

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

---



**NGUYỄN ĐÌNH TRUNG**

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG DỊCH VỤ VOLTE VÀ  
VOWIFI TRÊN NỀN GIẢI PHÁP IMS**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ**  
*(Theo định hướng ứng dụng)*

HÀ NỘI – 2020

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

-----



**NGUYỄN ĐÌNH TRUNG**

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG DỊCH VỤ VOLTE VÀ  
VOWIFI TRÊN NỀN GIẢI PHÁP IMS**

CHUYÊN NGÀNH : **KỸ THUẬT VIỄN THÔNG**  
MÃ SỐ: **8.52.02.08**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ**  
*(Theo định hướng ứng dụng)*

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. TRƯƠNG TRUNG KIÊN**

**HÀ NỘI - 2020**

## **LỜI MỞ ĐẦU**

Mạng thông tin di động 4G đã được triển khai ở Việt Nam bởi tất cả các nhà mạng. Nó đặt ra nhu cầu và thách thức cho các nhà mạng phải đảm bảo được chất lượng dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng cũng như nâng cao tính cạnh tranh với nhà cung cấp dịch vụ.

VoLTE là dịch vụ thoại trên nền mạng LTE. Dịch vụ VoLTE sẽ giúp nâng cao chất lượng cuộc gọi thoại so với cuộc gọi thông thường.

Dịch vụ VoWiFi là dịch vụ gọi điện qua mạng wifi sử dụng hạ tầng của mạng di động cho việc xác thực.

Việc triển khai VoLTE và VoWiFi là nhu cầu cấp thiết của các nhà mạng ở Việt Nam nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ hiện có (VoLTE) và bổ sung thêm dịch vụ để cạnh tranh với các đối thủ hiện tại (VoWiFi). Vì vậy tôi đã chọn đề tài theo hướng là “nghiên cứu xây dựng dịch vụ VoLTE và VoWiFi trên nền tảng IMS”

Do điều kiện giới hạn thời gian nên trong luận văn này chỉ nghiên cứu và triển khai thực tế cho dịch vụ VoLTE và VoWiFi tại VNPT.

Bố cục luận văn gồm 3 chương như sau:

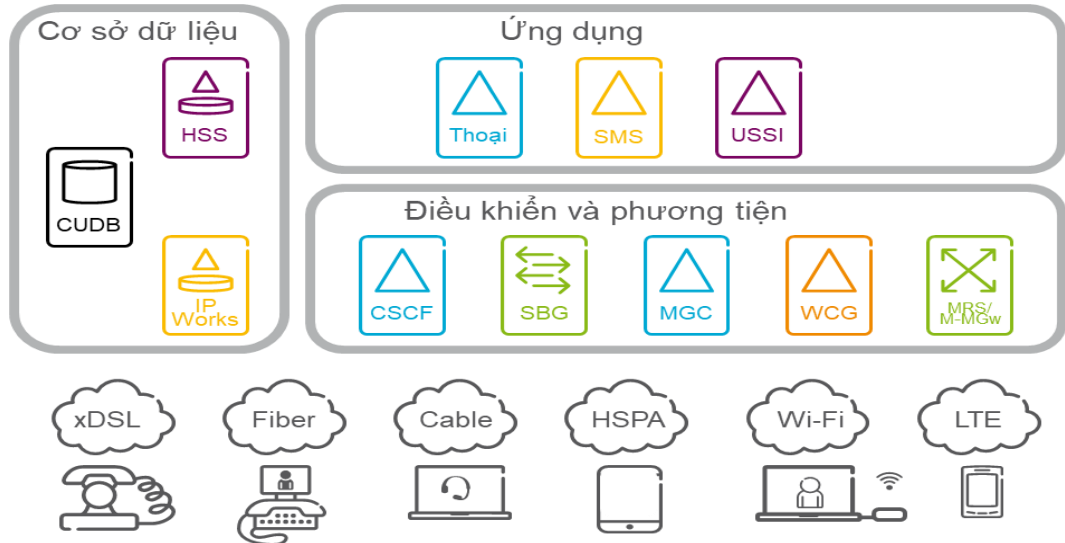
Chương 1: Giới thiệu chung về IMS

Chương 2: Dịch vụ VoLTE và VoWiFi trên nền tảng IMS.

Chương 3: Xây dựng dịch vụ VoLTE/VoWiFi trên nền tảng IMS cho mạng VNPT.

# CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG TỔNG QUAN IMS

## 1.1 Tổng quan về các công trình nghiên cứu liên quan

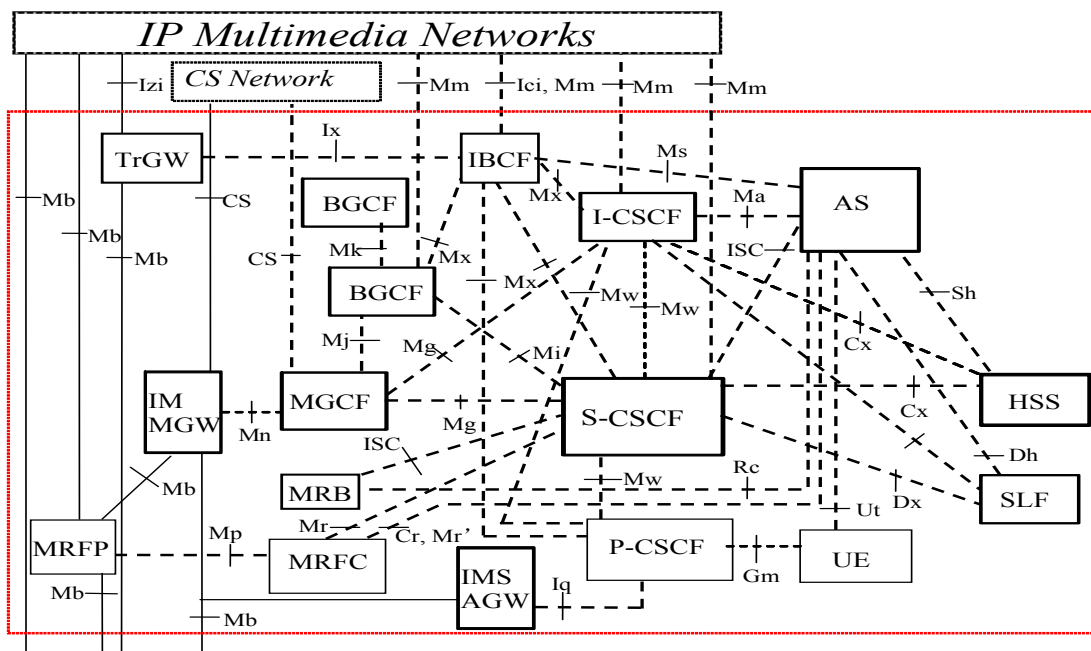


**Hình 1.1: Kiến trúc mạng đa truy cập trên nền IMS**

IMS là giải pháp tiềm năng cho mục tiêu hội tụ mạng truy cập (cố định với di động, VoLTE và VoWiFi). Hiện nay chưa có nhà mạng nào ở Việt Nam triển khai cả 2 dịch vụ này trên cùng một giải pháp hội tụ.

**Các bộ tiêu chuẩn liên quan IMS:** IETF, 3GPP, GSMA, ITU

## 1.2 Kiến trúc mạng IMS



**Hình 1.2: Mô hình tham chiếu của IMS**

**P-CSCF (Proxy Call Session Control Function):** P – CSCF là điểm khởi đầu cho các phiên báo hiệu tới IMS để kích hoạt VoLTE từ phía UE.

**I-CSCF (Interrogating Call Session Control Function):** I-CSCF là điểm liên lạc trong mạng cho tất cả các kết nối dành cho người dùng của mạng đó.

**S-CSCF (Serving Call Session Control Function):** S-CSCF cung cấp chức năng thiết lập phiên, chia nhỏ phiên, điều khiển phiên và chức năng định tuyến.

**Telephony Application Server (TAS):** TAS là một ứng dụng trên máy chủ IMS

**MRF (Media Resource Function):** MRF là một chức năng tài nguyên phương tiện chung,

**IBCF/TrGW (Interconnection Border Control Function/Transition Gateway):** chịu trách nhiệm cho mặt phẳng điều khiển / phương tiện tại điểm kết nối mạng với các PMN khác.

**IMS-ALG/IMS-AGW (IMS Application Level Gateway/IMS Access Gateway):** chịu trách nhiệm cho mặt phẳng điều khiển / phương tiện tại điểm truy cập vào mạng IMS.

**MGCF/IMS-MGW (Media Gateway Control Function / IMS Media Gateway):** MGCF/IMS-MGW chịu trách nhiệm liên kết mặt phẳng điều khiển / mặt phẳng phương tiện tại điểm kết nối mạng với các mạng chuyển mạch kênh.

**BGCF (Breakout Gateway Control Function):** BGCF chịu trách nhiệm xác định nút tiếp theo để định tuyến bản tin SIP.

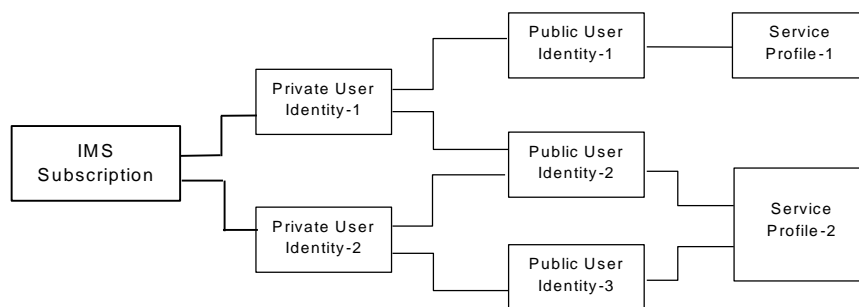
**HSS:** HSS là một cơ sở dữ liệu mạng chứa dữ liệu liên quan đến thuê bao.

**ENUM/DNS:** Chức năng này cho phép dịch các số E.164 sang URI SIP; chuyển dịch tên miền (FQDN) sang địa chỉ IP bằng DNS.

### **1.3 Một số khái niệm IMS**

#### ***1.3.1 Đánh số, định danh và đánh địa chỉ***

Trong IMS, người dùng được xác định bởi định danh người dùng công cộng và danh tính người dùng riêng. Danh tính dịch vụ công cộng (PSI) có thể xác định một dịch vụ, tính năng dịch vụ hoặc một nhóm.



**Hình 1.3: Mối quan hệ giữa định danh người dùng công cộng và người dùng cá nhân**

### **1.3.2 Nhận thực**

Mục đích của xác thực là để đảm bảo rằng người dùng truy cập mạng được ủy quyền, do đó ngăn chặn người dùng gian lận sử dụng mạng. Có các loại xác thực sau đây: **Xác thực gói NASS (NBA), Xác thực và thỏa thuận khóa IMS (AKA), Xác thực Digest, Đăng nhập đơn IMS**

### **1.3.3 Đăng ký**

Các chức năng đăng ký cho phép người dùng đăng ký (đăng nhập) hoặc hủy đăng ký (đăng xuất) với mạng và là yêu cầu cho phép người dùng bắt đầu nhận các phiên SIP (cũng như gửi và nhận các yêu cầu độc lập).

### **1.3.4 Định tuyến và lưu lượng SIP**

Việc định tuyến các yêu cầu SIP được thực hiện bởi CSCF. Địa chỉ của mạng đích được giải quyết bằng cách sử dụng DNS hoặc bằng cách sử dụng bảng cục bộ.

Để định tuyến cuộc gọi được bắt đầu bằng số, ENUM được sử dụng để phân giải số đó thành URI SIP. Nếu không tìm thấy số trong ENUM, việc định tuyến không thành công hoặc BGCF chọn một mạng bên ngoài.

## **1.4 Các giao diện được sử dụng trong IMS**

## **1.5 Các giao thức báo hiệu được sử dụng trong IMS**

### **1.5.1 Giao thức khởi tạo phiên (SIP)**

Giao diện SIP được chỉ định bởi IETF để hỗ trợ việc thiết lập các phiên đa phương tiện giữa các người dùng trên mạng IP.

**Giao dịch (Transaction)** Trong SIP, một yêu cầu và phản hồi hoặc phản hồi của nó tạo thành một giao dịch.

**Các loại bản tin SIP yêu cầu:** INVITE, ACK, CANCEL, BYE, REGISTER, OPTIONS, INFO, REFER

**Các loại bản tin SIP trả lời:** 1xx, 2xx, 3xx, 4xx, 5xx, 6xx

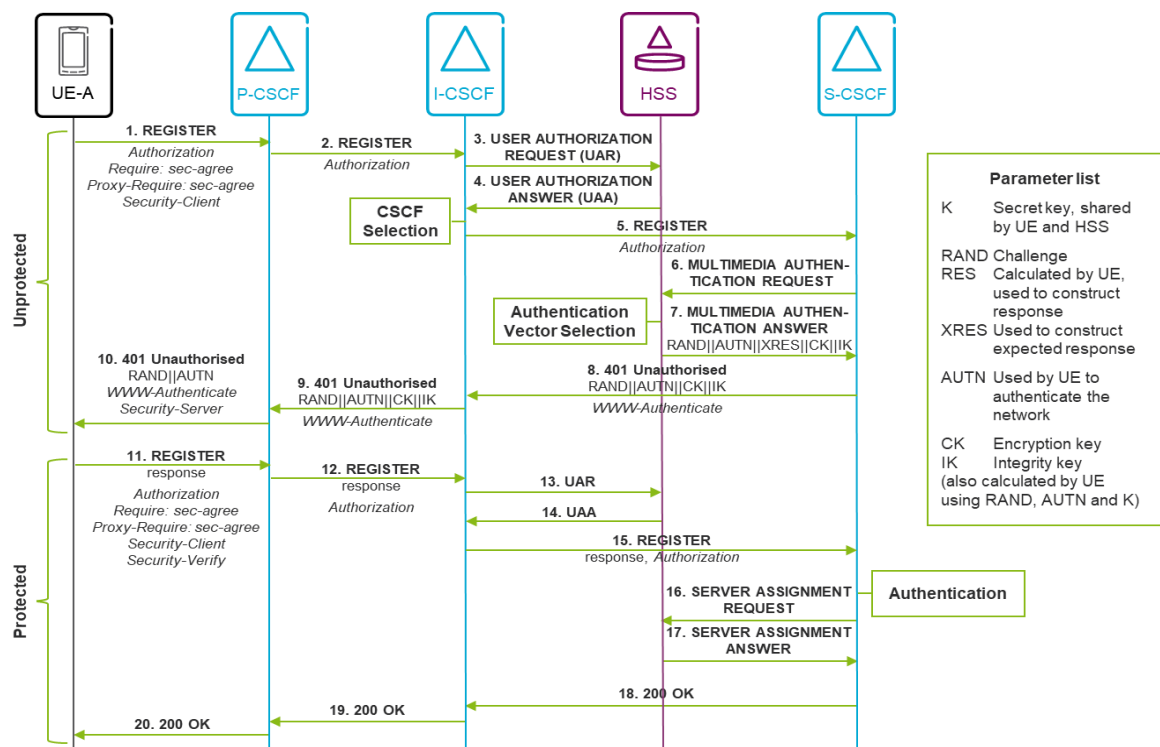
### 1.5.2 Giao thức Diameter

Giao thức Diameter được dùng cho quá trình nhận thực, xác thực, tính cước.

## 1.6 Một số các thủ tục cơ bản trong IMS

### 1.6.1 Đăng ký (AKA Registration)

Trong phần này sẽ mô tả một phiên đăng ký cho IMS trong trường hợp của VoLTE



**Hình 1.6: Luồng bản tin đăng ký**

### Đăng nhập mạng

### Đăng ký IMS

- VoLTE UE khởi tạo một ĐĂNG KÝ SIP cho P-CSCF
- P-CSCF nhận được yêu cầu SIP REGISTER từ UE chuyển tiếp yêu cầu đến I-CSCF.
- I-CSCF truy vấn HSS bằng cách sử dụng (UAR) và lấy tên S-CSCF
- I-CSCF chuyển tiếp yêu cầu ĐĂNG KÝ SIP tới S-CSCF.
- S-CSCF gửi yêu cầu (MAR) cho HSS để truy xuất các vector xác thực để thực hiện bảo mật IMS-AKA.

- Khi nhận được các vector xác thực IMS AKA, S-CSCF lưu trữ XRES phản hồi 401 cho thấy AKA<sub>v1</sub>-MD5 là cơ chế bảo mật được sử dụng.
- P-CSCF liên kết chúng với danh tính người dùng cá nhân với một tập hợp các liên kết bảo mật tạm thời cho kết quả của thách thức. P-CSCF sau đó chuyển tiếp phản hồi tới UE.
- UE gửi yêu cầu ĐĂNG KÝ mới tới P-CSCF với tiêu đề ủy quyền được điền có chứa RES cho biết tin nhắn được bảo vệ toàn vẹn.
- P-CSCF này chuyển tiếp yêu cầu ĐĂNG KÝ SIP tới I-CSCF kèm theo RES.
- I-CSCF chuyển tiếp yêu cầu đến S-CSCF có liên quan.
- S-CSCF kiểm tra xem RES đã nhận được trong SIP REGISTER và XRES được lưu trữ trước đó chưa; tải xuống hồ sơ người dùng có liên quan từ HSS và đăng ký VoLTE UE. S-CSCF lưu trữ tiêu đề tuyến đường của P-CSCF và liên kết nó với địa chỉ liên lạc của VoLTE UE; S-CSCF gửi phản hồi 200 OK cho I-CSCF.
- Khi nhận được 200 OK từ I-CSCF, P-CSCF gửi 200 OK đến VoLTE UE.
- Khi nhận được 200 OK, UE thay đổi liên kết bảo mật tạm thời thành một tập hợp các liên kết bảo mật mới.
- VoLTE UE được đăng ký với mạng IMS cho các dịch vụ VoLTE
- S-CSCF gửi SIP ĐĂNG KÝ của bên thứ ba tới VoLTE AS, như được định cấu hình trong tiêu chí bộ lọc ban đầu (iFC) trong hồ sơ thuê bao.

### **1.6.2 Cuộc gọi cơ bản**

Một thuê bao VoLTE UE, sẽ thực hiện thiết lập cuộc gọi bằng cách sử dụng mạng IMS. Tín hiệu IMS sẽ được gửi qua kênh mang mặc định và kênh mang chuyên dụng mới sẽ được thiết lập động cho lưu lượng thoại.

### **1.6.3 Cuộc gọi ra bên ngoài**

Sau khi nhận được bản tin INVITE từ UE A, hoàn thành việc kích hoạt máy chủ ứng của A, CSCF sẽ gửi S-CSCF chuyển tiếp thông báo INVITE đến MGC trong trường hợp truy vấn thấy B không được đăng ký với IMS.

### **1.6.4 Cuộc gọi từ ngoài vào (Break – in)**

Đối với các cuộc gọi bắt nguồn từ mạng CS và xâm nhập vào VoLTE, cuộc gọi sẽ vào miền VoLTE thông qua MGCF. MGCF định tuyến cuộc gọi đến I-CSCF để xác định S-CSCF của người dùng kết thúc.

## **1.7 Tổng kết chương**

Trong chương này, chúng ta đã đề cập đến vấn đề: kiến trúc mạng IMS tham khảo dựa trên đề xuất của 3GPP, các khái niệm chung được sử dụng trong IMS, các loại giao thức được sử dụng cũng như các thủ tục cơ bản trong IMS.



## CHƯƠNG 2: DỊCH VỤ VOLTE VÀ VOWIFI TRÊN NỀN TẢNG IMS

### 2.1 Giới thiệu dịch vụ VoLTE

#### 2.1.1 Tổng quan dịch vụ VoLTE

VoLTE là viết tắt của Voice over LTE, sử dụng trên công nghệ IMS

#### 2.1.2 Các nút mạng trong VoLTE

Bên cạnh các nút mạng IMS, các nút mạng sau sẽ tham dự vào việc thiết lập dịch vụ VoLTE: E-UTRAN, EPC, PCRF, HSS

#### 2.1.3 Các giao diện trong VoLTE

Bên cạnh các giao diện sẵn có trong mạng LTE, các giao diện sau đây cần thiết lập thêm cho VoLTE

Giao diện	Mô tả
ISC - giao diện	Giao diện ISC kết nối S-CSCF với MTAS, được sử dụng để tương tác dịch vụ điện thoại đa phương tiện.
Rx – (PCRF – P-CSCF)	Giao diện Rx kết nối PCRF với IMS để cung cấp việc vận chuyển thông tin phiên cấp ứng dụng.
SGi – (PGW – P-CSCF)	Giao diện SGi kết nối PGW với các mạng bên ngoài, cho phép trao đổi tín hiệu và tải trọng.
Sgi (Gm and Mb )	<p>Trên giao diện SGi, giao diện Gm và Mb được triển khai theo hệ thống IMS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giao diện Gm được sử dụng giữa PGW và P-CSCF cho các giao dịch SIP.</li> <li>• Giao diện Mb được sử dụng để truyền tải phương tiện trong hệ thống IMS.</li> </ul>

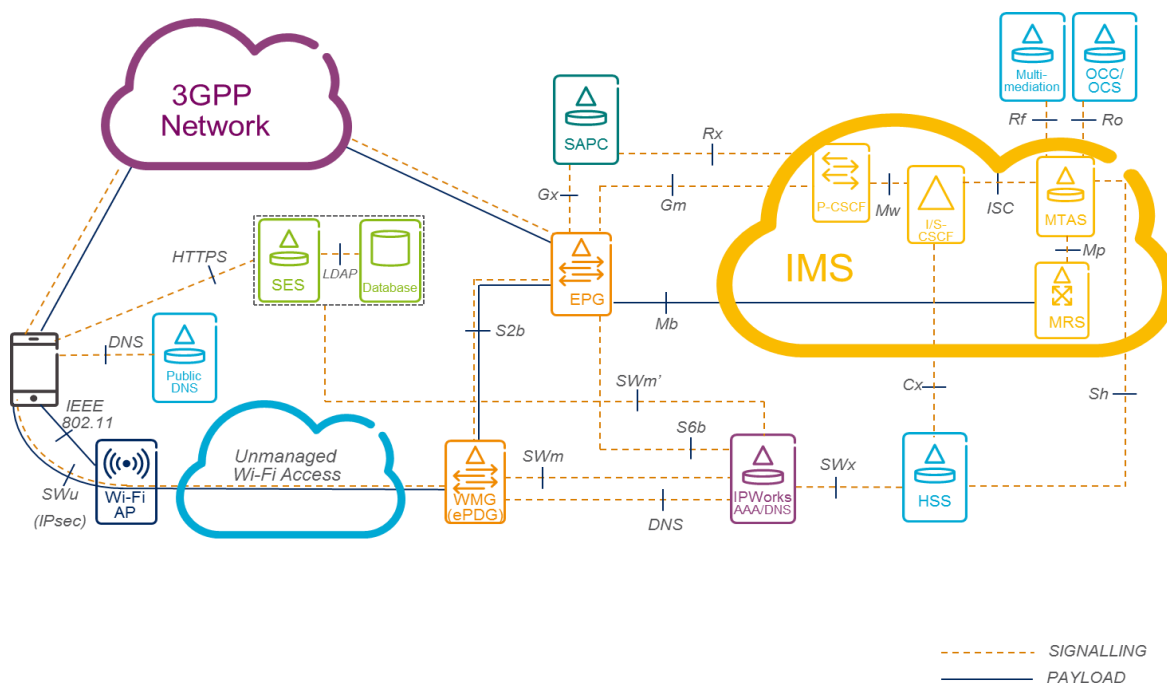
#### 2.1.4 Chuyển giao giữa dịch vụ thoại VoLTE và dịch vụ thoại trên 2G/3G (SRVCC)

Tính liên tục của cuộc gọi thoại (SRVCC) cho phép chuyển giao liền mạch cuộc gọi VoLTE đang diễn ra trong LTE sang truy cập CS trong GSM. Thiết bị đầu cuối cần thông báo mạng khi chạy vào vùng phủ sóng LTE kém và điều chỉnh sang CS trong

khi mạng thiết lập lại kết nối với phía CS của UE. SRVCC có liên quan đến UE, mạng CS, LTE RAN, EPC, UDM và IMS.

## 2.2 Giới thiệu dịch vụ VoWiFi

### 2.2.1 Tổng quan dịch vụ wi-fi calling



Hình 2.5: Kiến trúc mạng dịch vụ Wi-Fi Calling

### 2.2.2 Các nút mạng trong VoWiFi

Phần này sẽ mô tả các nút mạng được sử dụng trong giải pháp Wi-Fi Calling.

#### Nút cổng di động Wi-Fi (WMG)

Mô-đun ePDG trong WMG đảm bảo việc truyền dữ liệu giữa UE và EPC qua truy cập Wi-Fi không cần xác thực. WMG hoạt động như một nút kết thúc của các đường hầm Bảo mật IP (IPsec) được thiết lập với UE.

#### Cổng gói tiền hóa (EPG)

#### IPWorks (AAA/DNS/ENUM)

#### Máy chủ thuê bao nhà (HSS)

#### Máy chủ quản lý chính sách (PCRF)

#### Hệ thống IP Multimedia Subsystem (IMS)

### 2.2.3 Các giao diện trong VoWiFi

Bên cạnh các giao diện sử dụng chung trong IMS, phần dưới đây sẽ mô tả thêm các giao diện được sử dụng trong VoWiFi.

<b>Giao diện</b>	<b>Mô tả</b>
<b>S2b - giao diện</b>	Giao diện S2b là điểm tham chiếu giữa PGW và WMG (ePDG) trong mạng Wi-Fi không tin cậy, cho phép báo hiệu cả điều khiển và mặt phẳng người dùng.
<b>S6b - giao diện</b>	Giao diện S6b là điểm tham chiếu giữa PGW và máy chủ IPWorks AAA. Giao diện S6b được sử dụng để cập nhật địa chỉ PGW lên máy chủ IPWorks AAA.
<b>SGi - giao diện</b>	Giao diện SGi kết nối PGW với các mạng bên ngoài, cho phép trao đổi tín hiệu và tải trọng.
<b>SGi – for Gm and Mb - giao diện</b>	Trên giao diện SGi, giao diện Gm và Mb được triển khai theo hệ thống IMS: Giao diện Gm được sử dụng giữa PGW và P-CSCF cho các giao dịch SIP. Giao diện Mb được sử dụng để truyền tải phương tiện trong hệ thống IMS.
<b>SWm - giao diện</b>	Giao diện SWm là điểm tham chiếu giữa WMG (ePDG) và máy chủ IPWorks AAA, và được sử dụng để xác thực và ủy quyền cho UE trong mạng Wi-Fi không tin cậy.
<b>SWx - giao diện</b>	Giao diện SWx là điểm tham chiếu giữa máy chủ IPWorks AAA và HSS. Giao diện được sử dụng bởi máy chủ IPWorks AAA để tìm nạp các vector xác thực và hồ sơ người dùng từ HSS và cập nhật thông tin PDN GW trong HSS khi PGW thực hiện quy trình ủy quyền.
<b>SWu - giao diện</b>	Giao diện SWu là điểm tham chiếu giữa WMG (ePDG) và UE, hỗ trợ xử lý các đường hầm IPsec. Các đường hầm IPsec được sử dụng để thực hiện chuyển giao an toàn thông tin xác thực và dữ liệu thuê bao qua mạng Wi-Fi không tin cậy.

### 2.2.4 Các chức năng chính cho VoWiFi

#### a. Lựa chọn ePDG

UE phải có được địa chỉ IP của ePDG trước khi UE truy cập vào EPC. UE có thể chọn ePDG theo các cách sau: cấu hình tĩnh hoặc động (sử dụng FQDN)

- b. Xác thực và ủy quyền**
- c. Lựa chọn PGW**
- d. Thiết lập đường hầm IPsec**
- e. Thiết lập đường hầm GTP**
- f. Đăng ký SIP**
- g. Xử lý cuộc gọi MO**
- h. Cuộc gọi MT**
- i. Thực hiện cuộc gọi với T-ADS**
- j. Chuyển cuộc gọi đến liên hệ PS trên Wi-Fi**
- k. Chuyển giao liên mạch**

Chuyển giao liên mạch đảm bảo tính di động của thiết bị người dùng trong mạng mà không ảnh hưởng đến phiên gọi, được thiết lập trước đó; sử dụng nguyên tắc “tạo trước khi phá”

- l. Tính cước**
- m. Tính cước cuộc gọi Wi-Fi khi roaming**
- n. Cuộc gọi khẩn cấp**
- o. KPI cho cuộc gọi Wi-Fi**

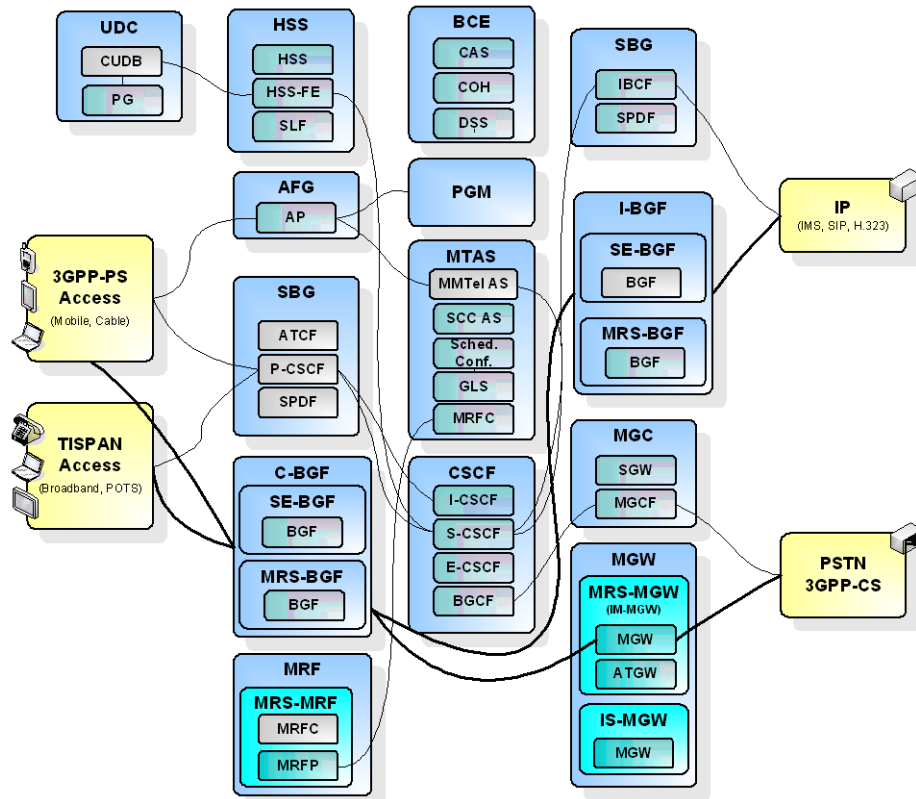
### **2.3 Tổng kết chương**

Trên cơ sở tìm hiểu tổng quan về IMS, chương 2 tiến hành tìm hiểu sâu hơn về các dịch vụ có triển khai dựa trên kiến trúc tham khảo của 3GPP là VoLTE và VoWiFi. Chương này cung cấp các chi tiết và các nút mạng cụ thể cần để triển khai cho VoLTE, các giao diện cần có cho cuộc gọi VoLTE. Ngoài ra để đảm bảo tính liên tục cho cuộc gọi khi di chuyển giữa vùng LTE và 3G, chương này đã mô tả luồng cuộc gọi cho SRVCC.

Bên cạnh dịch vụ VoLTE, luận văn cũng tiến hành nghiên cứu về các thành phần mạng và giao diện khi triển khai VoWiFi và các giao diện cần thiết để kết nối và mạng di động hiện tại cũng như các thành phần khác của mạng lõi IMS khi triển khai VoWiFi.

## CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG DỊCH VỤ VOLTE/VOWIFI TRÊN NỀN TẢNG IMS CHO MẠNG VNPT

### 3.1 Sản phẩm của Ericsson cho giải pháp IMS



Hình 3.1: Kiến trúc IMS cơ bản trong giải pháp Ericsson

#### 3.1.1 vSBG

vSBG có thể thực hiện nhiều vai trò khác nhau như P-CSCF và IBCF. Ngoài ra, vSBG có thể hỗ trợ chức năng điều khiển chuyển truy cập (ATCF).

#### 3.1.2 vMTAS

MTAS thực thi các máy chủ ứng dụng sau: Máy chủ ứng dụng dịch vụ thoại đa phương tiện (**Mmtel AS**); Máy chủ ứng dụng dịch vụ IMS liên tục và tập trung (**SCC AS**); Máy chủ điều khiển tài nguyên phương tiện (**MRFC**)

### **3.1.3 vCSCF**

vCSCF xử lý việc thiết lập phiên, chỉnh sửa và phát hành các phiên đa phương tiện IP sử dụng bộ giao thức SIP/SDP. vCSCF sẽ thực thi các chức năng sau đây theo 3GPP: I/S/E-CSCF, EATF, BGCF

### **3.1.4 vIPWorks**

IPWorks bao gồm chức năng DNS và ENUM.

### **3.1.5 vMRS**

Sản phẩm MRS có thể được cấu hình để phục vụ các vai trò như chức năng ATGW, MRFP và BGF.

### **3.1.6 vWMG (ePDG)**

EPDG bảo vệ việc truyền dữ liệu giữa UE và EPC qua mạng WiFi công cộng.

## **3.2 Giải pháp IMS cho mạng VNPT**

### **3.2.2 Hiện trạng mạng lưới VNPT**

#### **Hệ thống Core CS (UDC, MSS):**

- Hệ thống Core CS cung cấp đầy đủ các tính năng quản lý di động và dịch thoại cơ bản cho thuê bao LTE trên mạng 2G/3G gồm có đăng ký, xác thực, dịch vụ thông minh, chuyển giao cuộc gọi và CSFB.

- Hệ thống UDC ( CUDB, HLR, IMS-HSS, and SAE-HSS) lưu thông tin dữ liệu thuê bao CS, IMS, và EPC. Hệ thống UDC hiện tại của VNPT gồm có các phần tử: HLR-FE, HSS-FE, CUDB (cho HLR, HSS, IMS, AAA), PG. Hệ thống UDC của VNPT đã hỗ trợ các tính năng sau đây để triển khai dịch vụ VoLTE/VoWiFi: như hỗ trợ USIM, hỗ trợ khai báo IMPI, IMPU, IRS, Shared IFC, IMSI, C-MSISDN, STN-SR

**Hệ thống Core EPC:** đã bao gồm các phần tử cơ bản cho LTE như PGW, SGW, PCRF làm tiền đề cần thiết để triển khai VoLTE.

**Hệ thống vô tuyến mạng VNPT:** Hiện hỗ trợ cả 3G và LTE

### **3.2.3 Đề xuất ứng dụng triển khai cho VNPT**

Trên cơ sở hiện trạng mạng của VNPT, ta có thể thấy một số phần tử mạng lưới của VNPT có thể hỗ trợ cả dịch vụ 3G và 4G. Tuy nhiên mạng 4G chưa hoàn toàn thay

thể được cho mạng 3G vì vậy khi triển khai VoLTE và VoWiFi cho dịch vụ thoại, VNPT sẽ cần đảm bảo tính liên tục của dịch vụ khi thuê bao di chuyển giữa các miền 3G và 4G, vì vậy nhóm đề xuất các dịch vụ/tính năng sau đây cần được triển khai để đảm bảo trải nghiệm khách hàng:

Nhóm các dịch vụ hỗ trợ: VNPT cần triển khai các dịch vụ hỗ trợ cho thuê bao VoLTE và VoWiFi để đồng nhất với các thuê bao 3G hiện tại. Các dịch vụ có thể được triển khai như mô tả của IR 92 sẽ bao gồm: Hiện thị số chủ gọi; Giấu số; Chặn cuộc gọi; Cuộc gọi hội nghị; Chuyển hướng cuộc gọi; Chờ cuộc gọi. Các dịch vụ này sẽ được cung cấp bởi sản phẩm vMTAS của Ericsson.

Nhóm các dịch vụ đảm bảo tính liên tục: Hiện nay VNPT vẫn có những vùng chưa được phủ sóng LTE vì vậy VNPT cần triển khai các dịch vụ sau đây

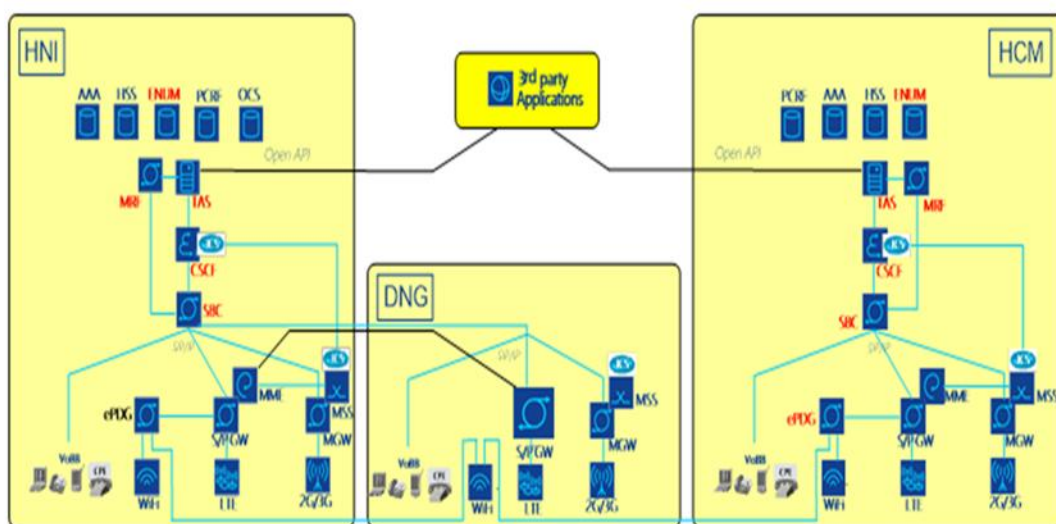
- Dịch vụ SRVCC: để đảm bảo tính liên tục của cuộc gọi VoLTE đang diễn ra khi di chuyển từ vùng LTE sang 3G.
- Dịch vụ ICS: dùng để xử lý các cuộc gọi VoLTE nằm trong miền 3G.

### **3.2.4 Mô hình kiến trúc mạng**

Trên cơ sở mô hình tham chiếu để triển khai VoLTE và VoWiFi, ta nhận thấy mạng lưới VNPT đã có sẵn các phần tử sau: HSS; EPC (MME, PGW, SGW, PCRF); MGCF.

Vì vậy, để cung cấp dịch vụ VoLTE và VoWiFi cho thuê bao VNPT, các thành phần chức năng sau đây sẽ cần bổ sung: P/S/I/E-CSCF, BGCF, MRFC/MRFP, TAS (SCC AS, MMTel AS, IM-SSF), ENUM/DNS AP, A/I-SBC, ATCF, ATGW, A/I-BCF, A/I-BGF, ePDG.

Hệ thống IMS sẽ được triển khai ở 2 vùng (Hà Nội, Hồ Chí Minh). Tổng quan mô hình kết nối như sau.



**Hình 3.6: Tổng quan mô hình mạng IMS cho VNPT**

Trên cơ sở sản phẩm của Ericsson, VNPT xây dựng giải pháp với các thành phần tương ứng như sau:

**Bảng 3.3: Tổng hợp các nút mạng chức năng trong giải pháp VoLTE và VoWiFi của Ericsson**

Site	Nút Ericsson IMS	Tính năng
HNI	CSCF	I-CSCF + S-CSCF+ E-CSCF + BGCF
	MTAS	MMTel AS + SCC AS + IM-SSF + MRFC
	SBG	P-CSCF + IBCF + ATCF
	IPWorks (DNS/ENUM)	DNS (iDNS) + ENUM + ERH
	IPWorks (AAA)	Diameter AAA (existing)
	MRS	BGF + MRFP + ATGW
HCM	CSCF	I-CSCF + S-CSCF+ E-CSCF + BGCF
	MTAS	MMTel AS + SCC AS + IM-SSF + MRFC
	SBG	P-CSCF + IBCF + ATCF
	IPWorks (DNS/ENUM)	DNS (iDNS) + ENUM + ERH
	IPWorks (AAA)	Diameter AAA (existing)
	MRS	BGF + MRFP + ATGW
	WMG	WMG



### ***3.2.5 Các giao diện kết nối***

Để đảm bảo việc kết nối giữa các phần tử mạng hiện tại và các phần tử mới cho IMS, bảng 3.4 dưới đây sẽ mô tả các kết nối đến các phần tử mạng hiện tại.

Trên mạng VNPT hiện có 2 node DSR ở Hà Nội và Hồ Chí Minh đóng vai trò Diameter Proxy, vì vậy các kết nối sử dụng diameter sẽ sử dụng thông qua nút trung gian này.

Về mặt kết nối CAMEL cho dịch vụ ICS sẽ được thực hiện thông qua 4 STP trên mạng để kết nối đến 14 MSC trên mạng.

Để phục vụ việc kết nối liên mạng giữa mạng IMS và CS/PSTN, 4 nút MGCF sẽ được sử dụng để kết nối đến vCSCF (với BGCF) và SBG (IBCF).

Việc khám phá địa chỉ P-CSCF sẽ được cấu hình tại PGW, trong quá thiết lập PDN. Các PGW tương ứng của từng miền sẽ cung cấp địa chỉ của P-CSCF tương ứng của mình đó cho thuê bao. VNPT sử dụng 4 PGW chia 2 cho mỗi miền để triển khai VoLTE.

Các thuê bao sử dụng VoWiFi sẽ có cấu hình FQDN của VNPT trên UE, dựa trên FQDN này UE sẽ truy vấn DNS của VNPT để lấy được địa chỉ tương ứng của WMG. Sử dụng FQDN sẽ giúp VNPT dễ dàng và linh động khi chia tải giữa các WMG.

FQDN của mạng VNPT: *epdg.epc.mnc002.mcc452.pub.3gppnetwork.org*

### 3.2.6 Các định danh và địa chỉ sử dụng cho VNPT

#### Định danh thuê bao

**Bảng 3.5: Bản định danh cho thuê bao VoLTE của VNPT**

Dữ liệu	Giá trị
Định danh cá nhân (IPMI)	<a href="mailto:IMSI@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org">IMSI@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org</a> <a href="mailto:MSISDN@ims.vnpt.vn">Web: MSISDN@ims.vnpt.vn</a>
Định danh công cộng (SIP URI)	sip: <a href="mailto:IMSI@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org">IMSI@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org</a> (register) web: sip:+ <a href="mailto:MSISDN@ims.vnpt.vn">MSISDN@ims.vnpt.vn</a> (register)
Định danh công cộng (SIP URI)	<a href="mailto:sip:+MSISDN@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org(default)">sip:+MSISDN@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org(default)</a> web: sip:+ <a href="mailto:MSISDN@ims.vnpt.vn">MSISDN@ims.vnpt.vn</a> (default)
Định danh công cộng (Tel URI)	<a href="tel:+MSISDN">tel:+MSISDN</a>
C-MSISDN	MSISDN
Lược đồ xác thực	AKA
Dịch vụ	Dịch vụ thoại (MMTEL) và Dịch vụ liên tục (SCC)
Bộ đăng ký ngầm (IRS)	Bao gồm IMPU1, IMPU2, IMPU3

### 3.3 Kết quả một số dịch vụ cơ bản triển khai trên mạng VNPT

#### 3.3.2 VNPT\_VoWiFi: Khởi tạo-Đăng ký

**Mục tiêu:** Bài test này kiểm tra rằng hệ thống IMS có thể attach cho UE và đăng ký cho người dùng trên IMS bằng việc sử dụng xác thực IMS-AKA.

**Điều kiện:** Thuê bao được đăng ký cả LTE và IMS trên UDC.

**Thực thi:** UE đăng nhập vào WiFi AP và bật tính năng WiFi calling.

**Điểm kiểm tra:**

1. UE gửi tin nhắn ĐĂNG KÝ ban đầu với P-Access-Network-Info: IEEE-802.11;

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
98	2019-10-17 10:38:54.089951	10.131.202.169	SBGE2B_ACC_MOB	SIP	709	Request: REGISTER sip:ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org
99	2019-10-17 10:38:54.099280	SBGE2B_PCSCF_C...	HCMDSR01_IP	DIA...	430	cmd=AA Request(265) flags=RP-- appl=3GPP Rx(1677236) h2t
100	2019-10-17 10:38:54.099282	SBGE2B_PCSCF_C...	HCMDSR01_IP	TCP	430	[TCP Retransmission] 32853 → 3868 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1
Via: SIP/2.0/TCP 10.131.202.169:5060;branch=z9hG4bK3802577251 Max-Forwards: 70 Route: <sip:10.202.6.207:5060;lr> Authorization: Digest uri="sip:ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org",username="452021067141064@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org",resp Expires: 600000 Require: sec-agree Proxy-Require: sec-agree Supported: path,sec-agree Allow: INVITE,BYE,CANCEL,ACK,NOTIFY,UPDATE,PRACK,INFO,MESSAGE,OPTIONS User-Agent: SonyG8341 Build/47.1.A.12.270 Customization/20180830082344_R999Z [truncated]Security-Client: ipsec-3gpp; alg=hmac-md5-96; ealg=des-ede3-cbc; spi-c=77089092; spi-s=2619911889; port-c=44328; port-s Contact: <sip:10.131.202.169:5060>;+sip.instance="urn:gsma:imei:35832108-940140-0";+g.3gpp.icsi-ref="urn%3Aurn-7%3A3gpp-service.i Contact URI: sip:10.131.202.169:5060 Contact parameter: +sip.instance="urn:gsma:imei:35832108-940140-0" Contact parameter: +g.3gpp.icsi-ref="urn%3Aurn-7%3A3gpp-service.ims.icsi.mmtel" Contact parameter: +g.3gpp.smsip Contact parameter: +g.3gpp.accessstype="wlan1"\r\n						

## 2. Lỗi IMS trả lời SIP 200 OK cho ĐĂNG KÝ với UE.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
190	2019-10-17 10:38:57.208386	CSCFE2B_ICSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE1	SIP	110	Status: 200 OK (1 binding)
191	2019-10-17 10:38:57.212162	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_SCSCF	DNS	420	Standard query response 0x42f7 NAPTR sccas.ims.mnci
192	2019-10-17 10:38:57.212101	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_SCSCF	DNS	420	Standard query response 0x42f7 NAPTR sccas.ims.mnci
193	2019-10-17 10:38:57.212163	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_SCSCF	DNS	420	Standard query response 0x42f7 NAPTR sccas.ims.mnci
194	2019-10-17 10:38:57.212102	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_SCSCF	DNS	420	Standard query response 0x42f7 NAPTR sccas.ims.mnci
195	2019-10-17 10:38:57.212222	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0x81e0 NAPTR emee2b.ims.mn
196	2019-10-17 10:38:57.212223	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0x81e0 NAPTR emee2b.ims.mn
197	2019-10-17 10:38:57.212224	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0x81e0 NAPTR emee2b.ims.mn
198	2019-10-17 10:38:57.212224	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0x81e0 NAPTR emee2b.ims.mn
199	2019-10-17 10:38:57.215149	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0xcb42 NAPTR emee1b.ims.mn
200	2019-10-17 10:38:57.215150	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0xcb42 NAPTR emee1b.ims.mn
201	2019-10-17 10:38:57.215204	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0xcb42 NAPTR emee1b.ims.mn
202	2019-10-17 10:38:57.215205	IPWE2B_TRA_VIP	CSCFE2B_ICSCF	DNS	413	Standard query response 0xcb42 NAPTR emee1b.ims.mn
203	2019-10-17 10:38:57.220608	SBGE2B_ACC_MOB	10.131.202.169	ESP	918	ESP (SPI=0x04984944)
[truncated]Contact: <sip:10.131.202.169:43917;EriBindingId=1570436357000916;eribind-generated-at=10.202.12.4>;expires=2400;+s Path: <sip:1570436357000916@10.202.12.4;transport=udp;lr>;+g.3gpp.atcf="tel:+84910370001";+g.3gpp.atcf-mgmt-uri="sip:157043 Service-Route: <sip:3Zqkv7%0FccaaahrqHiaaaaCaiaaaaiQI08aeiTpabcluWBHaaaaagGaaaaeMw@scscfe2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org:! P-Associated-URI: <sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org> P-Associated-URI: <tel:+84859428286> P-Charging-Vector: icid-value=pcscf01e2b.ims.mnc002.mcc452.-1571-283567-567611-698;term-ioi=ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org P-Charging-Function-Addresses: ccf="aaa://rf.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org:3868;transport=tcp";ecf="aaa://ocse.vnpt.vn:3868						

## 3. MTAS trả lời 200OK cho S-CSCF để cho biết đăng ký bên thứ 3 thành công.

((((sip    diameter))) && (sip.Status-Code == 200))) && (sip.from.addr == "sip:scscfe2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org:5060")							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
221	2019-10-17 10:38:57.252830	CSCFE2B_SCSCF	emee2b.ims.mnc002...	SIP	1346	Request: RE	
224	2019-10-17 10:38:57.260100	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	SIP	1362	Request: RE	
230	2019-10-17 10:38:57.286215	CSCFE2B_SCSCF	emee1b.ims.mnc002...	SIP	1346	Request: RE	
262	2019-10-17 10:38:57.440776	emee2b.ims.mnc002.mcc4...	CSCFE2B_SCSCF	SIP	733	Status: 200	
268	2019-10-17 10:38:57.488433	emee1b.ims.mnc002.mcc4...	CSCFE2B_SCSCF	SIP	733	Status: 200	
408	2019-10-17 10:38:58.073216	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_SCSCF	SIP	828	Status: 200	

Status-Code: 200
[Resent Packet: False]
Message Header
<ul style="list-style-type: none"> <li>[truncated]Via: SIP/2.0/TCP 10.202.6.201:5060;branch=z9hG4bK54ab4290a4bc6c9a79335d6c0a9dad0k55f</li> <li>From: &lt;sip:scscfe2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org:5060&gt;;tag=c164a8a2d766212ad25b8baca36df82c <ul style="list-style-type: none"> <li>SIP from address: sip:scscfe2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org:5060 <ul style="list-style-type: none"> <li>SIP from address Host Part: scscfe2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org</li> <li>SIP from address Host Port: 5060</li> <li>SIP from tag: c164a8a2d766212ad25b8baca36df82c</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>To: &lt;sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org&gt;;tag=-NOSESSION_4151745269-2034120180 <ul style="list-style-type: none"> <li>SIP to address: sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org <ul style="list-style-type: none"> <li>SIP to address User Part: +84859428286 <ul style="list-style-type: none"> <li>E.164 number (MSISDN): 84859428286</li> </ul> </li> <li>SIP to address Host Part: ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org</li> </ul> </li> <li>SIP to tag: -NOSESSION_4151745269-2034120180</li> </ul> </li> </ul>

### 3.3.3 VNPT\_VoWiFi: Cuộc gọi VoWiFi với VoWiFi

**Mục tiêu:** Bài test để đảm bảo hệ thống IMS có thể thiết lập và thực hiện cuộc gọi giữa các VoWiFi UE.

**Điều kiện:** Các đầu cuối VoWiFi được đăng ký thành công.

**Cách thực thi:** Thực hiện cuộc gọi giữa UE A với UE B thành công

**Điểm kiểm tra:**

1.SBG gửi bản tin INVITE với P-Access-Network-Info: IEEE-802.11.

(sip.Call-ID == "1287102063_353607096@10.128.45.21")							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
4	2019-10-18 14:05:42.997040	SBGE2B_PCSCF_CORE1	CSCFE2B_SCSCF	SIP/...	1309	Request: INVITE sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gpp	
5	2019-10-18 14:05:43.025970	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE1	SIP	461	Status: 100 Trying	
20	2019-10-18 14:05:43.101887	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	SIP/...	619	Request: INVITE sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gpp	
21	2019-10-18 14:05:43.181834	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_SCSCF	SIP	792	Status: 100 Trying	
172	2019-10-18 14:05:44.545593	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_SCSCF	SIP/...	828	Status: 183 Session Progress	
174	2019-10-18 14:05:44.577614	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE1	SIP/...	700	Status: 183 Session Progress	

<ul style="list-style-type: none"> <li>To: &lt;sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org;user=phone&gt;</li> <li>From: &lt;sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org&gt;;tag=h7g4EsbG_1287102069</li> <li>Call-ID: 1287102063_353607096@10.128.45.21</li> <li>CSeq: 213360239 INVITE</li> <li>[truncated]Contact: &lt;sip:10.128.45.21:44470;EriBindingId=1570436357001145;eribind-generated-at=10.202.12.4&gt;;g.3gpp.access-type="wlan";</li> <li>Route: &lt;sip:3Zqkv7%0FccaaahrqHiaaaaCaiaaaaaaI08aeITabcluWBHaaaaagGaaaae8W@scscfe2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org:5060;lr;orig&gt;</li> <li>Record-Route: &lt;sip:10.202.12.4;transport=udp;lr&gt;</li> <li>Accept-Contact: *;g.3gpp.icsi-ref="urn:3Aurn-7%3A3gpp-service.ims.icsi.mmTel"</li> <li>Min-Se: 900</li> <li>P-Access-Network-Info: IEEE-802.11;i-wlan-node-id=F6DCCDD0F5E;country=LA</li> <li>P-Asserted-Identity: &lt;sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org&gt;</li> </ul>
--

## 2. S-CSCF kết cuối gọi tới MMTel AS và SCC AS.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
101	2019-10-18 14:05:43.793405	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	SIP	420	Status: 100 Trying
118	2019-10-18 14:05:43.841245	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	SIP/SDP	433	Request: INVITE sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org SIP/2.0
119	2019-10-18 14:05:43.875511	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_SCSCF	SIP	760	Status: 100 Trying
124	2019-10-18 14:05:43.936542	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_SCSCF	SIP/SDP	1449	Request: INVITE sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org SIP/2.0
129	2019-10-18 14:05:43.954860	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_...	SIP/SDP	398	Request: INVITE sip:10.128.43.246:43099;Er
133	2019-10-18 14:05:43.954926	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_...	SIP/SDP	1466	Request: INVITE sip:10.128.43.246:43099;Er

Session Initiation Protocol (INVITE)

- Request-Line: INVITE sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org SIP/2.0
  - Method: INVITE
  - Request-URI: sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org
    - [Resent Packet: False]
- Message Header
  - To: <sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org;user=phone>
  - From: sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org;tag=p65541t1571382353m621100c353s1\_4143923010-1843034690
  - Call-ID: p65541t1571382353m621100c353s2

## 3. Dựa trên trả lời SIP 183 SBG tạo ra bản tin Rx để khởi tạo phiên AF tới SAPC.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
177	2019-10-18 14:05:44.602545	SBGE2B_PCSCF_CORE1	HCMDSR01_IP	DIAMET...	930	cmd=AA Request(265) flags=RP-- appl=3G
179	2019-10-18 14:05:44.645086	HCMDSR01_IP	SBGE2B_PCSCF_CORE1	DIAMET...	254	cmd=AA Answer(265) flags=-P-- appl=3GP
685	2019-10-18 14:05:50.844857	SBGE2B_PCSCF_CORE1	HCMDSR01_IP	DIAMET...	342	cmd=Session-Termination Request(275) f
697	2019-10-18 14:05:50.878273	HCMDSR01_IP	SBGE2B_PCSCF_CORE1	DIAMET...	242	cmd=Session-Termination Answer(275) fl

Diameter Protocol

Version: 0x01  
Length: 876

- Flags: 0xc0, Request, Proxyable
- Command Code: 265 AA
- ApplicationId: 3GPP Rx (16777236)
- Hop-by-Hop Identifier: 0xe0499de5
- End-to-End Identifier: 0xe0499de5
- [Answer In: 179]
- AVP: Session-Id(263) l=94 f=-M- val=rx.pcscf01e2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org;1631927812;1717;ppb4\_bs1@169.254.100.5
- AVP: Auth-Application-Id(258) l=12 f=-M- val=3GPP Rx (16777236)
- AVP: Origin-Host(264) l=55 f=-M- val=rx.pcscf01e2b.ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org
- AVP: Origin-Realm(296) l=41 f=-M- val=ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org
- AVP: Destination-Realm(283) l=20 f=-M- val=pcrf.vnpt.vn
- AVP: Media-Component-Description(517) l=540 f=VM- vnd=TGPP
- AVP: AF-Charging-Identifier(505) l=64 f=VM- vnd=TGPP val=pcscf01e2b.ims.mnc002.mcc452.-1571-382343-465534-123



#### 4. Thuê bao B gửi SIP 180 và bắt đầu đổ chuông. Thuê A nghe thấy ring tone.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
228	2019-10-18 14:05:45.055447	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE2	SIP	1294	Request: PRACK sip:10.128.43.246:
229	2019-10-18 14:05:45.105248	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1098	Status: 200 OK
230	2019-10-18 14:05:45.105250	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1098	Status: 200 OK
231	2019-10-18 14:05:45.105308	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1098	Status: 200 OK
232	2019-10-18 14:05:45.105311	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1098	Status: 200 OK
235	2019-10-18 14:05:45.110156	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	299	Status: 180 Ringing
237	2019-10-18 14:05:45.110213	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1370	Status: 180 Ringing
239	2019-10-18 14:05:45.110216	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	299	Status: 180 Ringing
241	2019-10-18 14:05:45.110219	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	299	Status: 180 Ringing

> Status-Line: SIP/2.0 180 Ringing
✓ Message Header
> Via: SIP/2.0/UDP 10.202.6.201:5060;branch=z9hG4bKe2e6fde17d6d99ef568a9d23cbf70fb4k555555yaaaaacaaaaaaaaaaaaa3Zqkv7a
> Via: SIP/2.0/TCP 10.202.6.195:5162;branch=z9hG4bK4144079022-838587051
> To: <sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org;user=phone>;tag=h7g4EsbG_1287103010
> From: <sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org>;tag=p65541t1571382353m621100c353s3_4144079039-281993219
> Call-ID: p65541t1571382353m621100c353s4
> CSeq: 1 INVITE
> [truncated]Contact: <sip:10.128.43.246:43099;eribindingid=1570436994000892;eribind-generated-at=10.202.12.5;sitag=
> Record-Route: <sip:10.202.12.5;transport=udp;lr>
> Record-Route: <sip:3Zqkv7%20caqmN5X1Hkaaaaa4X3jz4babadaaaagsip%3A%2B84819430084%40ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org>
> P-Access-Network-Info: IEEE-802.11;i-wlan-node-id=001DAA7CEB90;country=LA
> P-Asserted-Identity: <sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org>

#### 5. Thuê bao B trả lời cuộc gọi thành công.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
389	2019-10-18 14:05:48.037884	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	410	Status: 200 OK
390	2019-10-18 14:05:48.060370	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	TCP	1466	5060 → 33138 [ACK] Seq=7003 Ack=3818 Win=
391	2019-10-18 14:05:48.062452	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	SIP	443	Status: 200 OK
392	2019-10-18 14:05:48.090089	SBGE2B_PCSCF_CORE1	CSCFE2B_SCSCF	SIP	868	Request: ACK sip:p65540t1571382353m63113c928s1
393	2019-10-18 14:05:48.090092	SBGE2B_PCSCF_CORE1	CSCFE2B_SCSCF	SIP	868	Request: ACK sip:p65540t1571382353m63113c928s1
394	2019-10-18 14:05:48.090093	SBGE2B_PCSCF_CORE1	CSCFE2B_SCSCF	SIP	868	Request: ACK sip:p65540t1571382353m63113c928s1
395	2019-10-18 14:05:48.090093	SBGE2B_PCSCF_CORE1	CSCFE2B_SCSCF	SIP	868	Request: ACK sip:p65540t1571382353m63113c928s1
396	2019-10-18 14:05:48.090825	SBGE2B_PCSCF_CHA1	10.202.14.21	TCP	1464	3868 → 3868 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=178 Len=

> User Datagram Protocol, Src Port: 5060, Dst Port: 5060
✓ Session Initiation Protocol (ACK)
> Request-Line: ACK sip:p65540t1571382353m63113c928s1@10.202.6.195:5160 SIP/2.0
✓ Message Header
> Max-Forwards: 69
> Via: SIP/2.0/UDP 10.202.12.4:5060;branch=z9hG4bKg3Zqkv7i8h871k86jofq9p7xmkc3vr6wc
> Via: SIP/2.0/TCP 10.128.45.21:44470;branch=z9hG4bK3751450269
> To: <sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org;user=phone>;tag=p65540t1571382353m63113c928s1_4143327668-156470994
> From: <sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org>;tag=h7g4EsbG_1287102069
> Call-ID: 1287102063_353607096@10.128.45.21

## 6. Thuê bao B đập máy, User A nhận được bản tin Bye từ thuê bao B.

sip.Call-ID == "p65541t1571382353m621100c353s4"						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
464	2019-10-18 14:05:48.287391	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1084	Request: ACK sip:10.128.43.246:4
468	2019-10-18 14:05:48.297141	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE2	SIP	1078	Request: ACK sip:10.128.43.246:4
469	2019-10-18 14:05:48.297143	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE2	SIP	1078	Request: ACK sip:10.128.43.246:4
470	2019-10-18 14:05:48.297199	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE2	SIP	1078	Request: ACK sip:10.128.43.246:4
471	2019-10-18 14:05:48.297202	CSCFE2B_SCSCF	SBGE2B_PCSCF_CORE2	SIP	1078	Request: ACK sip:10.128.43.246:4
472	2019-10-18 14:05:50.326171	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1197	Request: BYE sip:p65541t1571382:4
473	2019-10-18 14:05:50.326173	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1197	Request: BYE sip:p65541t1571382:4
474	2019-10-18 14:05:50.326226	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1197	Request: BYE sip:p65541t1571382:4
475	2019-10-18 14:05:50.326229	SBGE2B_PCSCF_CORE2	CSCFE2B_SCSCF	SIP	1197	Request: BYE sip:p65541t1571382:4
476	2019-10-18 14:05:50.354500	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	SIP	1209	Request: BYE sip:p65541t1571382:4
477	2019-10-18 14:05:50.354501	CSCFE2B_SCSCF	MTASE2B_SIP	SIP	1209	Request: BYE sip:p65541t1571382:4
Request-Line: BYE sip:p65541t1571382353m621100c353s3@10.202.6.195:5162 SIP/2.0						
Message Header						
Max-Forwards: 69						
Via: SIP/2.0/UDP 10.202.12.5:5060;branch=z9hG4bK3Zqkv7iggmo8tr1b9op3pg8bxtg7h1wl						
Via: SIP/2.0/TCP 10.128.43.246:43099;branch=z9hG4bK1126914329						
To: <sip:+84859428286@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org>;tag=p65541t1571382353m621100c353s3_4144079039-281993219						
From: <sip:+84819430084@ims.mnc002.mcc452.3gppnetwork.org;user=phone>;tag=h7g4EsbG_1287103010						
Call-ID: p65541t1571382353m621100c353s4						

### 3.3.4 VNPT\_VoLTE\_SRVCC: Cuộc gọi handover SRVCC MO (A-VoLTE-4G, B-VoLTE-4G)

#### Mục tiêu:

Bài test để kiểm tra hệ thống IMS có thể hỗ trợ SRVCC.

**Điều kiện:** UE phải được đăng ký thành công; Cấu hình SRVCC đã sẵn sàng trong IMS / EPC / CS

**Cách thực thi:** UE A gọi UE B bằng số B.; Người dùng B Trả lời thành công ;SRVCC từ 4G sang 3G.

#### Điểm kiểm tra:

1. Cuộc gọi UE A và UE B được thiết lập giống như cuộc gọi cơ bản.
2. MME gửi SRVCC PS tới CS Request về MSC mở neo với IMSI, Target ID, STN-SR và C-MSISDN.
3. MSC neo (SRVCC GW) khởi tạo chặng gọi mới tới ATCF thông qua I-CSCF.

sip.Call-ID == "33cR22213102511gbeGhEfCoFdk@MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG"						
Name Resolution Preferences...			Address: 10.202.6.196		Name:	
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
126796	2019-10-25 10:13:10.556548	msse2f.mss.mnc002.mc...	CSCFE2B_ICSCF	SIP/SDP	371	Request: INVITE
126835	2019-10-25 10:13:10.596937	CSCFE2B_ICSCF	msse2f.mss.mnc002.mcc452.3g...	SIP	396	Status: 100 Tryi
126961	2019-10-25 10:13:10.760588	CSCFE2B_ICSCF	SBGE2B_ATCF2	SIP/SDP	701	Request: INVITE

Request-Line: INVITE tel:+84910380002 SIP/2.0

Method: INVITE

Request-URI: tel:+84910380002

Request-URI Host Part: \n

[Resent Packet: False]

Message Header

From: <tel:+84816780137>;tag=03023894653311

To: <tel:+84910380002>

Max-Forwards: 70

Via: SIP/2.0/TCP MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG:5060;branch=z9hG4bK00144128427278033611

Record-Route: <sip:MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG:5060;transport=UDP;lr>

Call-ID: 33cR22213102511gbeGhEfCoFdk@MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG

CSeq: 8321 INVITE

P-Asserted-Identity: <tel:+84816780137>

4. INVITE được gửi tới ATCF với R-URI = STN-SR, P-A-I: C-MSISDN

sip.Call-ID == "33cR22213102511gbeGhEfCoFdk@MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG"						
Name Resolution Preferences...			Address: 10.202.6.196		Name:	
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
126796	2019-10-25 10:13:10.556548	msse2f.mss.mnc002...	CSCFE2B_ICSCF	SIP/SDP	371	Request: INVITE tel:+84910380002
126835	2019-10-25 10:13:10.596937	CSCFE2B_ICSCF	msse2f.mss.mnc00...	SIP	396	Status: 100 Trying
126961	2019-10-25 10:13:10.760588	CSCFE2B_ICSCF	SBGE2B_ATCF2	SIP/SDP	701	Request: INVITE tel:+84910380002
127010	2019-10-25 10:13:10.803660	SBGE2B_ATCF2	CSCFE2B_ICSCF	SIP/SDP	236	Status: 200 OK

Method: INVITE

Request-URI: tel:+84910380002

[Resent Packet: False]

Message Header

To: <tel:+84910380002>

From: <tel:+84816780137>;tag=03023894653311

Call-ID: 33cR22213102511gbeGhEfCoFdk@MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG

CSeq: 8321 INVITE

Max-Forwards: 69

Content-Length: 387

Via: SIP/2.0/TCP 10.202.6.200:5060;branch=z9hG4bK1249981a926399f43dd8da67449c4044k555555yaaaaacaaaaaaaaaaaaa3Zkv7an2svns:

Via: SIP/2.0/TCP MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG:5060;branch=z9hG4bK00144128427278033611;received=10.204.164.69

5. SCC-AS nhận thông tin về việc chuyển quyền truy cập bằng INVITE, bao gồm cả “R-URI = ATU-STI” nhận từ ATCF.



sip.Call-ID == "33cR22213102511gbeGhEfCoFdk@MSSE2F.MSS.MNC002.MCC452.3GPPNETWORK.ORG"						
Name Resolution Preferences...				Address:	10.202.6.196	Name:
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
127352	2019-10-25 10:13:11.012761	CSCFE2B_ICSCF	MTASE2B_SIP	SIP/SDP	560	Request: INVITE tel:+84910380000
127378	2019-10-25 10:13:11.051822	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_ICSCF	SIP	724	Status: 100 Trying
127441	2019-10-25 10:13:11.099283	MTASE2B_SIP	CSCFE2B_ICSCF	SIP/SDP	215	Status: 200 OK
> Frame 127352: 560 bytes on wire (4480 bits), 560 bytes captured (4480 bits) on interface 1 > Ethernet II, Src: fa:16:3e:42:ec:8a (fa:16:3e:42:ec:8a), Dst: Cisco_0f:f5:e8 (10:f3:11:0f:f5:e8) > Internet Protocol Version 4, Src: CSCFE2B_ICSCF (10.202.6.200), Dst: MTASE2B_SIP (10.202.6.195) > Transmission Control Protocol, Src Port: 39485, Dst Port: 5060, Seq: 1401, Ack: 1, Len: 494 > [2 Reassembled TCP Segments (1894 bytes): #127336(1400), #127352(494)] > Session Initiation Protocol (INVITE) > Request-Line: INVITE tel:+84910380000 SIP/2.0 > Method: INVITE > Request-URI: tel:+84910380000						

### 3.4 Tổng kết chương

Chương này xem xét các yếu tố cụ thể để triển khai VoLTE và VoWiFi cho VNPT. Giải pháp được xây dựng trên cơ sở tìm hiểu về các giải pháp cho IMS của một hãng cụ thể, ở đây là Ericsson. VoLTE và VoWiFi sẽ được triển khai trên mạng lưới của VNPT, luận văn đã xác định được các thành phần mạng sẵn có để có thể triển khai được các dịch vụ nêu trên, dựa vào điều kiện cụ thể của VNPT đề xuất kiến trúc cần thiết, các kết nối giữa mạng hiện tại và thiết bị mới cũng như xây dựng các định danh cho một thuê bao VoLTE/VoWiFi của VNPT. Luận văn đã tiến hành kiểm định lại các luồng dịch vụ sau khi kết nối các thành phần mạng hiện tại với thiết bị của Ericsson. Thực tế các luồng dịch vụ triển khai trên mạng VNPT đều phù hợp với khung lý thuyết đã tìm hiểu.

## **KẾT LUẬN**

Với tiêu chí “Nghiên cứu xây dựng dịch vụ VoLTE và VoWiFi trên nền tảng giải pháp IMS”, luận văn đã nêu lên cấu trúc cơ bản IMS của 3GPP trong mạng di động thế hệ mới, phân tích được vị trí vai trò, nhiệm vụ, chức năng các phần tử tham chiếu trong IMS; các thủ tục trên các giao diện IMS nhằm hỗ trợ các cho dịch vụ VoLTE và VoWiFi. Đồng thời, luận văn còn giới thiệu, đánh giá khả năng sử dụng giải pháp Ericsson trên mạng lưới VNPT. Để thực hiện được ý tưởng đề ra, luận văn đã trình bày các nội dung như sau:

- Nghiên cứu về kiến trúc mạng tham chiếu dựa trên 3GPP.
- Tìm hiểu về cách triển khai dịch vụ VoLTE và VoWiFi trên IMS
- Tiến hành tìm hiểu hiện trạng mạng VNPT để xác định những thành phần đã có những thành phần còn thiếu để có thể triển khai được VoLTE và VoWiFi. Trên cơ sở tổng quan lý thuyết về IMS, xem xét các vấn đề cụ thể liên quan khi triển khai trên mạng VNPT như: các kết nối, cách đánh địa chỉ, các dịch phụ trợ cần triển khai và xem xét thực tế các thủ tục sau khi đã triển khai xong.

Hướng nghiên cứu và mở rộng tiếp theo của luận văn bao gồm:

- Nghiên cứu bổ sung các thành phần mạng cần thiết để cung cấp các dịch vụ mới cho thuê bao VoLTE VNPT ví dụ SMS, USSD.
- Nghiên cứu triển khai mạng IMS hội tụ cho các miền truy cập: LTE, VoWiFi và cố định.