

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



**HOÀNG VĂN ĐĂNG**

**TIÊU CHUẨN ETSI TR 103 559 VÀ CÁC GIẢI PHÁP  
ĐO ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MẠNG DI ĐỘNG  
MẶT ĐẤT**

CHUYÊN NGÀNH : KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

MÃ SỐ: 8.52.02.08

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS. TS. ĐẶNG THẾ NGỌC**

HÀ NỘI – 2022

Luận văn được hoàn thành tại:

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

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. ĐẶNG THỂ NGỌC

Phản biện 1: PGS.TS. Nguyễn Hữu Trung

Phản biện 2: TS. Ngô Đức Thiện

Luận văn sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ tại Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

Vào lúc: 09 giờ 15 phút, ngày 02 tháng 07 năm 2022

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Thư viện của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

## MỞ ĐẦU

Với sự phát triển không ngừng của ngành công nghiệp điện thoại thông minh (smartphone), lưu lượng truy cập sử dụng dữ liệu hiện nay đã tăng vọt so với trước đây, đồng thời các dịch vụ truyền thống như SMS, MMS cũng dần trở nên kém quan trọng và giảm tỷ lệ sử dụng.

Phương pháp đo kiểm vùng phủ sóng (Drive Test) truyền thống đang là công cụ được nhà mạng sử dụng để đánh giá chất lượng dịch vụ mạng di động với các bộ tham số QoS cũ. Tuy nhiên phương pháp này không phù hợp cho việc đánh giá trải nghiệm khách hàng. Do đó, cần phải có một giải pháp mới cho phép nhà cung cấp dịch vụ đánh giá được trải nghiệm khách hàng với bộ tham số QoE.

Trên thế giới việc đánh giá chất lượng dịch vụ thoại và Internet cho các mạng viễn thông thường được áp dụng các chuẩn do Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu ETSI ban hành

Ở Việt Nam các tiêu chuẩn QCVN 36, 81, 82 được bộ Thông tin và Truyền thông ban hành và áp dụng trong nước nhằm quy định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ thoại và Internet trên mạng viễn thông di động mặt đất đã lâu và chưa cập nhật so với thế giới [1], [2], [3].

Các tiêu chuẩn cũ chỉ đánh giá chất lượng các dịch vụ truyền thống như thoại, tải xuống, tải lên dữ liệu từ phía nhà mạng mà không có đánh giá thực tế từ trải nghiệm người dùng như các dịch vụ: thoại, phát trực tuyến video, tải xuống HTTP, tải lên HTTP, duyệt Web.

Tháng 8 năm 2019, Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu ETSI đã phê chuẩn và ban hành tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 -các phương pháp kiểm tra đo so sánh chất lượng dịch vụ mạng lưới và cho điểm chuẩn mạnh mẽ nhất, làm tiền đề hướng dẫn cho các tổ chức, nhà mạng có thể áp dụng tiêu theo tiêu chuẩn mới này [4].

Các nhà mạng Việt Nam đã bắt đầu quan tâm, nghiên cứu và chuẩn bị áp dụng tiêu chuẩn ETSI TR 103 559. Vì vậy, việc nghiên cứu, thực nghiệm theo tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 là rất quan trọng và cần thiết, là xu thế tất yếu tiến lên của Việt Nam nhằm đánh giá tổng thể chất lượng của nhà mạng và giá trị của nhà mạng cho giới đầu tư.

Với mục đích nghiên cứu, đưa những tiến bộ công nghệ, tiêu chuẩn mới vào phục vụ cho thực tế, học viên xin chọn đề tài “TIÊU CHUẨN ETSI TR 103 559 VÀ CÁC

GIAI PHÁP ĐO ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MẠNG DI ĐỘNG MẶT ĐẤT” để nghiên cứu.

### **Tổng quan về vấn đề nghiên cứu**

Năm 2019, Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI) có ban hành chuẩn ETSI TR 103 559 để đánh giá so sánh (Bench Marking) độc lập- khách quan hiệu năng tổng thể của các nhà mạng di động làm cơ sở cho các hãng viễn thông, các nhà mạng triển khai theo chuẩn mới [4].

Năm 2019, dựa trên tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 hãng Umlaut đã tiến hành đo so sánh 4 nhà mạng Vương quốc Anh (EE, O2, Vodafone, Three) ở London, kết hợp với đánh giá chất lượng mạng dựa trên việc thu thập dữ liệu trên các thuê bao để đưa ra thang điểm 1000 nhằm đánh giá xếp hạng 4 nhà mạng [6].

Ở Việt Nam các nhà mạng đã tiến hành nghiên cứu chuẩn ETSI TR 103 559 và đưa ra yêu cầu đo kiểm cho các nhà thầu, dự kiến trong năm 2022 sẽ triển khai theo tiêu chuẩn mới này.

### **Mục đích nghiên cứu**

- Nghiên cứu tiêu chuẩn ETSI ETSI TR 103 559, cách thức đo kiểm, các KPIs yêu cầu
- Thu thập đánh giá trải nghiệm người dùng bằng Nemo CEM
- Đo thực nghiệm 5 bài đo Driving Test ETSI và nhận xét về kết quả đo theo chuẩn ETSI TR 103 559

### **Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- Nghiên cứu về các tiêu chuẩn đánh giá chất lượng mạng trên thế giới từ trước đến hiện tại
- Nghiên cứu về bộ tiêu chuẩn ETSI TR 103 559
- Phạm vi nghiên cứu giới hạn trong 1 khu vực tại Việt Nam với mạng di động Mobifone (thu thập dữ liệu thuê bao), và với 3 mạng di động Mobifone, Vinaphone, Viettel (đo kiểm 5 bài đo Driving Test ETSI).

### **Phương pháp nghiên cứu**

Để thực hiện đề tài này, học viên đã áp dụng các phương pháp nghiên cứu chuyên ngành như:

- Kết hợp phương pháp nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm

- Nghiên cứu lý thuyết chung các chuẩn đánh giá chất lượng mạng, nghiên cứu lý thuyết tiêu chuẩn ETSI TR 103 559
- Tiến hành thực nghiệm với giải pháp Nemo CEM tại 1 khu vực ở Việt Nam
- Thực nghiệm test các bài đo Driving Test sử dụng các thiết bị đầu cuối hỗ trợ mạng 2G/3G/4G tại 1 khu vực ở Việt Nam đối với 3 mạng di động Mobifone, Vinaphone, Viettel

**Bố cục của luận văn**

- Nội dung của luận văn bao gồm các chương như sau:  
Chương 1: Tổng quan về đánh giá chất lượng mạng di động.  
Chương 2: Tiêu chuẩn ETSI TR 103 559.  
Chương 3: Thực nghiệm tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 tại một khu vực ở Việt Nam.

# **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MẠNG DI ĐỘNG**

## **1.1. Tổng quan về đánh giá chất lượng mạng di động**

## **1.2. Quy trình và phương pháp kĩ thuật chung đánh giá các tham số chất lượng mạng di động**

## **1.3. Các chuẩn đánh giá chất lượng mạng trên thế giới**

## **1.4. Giải pháp Tems Director của hãng Infovista**

### ***1.4.1. Tổng quan về sản phẩm***

### ***1.4.2. Những ưu thế chính của sản phẩm***

### ***1.4.3. Các ứng dụng***

### ***1.4.4. Tổng quan về sản phẩm***

### ***1.4.5. Những ưu thế chính của sản phẩm***

## **1.5. Giải pháp đo Bench Marking 4 mạng ở Vương Quốc Anh của hãng Umlaut**

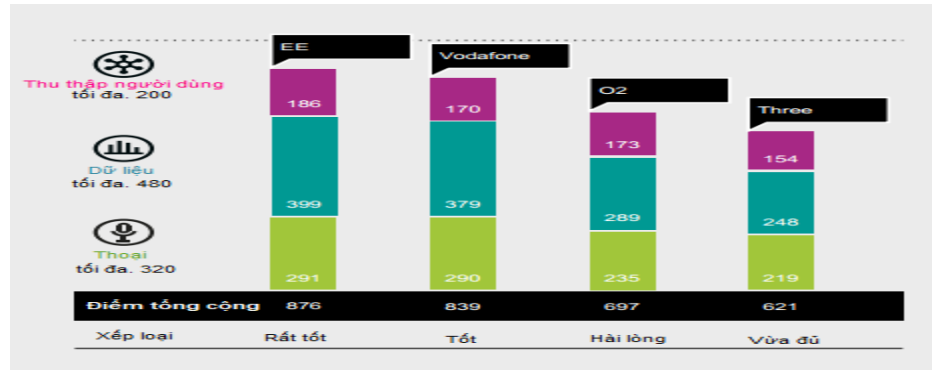
### ***1.5.1. Giới thiệu***

### ***1.5.2. Phương pháp đo kiểm định***

- Đo các bài đo cơ bản: thoại, dữ liệu, phát video trực tuyến, duyệt Web
- Lấy dữ liệu Crowd Source: là số liệu thu thập từ điện thoại người dùng (giống như Nemo CEM)
- Vùng đo kiểm: ngoài trời, trong nhà, khu đô thị dày đặc, khu đô thị, ngoại ô, nông thôn.
- Công cụ đo: TEMS/NEMO và phần mềm thu thập số liệu trên điện thoại user (Tems Director/Nemo CEM)
- Đánh trọng số từng dịch vụ thu thập được

- Đánh trọng số vùng đo: ngoài trời (Outdoor), trong nhà (Indoor), vùng đô thị dày đặc (Dense Urban), vùng đô thị (Urban), vùng ngoại ô (Suburban), vùng nông thôn (Rural), tỉnh quan trọng ít hay tỉnh quan trọng nhiều.
- Tất cả các yếu tố trên được chia thành 3 nhóm: Thu thập dữ liệu người dùng/Dữ liệu/Thoại (Crowd/Data/Voice) và đánh trọng số từng nhóm trên tổng 1000 điểm.

### 1.5.3. Kết quả đo



Hình 1.8. Kết quả điểm tổng hợp chung 4 nhà mạng ở Anh

## 1.6. Giải pháp đo Bench Marking các nhà mạng ở Nam Phi của hãng Rohde&Schwarz

### 1.6.1. Giới thiệu

### 1.6.2. Phương pháp đo kiểm định

### 1.6.3. Kết quả và đề xuất

## 1.7. Kết luận chương 1

Với sự phát triển không ngừng của mạng thông tin di động qua các thế hệ từ 1G đến 5G, các hành vi sử dụng dịch vụ của các thuê bao di động ngày càng có nhiều thay đổi từ dịch vụ truyền thống như thoại, SMS sang các dịch vụ dữ liệu đa dạng. Và như vậy việc đánh giá tổng thể hiệu năng mạng và xếp hạng các nhà mạng cũng sẽ phức tạp hơn. Chương 1 đã giới thiệu được về lịch sử các phương pháp đánh giá chất lượng mạng di động trên thế giới cũng như giới thiệu các giải pháp đo kiểm của các hãng đã triển khai trên thế giới từ đó cho chúng ta cái nhìn tổng quan về hiện trạng đánh giá chất lượng mạng trên thế giới.

## CHƯƠNG 2: TIÊU CHUẨN ETSI TR 103 559

### 2.1. Giới thiệu chung về chuẩn ETSI TR 103 559

#### 2.1.1. Giới thiệu

#### 2.1.2. Đảm bảo tính công bằng giữa các nhà mạng

Việc đo điểm chuẩn và cho điểm chính xác của các mạng bao gồm các khu vực địa lý rộng lớn đòi hỏi phải được xem xét cẩn thận của nhiều yếu tố. Bao gồm công nghệ được sử dụng, phạm vi phủ sóng được cung cấp, sự phát triển của thiết bị di động, phân bổ thuê bao, sử dụng mạng và các dịch vụ thuế quan. Các nguyên tắc sau đây cần được tuân thủ để đảm bảo rằng kết quả đo điểm chuẩn luôn chính xác và công bằng, minh bạch cho các nhà mạng:

- Lựa chọn thiết bị đo kiểm: cần đảm bảo thiết bị đo cho các nhà mạng cùng chủng loại (model), cùng phiên bản phần mềm (firmware, software) và không có sự ưu tiên mạng nào
- Lựa chọn máy chủ (server) đo kiểm: các bài đo dữ liệu thường được thực hiện với máy chủ hoặc trang web được chọn. Máy chủ thử nghiệm nên được chọn để chúng không ưu tiên mạng này so với mạng khác. Các trang web nên được chọn sao cho chúng đại diện cho một phần các trang thường được khách hàng sử dụng. Và các mạng thực hiện đo so sánh phải sử dụng máy chủ/trang web đo giống như nhau
- Mô hình, phương pháp, quy trình đo, chấm điểm chuẩn được sử dụng bao gồm tất cả các chỉ số, hệ số, trọng số và ngưỡng để đánh giá các nhà mạng phải được thống nhất chung và duy nhất
- Biểu giá, gói cước được sử dụng để thu thập dữ liệu giữa các nhà mạng phải tương đương nhau. Ví dụ dịch vụ dữ liệu của các nhà mạng cần phải cung cấp gói không giới hạn tốc độ, dung lượng làm ảnh hưởng đến kết quả đo.



## 2.2. Định nghĩa các vùng đo theo chuẩn ETSI TR 103 559

### 2.2.1. Giới thiệu

### 2.2.2. Phân chia vùng đo

#### 2.2.2.1. Các thành phố

#### 2.2.2.2. Các con đường

#### 2.2.2.3. Các khu vực bổ sung

Ba khu vực có thể được tính theo phương pháp như trong bảng 2.1.

**Bảng 2.1: Tỷ trọng ba vùng đo chính**

Vùng	Tỷ trọng
Các thành phố	50%
Các con đường	40%
Các vùng bổ sung	10%

Trong trường hợp ba phân loại của các thành phố (xem trong bảng 2.2), tỷ trọng có thể có như sau:

**Bảng 2.2: Tỷ trọng ba phân loại thành phố**

Loại thành phố	Tỷ trọng
Các thành phố lớn	60%
Các thành phố trung bình	30%
Các thành phố nhỏ	10%

Ba loại đường có thể được tính theo như trong bảng 2.3.

**Bảng 2.3: Tỷ trọng ba phân loại đường**

Loại đường	Tỷ trọng
Các đường cao tốc	60%
Các đường chính	30%
Các đường ngoại thành	10%

Hai bài đo kiểm đi bộ có thể được tính theo như trong bảng 2.4.

**Bảng 2.4: Tỷ trọng hai loại hình đo kiểm đi bộ**

Loại	Tỷ trọng
Các tàu	40%

Các điểm nóng (nhà ga, sân bay, khu vực đi bộ, công viên, sân vận động hoặc điểm du lịch hấp dẫn)	60%
---	-----

**Bảng 2.5: Tỷ trọng hai loại dịch vụ di động**

Loại dịch vụ	Tỷ trọng
Dịch vụ thoại	40%
Dịch vụ dữ liệu	60%

2 loại dịch vụ di động có thể được tính theo như trong bảng 2.5.

### **2.3. Phương pháp đo kiểm theo chuẩn ETSI TR 103 559**

#### **2.3.1. Giới thiệu**

#### **2.3.2. Phương pháp đo kiểm thoại**

##### 2.3.2.1. Giới thiệu chung

##### 2.3.2.2. Tỷ lệ thành công thoại

##### 2.3.2.3. Thời gian thiết lập

##### 2.3.2.4. Chất lượng thoại

#### **2.3.3. Phương pháp đo kiểm Video**

##### 2.3.3.2. Tỷ lệ thành công của dịch vụ phát video trực tuyến

##### 2.3.3.3. Thời gian thiết lập

##### 2.3.3.4. Chất lượng video

#### **2.3.4. Phương pháp đo kiểm dữ liệu**

##### 2.3.4.1. Giới thiệu chung

##### 2.3.4.2. Tỷ lệ thành công

##### 2.3.4.3. Thông lượng

### 2.3.5. Phương pháp đo kiểm các dịch vụ khác

#### 2.3.5.1. Giới thiệu chung

#### 2.3.5.2. Các dịch vụ

#### 2.3.5.3. Tỷ lệ thành công

Nói chung, kết luận thành công của một hoạt động phải được đo lường trên phương tiện truyền thông xã hội và tin nhắn. Số lượng các thử nghiệm thành công so với số lượng thử nghiệm là tỷ lệ thành công.

$$\text{Tỷ lệ dịch vụ thành công [\%]} = \frac{\text{Số lượng các thử nghiệm thành công}}{\text{Số lượng thử nghiệm}} \times 100$$

Một hoạt động bắt đầu bằng việc kích hoạt một hành động trên thiết bị bằng cách ví dụ: nhấn nút để gửi tin nhắn văn bản, để mở Hồ sơ Facebook <sup>TM</sup>, đăng ảnh trên Instagram <sup>TM</sup> hoặc mở một trang web. Hoạt động thành công khi ứng dụng chỉ ra một xác nhận rằng quá trình được kích hoạt đã được kết thúc thành công. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, bằng một chỉ báo đồ họa như kiểm tra hoặc bằng các phương tiện khác.

#### 2.3.5.3. Thời gian

Khoảng thời gian của một hoạt động nhấn tin hoặc mạng xã hội là khoảng thời gian từ khi kích hoạt hoạt động đó đến khi chỉ ra kết luận thành công của nó. Trong trường hợp duyệt web, mạng xã hội và nhắn tin, đó là thời gian cho đến khi xác nhận tiếp nhận thành công được chỉ định.

$$\text{Thời gian thử nghiệm dịch vụ [s]} = t_{\text{kết thúc}} - t_{\text{bắt đầu}}$$

Thời gian, khoảng thời gian từ khi bắt đầu cho đến khi kết thúc thành công một thử nghiệm phụ thuộc một mức độ đáng kể vào hiệu suất của dịch vụ web cơ bản. Tuy nhiên, các yếu tố này đều giống nhau đối với tất cả các mạng đang thử nghiệm.

## 2.4. Xếp hạng các chỉ tiêu đo kiểm theo chuẩn ETSI TR 103 559

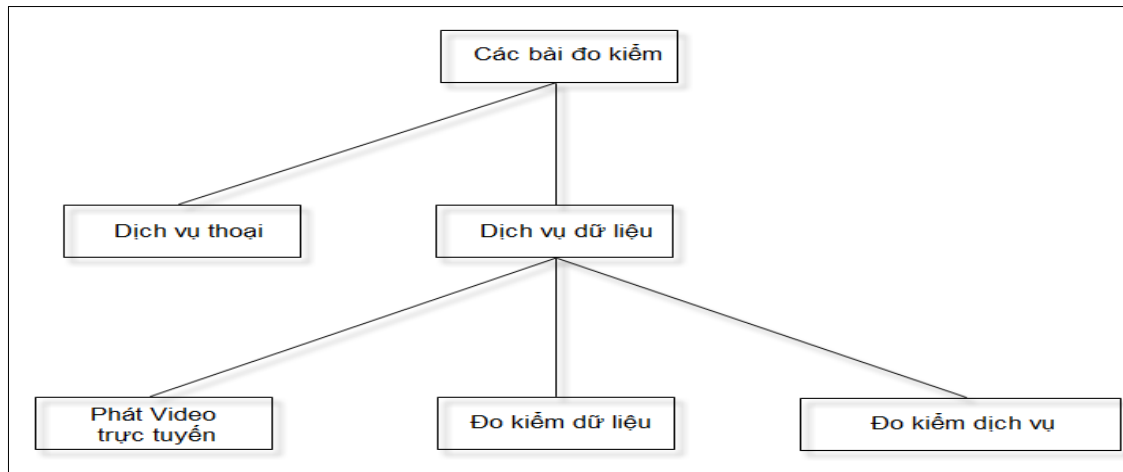
### 2.4.1. Giới thiệu

## 2.4.2. Vùng đo kiểm

## 2.4.3. Các bài đo

### 2.4.3.1. Giới thiệu chung

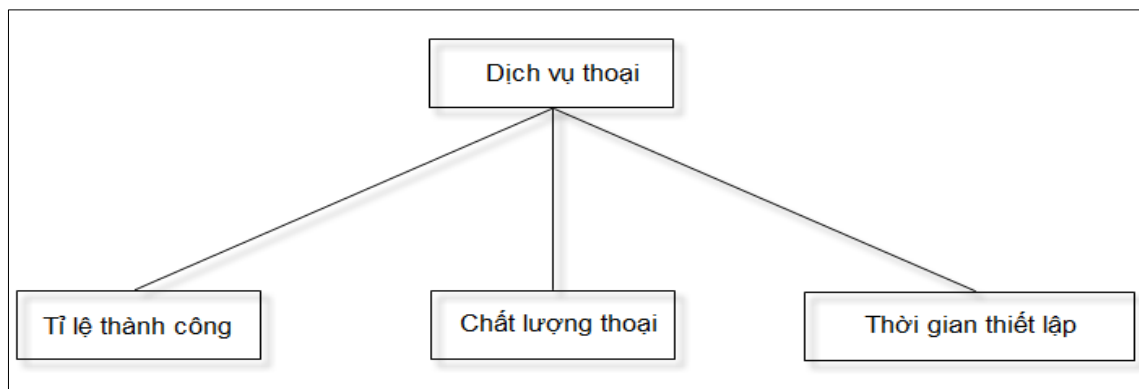
Mỗi bài kiểm tra có nhiều lớp về bản chất. Lớp trên cung cấp điểm tổng thể của các bài kiểm tra dịch vụ di động, được tính toán từ điểm trọng số của các kịch bản thử nghiệm cho các dịch vụ điện thoại và dữ liệu. Hai kịch bản có trọng lượng tổng hợp là 100%. Các dịch vụ dữ liệu lần lượt bao gồm phát trực tuyến video, kiểm tra dữ liệu và kiểm tra dịch vụ (xem hình minh họa 2.2). Các ba loại cũng có trọng lượng tổng hợp là 100%. Trọng lượng của các loại thử nghiệm riêng lẻ có thể được xác định theo hồ sơ người dùng dự định.



**Hình 2.2. Các loại dịch vụ để thử nghiệm**

### 2.4.3.2. Dịch vụ thoại

*a, Giới thiệu*

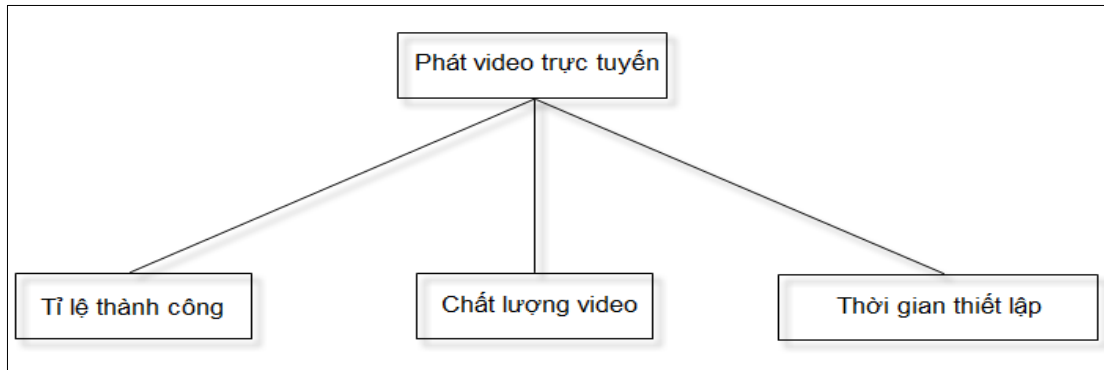


**Hình 2.4. Các thành phần đánh giá của dịch vụ thoại**

*b, Chấm điểm*

#### 2.4.3.3. Phát video trực tuyến

*a, Giới thiệu*



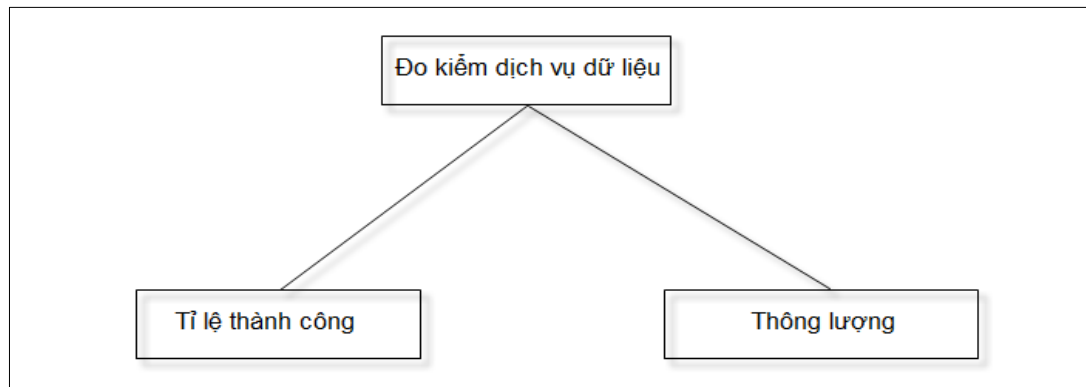
**Hình 2.5. Các thành phần đánh giá của dịch vụ phát video trực tuyến**

*b, Chấm điểm*

#### 2.4.3.4. Đo kiểm dịch vụ dữ liệu

*a, Giới thiệu*

Các khía cạnh chính của kiểm tra dữ liệu là tỷ lệ thành công và tốc độ dữ liệu hoặc thông lượng. Hai yếu tố này được kết hợp để tạo ra điểm kiểm tra dữ liệu (xem hình 2.6). Chúng có tổng tỉ trọng là 100%

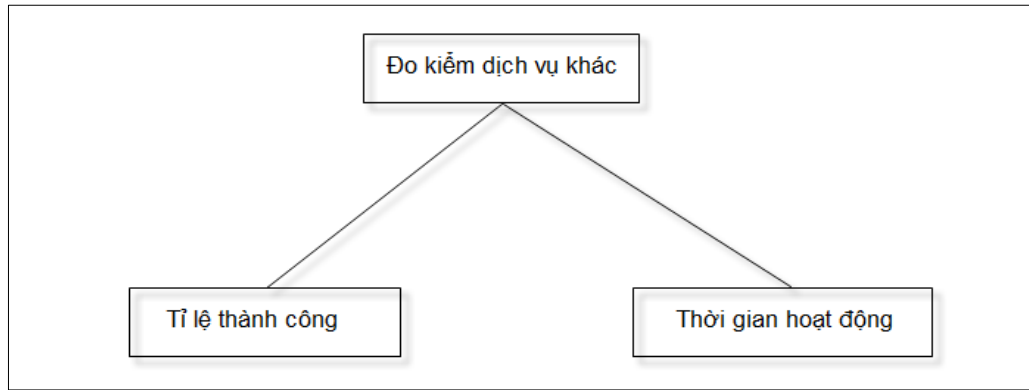


**Hình 2.6. Các thành phần đánh giá của dịch vụ dữ liệu**

*b, Chấm điểm*

#### 2.4.3.5. Đo kiểm các dịch vụ khác

*a, Giới thiệu*



**Hình 2.7. Các thành phần đánh giá của dịch vụ khác**

*b, Chấm điểm*

## **2.5. Kết luận chương 2**

Chương 2 đã đi sâu vào việc trình bày chi tiết tiêu chuẩn ETSI TR 103 559, phân chia tỉ trọng các loại vùng đo, phương pháp đo kiểm từng loại hình dịch vụ. Đồng thời cũng đã trình bày cách xếp hạng các chỉ tiêu đo kiểm này, qua đó cung cấp một phương pháp luận hoàn chỉnh để đánh giá chất lượng mạng di động.

## **CHƯƠNG 3: THỰC NGHIỆM TIÊU CHUẨN ETSI TR 103 559 TẠI 1 KHU VỰC Ở VIỆT NAM**

### **3.1. Kịch bản triển khai thực nghiệm**

Thực nghiệm triển khai gồm 2 bước như sau:

a, Thực nghiệm triển khai, đánh giá giải pháp Nemo CEM (Customer Experience Management: Quản lý trải nghiệm khách hàng) của hãng Anite cho nhà mạng Mobifone tại thành phố Đà Nẵng nhằm:

- Đưa ra điểm trải nghiệm khách hàng CES trên từng công nghệ 2G/3G/4G ở Đà Nẵng. Từ đó đánh giá được chất lượng và hiệu quả sử dụng của người dùng trên từng công nghệ
- Đưa ra bản đồ vùng phủ sóng 2G/3G/4G cho Đà Nẵng.
- Thống kê được số lượng trạm và số lượng cell được sử dụng bởi người dùng.
- Đưa ra các khu vực có tốc độ thấp, không có vùng phủ trên địa bàn Đà Nẵng.
- Phân tích 10 PA (Problem Area- khu vực có vấn đề) dựa vào kết quả thu được từ Nemo CEM: 4 PA cải thiện vùng phủ sau khi tối ưu, 3 PA cần kiểm tra và xử lý lỗi truyền dẫn- phần cứng, 3 PA khuyến nghị lắp thêm trạm mới (new site).

b, Thực nghiệm triển khai đo kiểm 5 bài đo kiểm theo tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 nhằm: Đánh giá được rõ ràng chất lượng người dùng tại các khu vực (nội đô, ngoại thành, các khu vực điểm nóng (hotspot)), đánh giá được trải nghiệm khách hàng thông qua các bài đo hướng đến cảm nhận người dùng (duyệt web, xem youtube,...), phân biệt xếp hạng rõ ràng benchmarking các mạng thông qua thang điểm (có sử dụng trọng số để phân biệt từng loại hình dịch vụ, từng khu vực địa lý).

Sử dụng bài đo linh hoạt như sau:

- Đo kiểm Driving Test tại các tuyến đường chính và đo điểm 5 vị trí điểm nóng tập trung đông người tại TP. Đà Nẵng.
- Thực hiện đo kiểm đánh giá Benchmarking chất lượng dịch vụ 3G/4G theo cảm nhận khách hàng (Thoại, duyệt Web, DL/ULHTTP/HTTPs, Youtube Streaming) mạng MobiFone so với mạng Viettel, Vinaphone tại các tuyến đường chính tại Thành phố Đà Nẵng.

- Thực hiện đo điểm tại các vị trí tập trung đông khách hàng tại các khu tham quan, du lịch, các điểm nóng (Hotspot) như khu vui chơi giải trí, khu tham quan, bãi biển...

### **3.2. Thực nghiệm thu thập đánh giá dữ liệu thuê bao với giải pháp Nemo CEM tại 1 khu vực ở Việt Nam**

#### **3.2.1. Mô tả công việc**

#### **3.2.2. Kết quả thu thập được trên Nemo CEM**

- Cài đặt thành công license và thu thập dữ liệu cho các UE ở Đà Nẵng
- Thống kê đầy đủ số mẫu các dịch vụ
- Đưa ra điểm trải nghiệm khách hàng CES trên từng công nghệ 2G/3G/4G ở Đà Nẵng. Từ đó đánh giá được chất lượng và hiệu quả sử dụng của người dùng trên từng công nghệ
- Đưa ra bản đồ vùng phủ sóng 2G/3G/4G cho Đà Nẵng.
- Thống kê được số lượng trạm và số lượng cell được sử dụng bởi người dùng.
- Đưa ra các khu vực có tốc độ thấp, no coverage trên địa bàn Đà Nẵng.
- Phân tích 10 PA dựa vào kết quả thu được từ Nemo CEM: 4 PA cải thiện vùng phủ sau khi tối ưu, 3 PA cần kiểm tra và xử lý lỗi truyền dẫn-hardware, 3 PA khuyến nghị lắp thêm new site.

#### **3.2.2.1. Thống kê số mẫu dịch vụ**

#### **3.2.2.2. Điểm trải nghiệm khách hàng CES (Customer Experience Score)**

#### **3.2.2.3. Thống kê tỉ lệ truy nhập công nghệ**

#### **3.2.2.4. Bản đồ vùng phủ sóng và tốc độ dữ liệu**

#### **3.2.2.5. Biểu đồ KPA**

### **3.2.3. Kết luận và đề xuất**

#### **3.2.3.1. Ưu nhược điểm**

##### *a. Ưu điểm:*



- Nemo CEM thống kê được dữ liệu mà đo kiểm trên ô tô không thống kê được như công nghệ truy cập dữ liệu, công nghệ truy cập vô tuyến, kết nối mạng, thống kê các ứng dụng.
- Không bị giới hạn về thời gian và địa lý bởi dữ liệu được liên tục thu thập qua phần mềm cài đặt trên điện thoại của khách, dù khách hàng ở bất kỳ vị trí nào, kể cả ở ngoài vùng phủ sóng.
- Không hạn chế về đầu cuối đo kiểm bởi phần mềm thu thập dữ liệu có thể dễ dàng cài đặt trên một điện thoại thương mại thông thường của khách hàng
- Đánh giá thống kê được tỉ lệ thuê bao trên các lớp công nghệ khác nhau, giúp tối ưu cân bằng tải giữa các lớp mạng 2G/3G/4G
- Dựa trên kết quả thống kê dữ liệu trên Nemo CEM, có thể đưa ra các khu vực tập trung nhiều hiện tượng xấu (Call failure, Drop) để từ đây có hành động tối ưu tiếp theo
- Nemo CEM có thể hiển thị các vị trí theo các thuê bao cụ thể, do đó giúp nhà mạng chú ý chăm sóc kỹ hơn đến các khách hàng quan trọng, thuê bao VIP
- Nhà mạng cũng có thể sử dụng Nemo CEM cho các chiến dịch đo so sánh (Benchmarking) giữa các nhà mạng
- Giải pháp Nemo CEM hỗ trợ xử lý phản ánh khách hàng nhanh và hiệu quả nếu khai thác phần mềm triệt để.
- Kết quả đo liên tục được cập nhật cho phép nhà mạng nhanh chóng định vị và dự đoán được các thay đổi làm giảm chất lượng dịch vụ trước khi vấn đề trở thành tác động nghiêm trọng.

*b. Nhược điểm:*

- Không hiển thị được cellfile trên bản đồ
- Nếu triển khai với số lượng ít license sẽ không thể hiện toàn bộ vùng phủ sóng và dữ liệu của toàn mạng
- Nếu hành vi người dùng không di chuyển thì số liệu thống kê sẽ không đầy đủ, chính xác toàn bộ trên phạm vi toàn tỉnh

### 3.2.3.2. Các tồn tại và khuyến nghị

- Khó kiểm soát trạng thái hoạt động của ứng dụng (tắt & bật) khi số lượng thuê bao lớn.

Khuyến nghị: Tích hợp ứng dụng Qmon vào app ứng dụng riêng của nhà mạng hoặc 1 ứng dụng khác (Grab, Gojek, Bee...)

- Nhiều khu vực 4G có sóng kém do số lượng trạm 4G ít hơn 3G. Vùng phủ 3G/4G ở nhiều khu vực nhà cao tầng, trung tâm thương mại kém.

Khuyến nghị: Lắp thêm new site 4G tại các vị trí 3G hiện có. Lắp thêm sector kéo dài hoặc small cell ở các chung cư, trung tâm thương mại

- Một số khu vực có tốc độ tải xuống thấp do lỗi truyền dẫn, phần cứng, băng thông thấp

Khuyến nghị: Cần xử lý lỗi truyền dẫn, phần cứng, nâng cấp băng thông

- Do hạn chế số lượng đầu cuối (200 thiết bị) dẫn đến bản đồ vùng phủ chưa thể hiện được toàn bộ vùng phủ của nhà mạng hiện có. Khi giải pháp được triển khai trên diện rộng và số lượng đầu cuối tăng lên thì có thể đưa ra được bản đồ vùng phủ một cách chi tiết, chính xác và đầy đủ.

Khuyến nghị: Triển khai với số lượng nhiều license hơn để đánh giá chính xác vùng phủ sóng 2G/3G/4G

### 3.2.3.3. Đề xuất

- Hãng sẽ tiếp tục nghiên cứu để khắc phục các nhược điểm và hạn chế của phần mềm.
- Triển khai số lượng lớn licence để thu thập được số liệu đầy đủ, chính xác trên phạm vi toàn tỉnh và sẽ tích hợp vào một ứng dụng riêng của nhà mạng hoặc tích hợp ngay trên SIM để dễ dàng kiểm soát trạng thái hoạt động của thuê bao
- Đưa giải pháp Nemo CEM vào dịch vụ chăm sóc khách hàng VIP

### 3.3. Thực nghiệm đo kiểm, phân tích 5 bài đo Driving Test theo tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 cho 3 nhà mạng tại 1 khu vực ở Việt Nam

#### 3.3.1. Nội dung thực hiện

##### 3.3.1.1. Route đo

Việc lựa chọn các khu vực đo kiểm Driving Test và các điểm đo Hotspot được mô tả như trong bảng 3.3.

**Bảng 3.3: Loại khu vực đo kiểm**

Loại Khu vực	Khu vực	Trọng số	Quận/ Huyện đo kiểm	Đo
Nội Thành	Nội Thành	45.00%	Hải Châu + Thanh Khê	Driving Test
	Nội Thành	20.00%	Sơn Trà + Ngũ Hành Sơn	Driving Test
	Các khu vực khác	15.00%	Các điểm Hotspot	5 điểm Hotspot (Đo cổ đỉnh)
Ngoại Thành	Đường	20.00%	Hòa Vang + Cẩm Lệ	Driving Test

##### 3.3.1.2. Lựa chọn các điểm nóng

**Bảng 3.4: Các điểm đo Hotspot**

Điểm HotSpot	Địa điểm du lịch_ Tham quan (Khu)	Điểm đo
1	Chùa Linh Ứng - Bán đảo Sơn Trà	Điểm Cổng vào - Bãi xe
		Điểm Khu vực Trung tâm
		Điểm Khu Cổng InterContinental
2	Asian Park - Helio	Điểm Khu Cổng vào - Bãi đỗ xe
3	Khu Cầu Rồng - Cầu Sông Hàn	Điểm Cầu Rồng
		Điểm Cầu Tình yêu
		Điểm Chợ Hàn
		Điểm Nhà thờ Con gà
4	Các Bãi Biển - Non Nước, Ngũ Hành Sơn	Điểm Bãi tắm Phạm Văn Đồng
		Điểm Công viên Biển Đông
		Điểm Bãi tắm Mỹ Khê
		Điểm Bãi tắm T20
		Điểm Non Nước - Ngũ Hành Sơn
5	Khu các trường đại học (Tập trung đông sinh viên)	Đại học Bách Khoa - Cao Đẳng kinh tế kế hoạch

<b>Điểm HotSpot</b>	<b>Địa điểm du lịch_ Tham quan (Khu)</b>	<b>Điểm đo</b>
		Đại học Sư Phạm Đà Nẵng

## 3.3.1.3. Bài đo

<b>TT</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Thực hiện bài đo</b>	<b>Chỉ tiêu đo</b>
1	Đo chất lượng cuộc gọi (đo CSFB) chế độ mạng 2G/3G/4G	MS gọi MS, duration 70s, nghỉ 10s, Time out 15s. MOS chọn giải thuật POLQA	CSSR, CDR, CST, MOS
2	Web browsing - Duyệt trang web (LTE preferred)	Duyệt 10 TOP Web tại Việt Nam theo thống kê Alexa.. (Youtube.com; Laodong.vn; Tuoitre.vn; Shopee.vn; 24h.com.vn; Vtv.vn; Kenh14.vn; Zingnews.vn; Google.com; Facebook.com). Thực hiện lần lượt các trang Web. Nghỉ 10s.	Tỉ lệ duyệt Web thành công, Tốc độ DL 800kB đầu tiên, thời gian phân giải tên miền DNS và thời gian IP Service Access
3	Đo HTTP Download trong 10s Đo HTTP Upload trong 10s Chế độ DualMode 3G/4G	Download gói tin (1GB) trong thời gian 10s, nghỉ 5s; tiếp tục Upload gói tin (1GB) trong thời gian 10s, nghỉ 5s.	Tỉ lệ DL/UL thành công, tốc độ DL/UL trung bình
4	Đo HTTP Download file 5MB Đo HTTP Upload file 3MB (LTE preferred)	Download gói tin (5MB), nghỉ 5s; tiếp tục Upload gói tin (3MB), nghỉ 5s.	Tỉ lệ DL/UL thành công, tốc độ DL/UL trung bình; thời gian DL/UL trung bình
5	Đo Youtube Streaming (LTE preferred)	Chọn Video TOP trending Youtube Tháng 02-2021, độ phân giải Full HD 1080p, automatic Resolution. Thời gian xem Video 60s; Nghỉ 10s.	VSSSR, độ phân giải trung bình; tỉ lệ khung hình giật, Video Access Time.

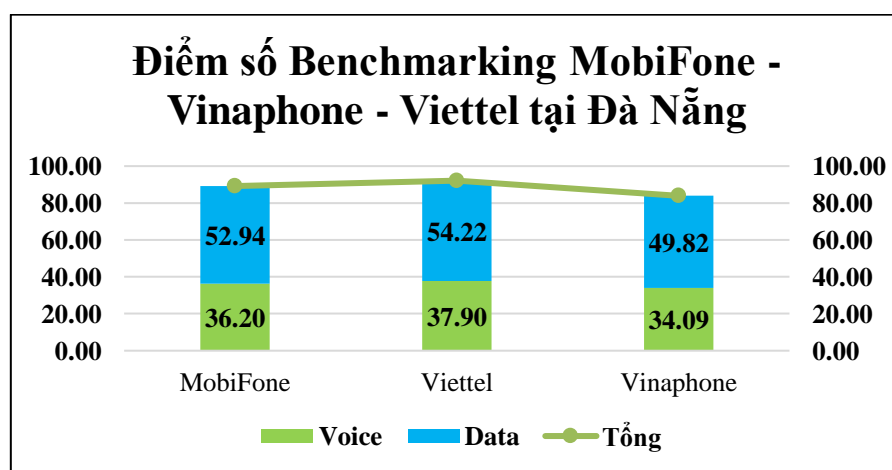
### 3.3.1.4. Yêu cầu về mẫu đo

### 3.3.1.5. Sơ đồ bố trí thiết bị đo

### 3.3.2. Kết quả đo kiểm định

Theo kết quả đo kiểm đánh giá ETSI 103 559 tại toàn tỉnh Đà Nẵng, MobiFone xếp tại vị trí thứ hai với 89.14/100 điểm so với Viettel đứng thứ nhất (92.12/100) (xem trong hình 3.17).

- Dịch vụ thoại: Viettel cho trải nghiệm người dùng tốt hơn vượt trội ở cả nội thành và ngoại thành (chất lượng cuộc gọi tốt, thời gian thiết lập cuộc gọi nhanh,...)
- Dịch vụ dữ liệu: tốc độ dữ liệu của Viettel cho người dùng cao hơn so với MobiFone (duyet web nhanh hơn, tốc độ download/upload tốt hơn). Kết quả này cho thấy, mặc dù số lượng trạm của MobiFone tại Đà Nẵng nhiều hơn, nhưng MobiFone lại thiếu thiết bị phân cứng, truyền dẫn (MIMO 4x4, CA 2100, băng thông truyền dẫn,...).



**Hình 3.17. Kết quả so sánh tổng điểm của 3 nhà mạng**

Kết quả xếp hạng chung 3 nhà mạng: Viettel đứng số 1, tiếp theo là Mobifone, đứng cuối là Vinaphone (xem trong bảng 3.7).

**Bảng 3.7: Kết quả xếp hạng 3 nhà mạng**

THANG ĐIỂM 100 ĐÁNH GIÁ THEO TIÊU CHUẨN ETSI 103.559				
Khu vực	Trọng số	Điểm MBF	Điểm VNP	Điểm VTE
Nội thành	65%	88.07	81.16	91.52

Ngoại thành	20%	90.57	86.18	93.62
Hotspot	15%	91.78	90.38	92.78
<b>ĐÀ NẴNG</b>		<b>89.13</b>	<b>83.54</b>	<b>92.13</b>
<b>XẾP HẠNG</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Chi tiết bảng tính điểm từng dịch vụ của mỗi nhà mạng được ghi chi tiết trong bảng 3.8.

**Bảng 3.8: Tính điểm từng dịch vụ của mỗi nhà mạng**

Dịch vụ	Nội thành			Ngoại thành			Hotspot		
	Điểm MBF	Điểm VNP	Điểm VTE	Điểm MBF	Điểm VNP	Điểm VTE	Điểm MBF	Điểm VNP	Điểm VTE
Thoại CSFB - MOS	36.03	33.61	38.61	35.98	33.51	36.34	37.21	36.42	36.92
Youtube Streaming	12.92	12.81	12.91	12.94	12.94	12.94	12.91	12.87	12.91
Browsing - Dynamic Web Pages	11.49	11.68	11.40	12.04	12.05	12.10	12.00	12.25	11.98
HTTP/HTTPs Download 10s	5.90	5.79	6.89	6.77	7.81	8.20	6.65	7.31	7.94
HTTP/HTTPs Upload 10s	6.99	6.82	7.38	7.24	7.98	8.23	7.65	7.84	7.40
HTTP/HTTPs Download 5MB	6.94	4.85	6.62	7.71	5.85	7.51	7.19	6.45	7.40
HTTP/HTTPs Upload 3MB	7.81	5.60	7.71	7.89	6.05	8.29	8.18	7.24	8.23
<b>TỔNG ĐIỂM</b>	<b>88.07</b>	<b>81.16</b>	<b>91.52</b>	<b>90.57</b>	<b>86.18</b>	<b>93.62</b>	<b>91.78</b>	<b>90.38</b>	<b>92.78</b>

Cách quy đổi điểm từng KPI được mô tả như trong bảng 3.9

**Bảng 3.9: Quy đổi điểm từng KPI**

KPI Metric	Trọng số chung				Nội thành (City/Town Limit)		MobiFone			Viettel			Vinaphone		
	Trọng số của Voice/Data	Trọng số loại dịch vụ	Trọng số KPI trong dịch vụ	Exponent (1: linear, 0.5: sqrt)	Ngưỡng xấu nhất	Ngưỡng tốt nhất	KPI Metric ROUTE	Điểm thô_ROUTE_NỘI THÀNH	Điểm số ROUTE (%)	KPI Metric ROUTE	Điểm thô_ROUTE_NỘI THÀNH	Điểm số ROUTE (%)	KPI Metric ROUTE	Điểm thô_ROUTE_NỘI THÀNH	Điểm số ROUTE (%)
	A	B	C	D	E	F	G	$\text{MIN}(\text{MAX}((\text{G}-\text{E})/(\text{F}-\text{E}))*100;0);100)^{\wedge}\text{D}$	$\text{Điểm thô\_ROUTE\_NỘI THÀNH}^{\wedge}\text{A}^{\wedge}\text{B}^{\wedge}\text{C}$	G	$\text{MIN}(\text{MAX}((\text{G}-\text{E})/(\text{F}-\text{E}))*100;0);100)^{\wedge}\text{D}$	$\text{Điểm thô\_ROUTE\_NỘI THÀNH}^{\wedge}\text{A}^{\wedge}\text{B}^{\wedge}\text{C}$	G	$\text{MIN}(\text{MAX}((\text{G}-\text{E})/(\text{F}-\text{E}))*100;0);100)^{\wedge}\text{D}$	$\text{Điểm thô\_ROUTE\_NỘI THÀNH}^{\wedge}\text{A}^{\wedge}\text{B}^{\wedge}\text{C}$
<b>VOICE</b>	<b>40%</b>								<b>36.03</b>			<b>38.61</b>			<b>33.61</b>
CSSR	40%	100.00%	31.25%	1	85%	100%	99.06%	93.73	11.72	99.74%	98.25	12.28	99.08%	93.85	11.73
CDR	40%	100.00%	37.50%	1	10%	0%	0.14%	98.60	14.79	0.26%	97.40	14.61	1.73%	82.71	12.41
MOS	40%	100.00%	4.38%	0.5	2	4.3	4.00	93.25	1.63	4.26	99.13	1.74	3.92	91.37	1.60
%MOS < 1.6	40%	100.00%	5.62%	1	10%	0%	0.00	100.00	2.25	0.00	100.00	2.25	0.00	100.00	2.25
90% MOS	40%	100.00%	2.50%	0.5	4	4.75	4.06	29.19	0.29	4.31	64.31	0.64	3.97	0.00	0.00
CST [s]	40%	100.00%	6.25%	1	12	4.5	6.59	72.07	1.80	4.76	96.50	2.41	6.54	72.86	1.82
%CST > 15s	40%	100.00%	8.75%	1	3%	0%	0.50%	83.33	2.92	0.14%	95.33	3.34	0.34%	88.67	3.10
90% CST	40%	100.00%	3.75%	1	8	4	6.33	41.83	0.63	4.42	89.62	1.34	6.15	46.31	0.69

KPI Metric	Trọng số chung				Ngoại thành (City/Town Limit)		MobiFone			Viettel			Vinaphone		
	Trọng số của Voice/Data	Trọng số loại dịch vụ	Trọng số KPI trong dịch vụ	Exponent (1: linear, 0.5: sqrt)	Ngưỡng xấu nhất	Ngưỡng tốt nhất	KPI Metric ROUTE	Điểm thô_ROUTE_NGOẠI THÀNH	Điểm số ROUTE (%)	KPI Metric ROUTE	Điểm thô_ROUTE_NGOẠI THÀNH	Điểm số ROUTE (%)	KPI Metric ROUTE	Điểm thô_ROUTE_NGOẠI THÀNH	Điểm số ROUTE (%)
	A	B	C	D	E	F	K	$\text{MIN}(\text{MAX}((\text{K}-\text{I})/(\text{J}-\text{I}))*100;0);100)^{\wedge}\text{D}$	$\text{Điểm thô\_ROUTE\_NGOẠI THÀNH}^{\wedge}\text{A}^{\wedge}\text{B}^{\wedge}\text{C}$	K	$\text{MIN}(\text{MAX}((\text{K}-\text{I})/(\text{J}-\text{I}))*100;0);100)^{\wedge}\text{D}$	$\text{Điểm thô\_ROUTE\_NGOẠI THÀNH}^{\wedge}\text{A}^{\wedge}\text{B}^{\wedge}\text{C}$	K	$\text{MIN}(\text{MAX}((\text{K}-\text{I})/(\text{J}-\text{I}))*100;0);100)^{\wedge}\text{D}$	$\text{Điểm thô\_ROUTE\_NGOẠI THÀNH}^{\wedge}\text{A}^{\wedge}\text{B}^{\wedge}\text{C}$
<b>VOICE</b>	<b>40%</b>								<b>35.98</b>			<b>36.34</b>			<b>33.51</b>
CSSR	40%	100.00%	31.25%	1	85%	100%	98.54%	90.29	11.29	99.74%	98.27	12.28	97.58%	83.90	10.49
CDR	40%	100.00%	37.50%	1	10%	0%	0.00%	100.00	15.00	0.26%	97.40	14.61	0.99%	90.10	13.52
MOS	40%	100.00%	4.38%	0.5	2	4.3	4.01	93.48	1.64	4.27	99.35	1.74	3.79	88.22	1.55
%MOS < 1.6	40%	100.00%	5.62%	1	10%	0%	0.00	100.00	2.25	0.24	0.00	0.00	0.00	100.00	2.25
90% MOS	40%	100.00%	2.50%	0.5	4	4.75	6.08	31.73	0.32	4.32	65.82	0.66	3.85	0.00	0.00
CST [s]	40%	100.00%	6.25%	1	12	4.5	4.88	70.97	1.77	4.55	99.30	2.48	6.43	74.24	1.86
%CST > 15s	40%	100.00%	8.75%	1	3%	0%	0.32%	89.42	3.13	0.29%	90.33	3.16	0.31%	89.67	3.14
90% CST	40%	100.00%	3.75%	1	8	4	6.43	39.16	0.59	4.25	93.80	1.41	6.07	48.16	0.72

### 3.4. Nhận xét về kết quả thu được từ thực nghiệm, các khuyến nghị từ kết quả đo

**Bảng 3.10: So sánh kết quả trước và sau khi áp dụng tiêu chuẩn ETSI TR 103 559**

Tên đợt đo	Mô tả đối tượng trước khi áp dụng tiêu chuẩn ETSI TR 103 559	Mô tả đối tượng sau khi áp dụng tiêu chuẩn ETSI TR 103 559
Đo kiểm đánh giá chất lượng dịch vụ theo phương pháp mới dựa trên chuẩn ETSI TS 103 559	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Chưa đánh giá được chất lượng dịch vụ người dùng tại các vị trí trọng điểm.</li> <li>-Chưa đánh giá được cảm nhận của khách hàng qua các bài đo chất lượng thoại, dữ liệu</li> <li>-Chưa có phân biệt được xếp hạng 1, 2, 3 khi các nhà mạng có kết quả đo kiểm gần nhau (tốc độ 45Mbps và 45.01Mbps)</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đánh giá được rõ ràng chất lượng người dùng tại các khu vực (nội đô, ngoại thành, các khu vực hotspot)</li> <li>-Đánh giá được trải nghiệm khách hàng thông qua các bài đo hướng đến cảm nhận người dùng (duyet web, xem youtube,...)</li> <li>-Phân biệt xếp hạng rõ ràng benchmarking thông qua thang điểm (có sử dụng trọng số để phân biệt từng loại hình dịch vụ, từng khu vực địa lý). Sử dụng bài đo linh hoạt.</li> <li>-</li> </ul>

### 3.5. Kết luận chương 3

Chương 3 đã trình bày kịch bản triển khai thực nghiệm tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 tại thành phố Đà Nẵng. Trong đó việc triển khai đánh giá trải nghiệm khách hàng bằng giải pháp Nemo CEM đã có những kết quả cụ thể và góp phần đóng góp vào việc nâng cao hiệu quả nhà mạng chính là Mobifone. Ngoài ra, phần chính của chương 3 nói về quá trình thực nghiệm đo kiểm, tính toán, đánh giá xếp hạng 3 nhà mạng theo tiêu chuẩn ETSI TR 103 559.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Luận văn tập trung vào việc tìm hiểu các tiêu chuẩn so sánh, đánh giá chất lượng mạng di động trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Cùng với đó là nghiên cứu kỹ tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 nhằm hiểu rõ được phương pháp luận của tiêu chuẩn này. Dựa trên những kiến thức này, nêu ra được kịch bản thực nghiệm theo tiêu chuẩn ETSI TR 103 559. Từ đó thực nghiệm việc đo kiểm so sánh chất lượng mạng của 3 nhà mạng Mobifone, Vinaphone, Viettel theo tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 tại thành phố Đà Nẵng.

### **Thách Thức:**

Vấn đề công nhận từ chính phủ : việc triển khai đánh giá chất lượng mạng di động theo tiêu chuẩn mới ETSI TR 103 559 cần có các quy chuẩn ban hành hướng dẫn của Bộ Thông tin truyền thông. Mặc dù dựa trên tài liệu ban hành của ETSI nhưng tính chính thống và hợp quy của tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 tại vẫn cần chờ Bộ TTTT ban hành để các nhà mạng, các tổ chức áp dụng và được công nhận kết quả.

Vấn đề về triển khai: việc triển khai đánh giá chất lượng mạng trên toàn quốc cần các nguồn lực và sự đầu tư lớn, đồng thời khối lượng dữ liệu cũng rất lớn cần có chiến lược và sự đầu tư của các nhà mạng trong việc hoạch định và triển khai.

Vấn đề về công nghệ: khi Việt Nam tiến hành triển khai thương mại hóa 5G trên toàn quốc thì sẽ xuất hiện các dịch vụ mới cần nghiên cứu cơ sở đánh giá thêm, ngoài ra thiết bị đo kiểm 5G hiện nay cũng mới và số lượng hỗ trợ ít nên để đánh giá nhiều bài đo với số lượng thiết bị hỗ trợ 5G cũng là một thách thức với nhà mạng.

### **Hướng nghiên cứu tiếp theo:**

Nghiên cứu việc áp dụng giải pháp Nemo CEM để đánh giá cho cả 3 mạng. Nghiên cứu thêm việc đánh giá các ứng dụng OTT (Whatsapp, Viber, Zalo..), và các dịch vụ mạng xã hội (Social Network Service) như Facebook, Instagram, Twister.. nhằm hướng đến đánh giá hiệu năng người dùng hơn nữa. Kết hợp cùng các bài đo Bench Marking theo tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 cho các nhà mạng sẽ cung cấp đánh giá so sánh tổng thể hiệu năng cho cả 3 nhà mạng.



### **Các đề xuất cho Bộ Thông Tin và Truyền Thông:**

Với sự phát triển không ngừng của ngành công nghiệp điện thoại thông minh (smartphone), lưu lượng truy cập sử dụng dữ liệu hiện nay đã tăng vọt so với trước đây, đồng thời các dịch vụ truyền thống như SMS, MMS cũng dần trở nên kém quan trọng và giảm tỷ lệ sử dụng. Các tiêu chuẩn đang áp dụng ở Việt Nam như QCVN 36, QCVN 81, QCVN 82 là công cụ được nhà mạng sử dụng để đánh giá chất lượng dịch vụ mạng di động với các bộ tham số QoS cũ. Tuy nhiên phương pháp này không phù hợp cho việc đánh giá trải nghiệm khách hàng. Do đó, cần phải có một giải pháp mới cho phép nhà cung cấp dịch vụ đánh giá được trải nghiệm khách hàng. Tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 đã và đang được các nước trên thế giới áp dụng và đã cho những kết quả đánh giá rất toàn diện.

Trên cơ sở nghiên cứu và thực nghiệm tiêu chuẩn ETSI TR 103 559 ở Việt Nam, học viên xin được đưa ra các đề xuất cho Bộ TT&TT như sau:

- Bộ TT&TT sớm công bố định hướng nghiên cứu, áp dụng tiêu chuẩn đánh giá chất lượng mạng di động mới ở Việt Nam
- Bộ TT&TT tổ chức hội thảo về giải pháp đánh giá chất lượng mạng di động mới, bao gồm đại diện các nhà mạng, các tổ chức, doanh nghiệp chuyên cung cấp dịch vụ đo kiểm đánh giá chất lượng mạng
- Từ các nền tảng trên, Bộ TT&TT sớm giao trách nhiệm nghiên cứu cho một đơn vị chuyên trách (Cục Viễn Thông), từ đó có những báo cáo, trình lên Bộ tài liệu cho quy chuẩn mới
- Bộ TT&TT sẽ phê duyệt tài liệu tiêu chuẩn mới và làm các thủ tục ban hành trên toàn quốc để hướng dẫn các nhà mạng, các tổ chức tuân thủ theo.