications Standards Institute
FDD	-Frequency-division duplexing
FM	-Fault (and Optimization) Management
FMC	-Fixe Mobile Convergence
FTP	-File Transfer Protocol
GAN	-Generic Access Network
GGSN	-Gateway GPRS Support Node
Gm	-Interface UE - P-CSCF
G-MSC	-Gateway MSC
GPRS	-General Packet Radio Service
GPRS	-General Packet Radio Service
GSM	-Global System for Mobile Communications
GSM	-Global System for Mobile Communications
GSM-A	-GSM-A interface
GTP-U/C	-GPRS Tunneling Protocol-User/Control
GUMMEI	-Global Unique MME Identity

GUTI	-Global Unique Temporary Identity
HLR	-Home Location Register
HO	-Handover
HSDPA	-High-Speed Downlink Packet Access - up to 14 Mbps
HSPA+	-HSPDA/HSUPA
HSS	-Home Subscriber Server
HSUPA	-High Speed Uplink Packet Access
HTTP	-Hypertext Transfer Protocol
HW	-Hardware
I-BCF	-Interconnection Border Control Function
I-BGF	-Interconnection Border Gateway Function
ICS	-IMS Centralized Services
I-CSCF	-Interrogating Call Session Control Function
IETF	-Internet Engineering Task Force
IMEI	-International Mobile Equipment Identity
IMPI	-IP Multimedia Private Identity
IMPU	-IP Multimedia Public Identity
IMS SSF	- IMS Service Switching Function (Interface SIP to CAP from GSM-IN)
IMS	-IP Multimedia Subsystem
IMS-AKA	-INS-Authentication - Key –Agreement
IMSI	-International Mobile Subscriber Identity
IMT	- IMS Multimedia Telephony
IN	-Intelligent Network
IP	-Internet Protocol
IP-CAN	-IP Connectivity Access Network
IPSec	-Internet protocol security
IP-SEC	-IP SECurity
IPv4&6	-IP version 4 and 6
ISC	-IMS Service Control
ISIM	-IMS SIM
ISUP	-ISDN User Part (ISDN-Integrated Services Digital Network)
ITU	-International Telecommunication Union
IuB	-interface NodeB-RNC
Iu-Flex	-Interfaces-Feature
KPIs	-Key Performance Indicators
L1	-The physical layer responsible for data transmission through interface.
L2	-The data link layer divided in four sub layers
L2/BMC	-Broadcast/Multicast Control
L2/MAC	-Medium Access Control
L2/PDCP	-Packet Data Convergence Protocol
L2/RLC	-Radio Link Control
L3	-The network layer part

LA	-Location Area
LCS	- Location Services-start from UP in Rel8 to CP in this one
LLC	-Logical Link Control)
LTE	-Long Term Evolution
LTE/SAE	- Long Term Evolution and System Architecture Evolution
MBMS	- Multimedia Broadcast Multicast Service
M3UA	-MTP3 Message Transfer Part layer 3 - User Adaptation layer
MBMS	-Mobile Broadcast Multicast Services
Mc	-Interface between MGC and MGW
MEGACO	-Media Gateway Control protocol
MGC	-Media Gateway Control Function
MGC	-Media GatewayControler
MGW	-Media Gateway
MGW	-Media Gateway
MIMO	-Multiple Input Multiple Output antennas
MMEI	-MMEGI-MME Group ID (Pool) + MMEC-MME Code
MMtel	-Multimedia Telephony (MMTel)
MMTEL	-Multimedia Telephony
MRFC	-Media Resource Function Controller
MRFP	-Media Resource Function Processor
MS	-Mobile Station;
MSC	-Mobile Switching Center
MSISDN	-Mobile Subscriber ISDN Number
Mw	-Interface-CSCF-I-CSCF-S-CSCF
NAT	-Network Address Translation it us
Nb	-UP interface between different MGW of the network
Nc	-Interface between different MGCs
NE	-Network Element
NM	-Network Management
NodeB	-UMTS base stations
OCS	-Online Charging System
OFCS	-Offline Charging System
OFDMA	-Orthogonal Frequency-Division Multiple Access
OMs	-Operational Measurements
OSA SCS	-Open Services Architecture Service Capability Server (Parlay Service)
OSS	-Operational System Support
PaCo	-Packet Core)
PCEF	-Policy and Charging Enforcement Function
PCRF (PCF)	-Policy and Charging Rules Function (Policy Control Function)
PCRF	- Policy and Charging Rules Function
PCRF	-Policy and Charging Rules Function
P-CSCF	-Proxy Call Session Control Function.

PDN	-Packet Data Network
PDP	-Packet Data Protocol
P-GW	-PDN Gateway
PLM-ID	-MCC-Mobile Country Code + MNC-Mobile Network Code
PM	-Performance Management
PoC	-Push to talk over Cellular
PS	-Packet Switching
PS-CN	-Packet-Switched-Core-Network
QoS	-Quality of Service
RA	-Routing Area
RAC	-Routing Area Code
Radius	-Remote Authentication Dial in User Service
RAN	-Radio Access Network
RANAP	-Radio Network Access Protocol
RAT	-Radio access Technology
RAT	-Radio Access Type
Rel 4,5..	-Release 4,5 ...
RFC	-Request for Comments
RNC	-Radio Network Controller
RTCP	-Real-Time Control Protocol
RTP	-Real Time Protocols
SBC	-Session Border Controller
SCCP	-Signaling Connection Control Part
S-CSCF	-Serving Call Session Control Function
S-CSCF	-Serving Call Session Control Function
SCTP	-Stream Control Transmission Protocol (Transport Protocol),
SDP	-Session Description Protocol
SEM	-Security Management
SGSN	-Serving GPRS Support Node
SGW	-Signaling Gateway
S-GW	-Serving Gateway
SigComp	-Signaling Compression
SIM	-Subscriber Identity Module
SIP AS	-Application Server
SIP	-Session Initiation Protocol
S-MIME	-Secure-Multipurpose Internet Mail Extensions
SMS	-Short Message Service (SMS) over IP
SNAP	-SubNetwork Access Protocol
SON	-Self-Organizing Networks
SPR	-Subscription Profile Repository
SRTP	-Secure Real-Time Transport Protocol
SRVCC	Single Radio Voice Call Continuity
SSCF/NNI	-Service-Specific Coordination Function / Network Node Interface
SSCOP	-Service-Specific Connection-Oriented Protocol
SSL	-Secure Sockets Layer
S-TMSI	-Shorted GUTI/S-TMSI=MMEC+M-TMSI not present at this moment
STP	-Signaling Transfer Protocol
SW	-Software

TAI	-Tracking Area Identity=MCC+MNC+TAC tracking area code
TAP	-Test Access Port
TCP	-Transmission Control Protocol.
TDD	-Time-division duplexing
TDM	-Time-Division Multiplexing
TEID	-Tunnel IDs
TLS	-Transport Layer Security
TLS	-Transport Layer Security
TTA	-Telecommunications Technology Association, Korea
TTC	-Telecommunication Technology Committee, Japan.
UAC	-User Agent- Client
UAS	-User Agent-Server
UDP	-User Datagram Protocol
UDR	-User Data Repository
UE	-User Equipment.
UL/DL	-Uplink/Downlink
UMTS	-Universal Mobile Telecommunications System
UPTT	-Unified-Permanent-Tracing-Tool
USIM	-Universal Subscriber Identity Module
UTRAN	-UMTS Terrestrial Radio Access Network
Uu and Um	-Air interfaces
VLR	-Visitor Location Register
VOIP	-VoiceOverIP
WCDMA	-Wide-CDMA
Wi-Fi	-Wireless Fidelity