

Số: 08 /2019/TT-BTTTT

Hà Nội, ngày 16 tháng 8 năm 2019

## THÔNG TƯ

### Ban hành “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất”

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;

Căn cứ Luật Viễn thông ngày 23 tháng 11 năm 2009;

Căn cứ Luật Tần số vô tuyến điện ngày 23 tháng 11 năm 2009;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 78/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 5 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 17/2017/NĐ-CP ngày 17 tháng 02 năm 2017 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Thông tin và Truyền thông;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ,

Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Thông tư quy định Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất.

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất (QCVN 34:2019/BTTTT).

#### **Điều 2. Hiệu lực thi hành**

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 03 năm 2020.
2. Thông tư số 12/2014/TT-BTTTT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất hết hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 03 năm 2020.



**Điều 3.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông, Giám đốc Sở Thông tin và Truyền thông các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này. /.

**Nơi nhận:**

- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;
- UBND và Sở TTTT các tỉnh, thành phố trực thuộc TW;
- Cục Kiểm tra văn bản QPPL (Bộ Tư pháp);
- Công báo, Công TTĐT Chính phủ;
- Bộ TTTT: Bộ trưởng và các Thứ trưởng,  
Các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ,  
Cổng thông tin điện tử Bộ;
- Lưu: VT, KHCN (250).



**BỘ TRƯỞNG**

**Nguyễn Mạnh Hùng**



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 34:2019/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ TRUY NHẬP INTERNET  
BẰNG RỘNG CỐ ĐỊNH MẶT ĐẤT**

*National technical regulation  
on quality of fixed land broadband Internet Access Service*

HÀ NỘI - 2019

## Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG .....	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Giải thích từ ngữ.....	5
1.4. Chữ viết tắt.....	6
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT.....	8
2.1. Các chỉ tiêu chất lượng kỹ thuật.....	8
2.1.1. Thời gian trễ trung bình.....	8
2.1.2. Tốc độ tải dữ liệu trung bình.....	8
2.1.3. Mức chiếm dụng băng thông trung bình.....	8
2.2. Các chỉ tiêu chất lượng phục vụ.....	9
2.2.1. Độ khả dụng của dịch vụ.....	9
2.2.2. Thời gian thiết lập dịch vụ.....	9
2.2.3. Thời gian khắc phục mất kết nối.....	10
2.2.4. Khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ.....	10
2.2.5. Hồi âm khiếu nại của khách hàng.....	10
2.2.6. Dịch vụ trợ giúp khách hàng.....	11
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ.....	11
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....	11
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	12
Phụ lục A (Quy định) Yêu cầu chung về đo kiểm.....	13
Thư mục tài liệu tham khảo.....	14

### **Lời nói đầu**

QCVN 34:2019/BTTTT thay thế QCVN 34:2014/BTTTT.

QCVN 34:2019/BTTTT do Cục Viễn thông biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số ..../2019/TT-BTTTT ngày ... tháng ....năm 2019.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ TRUY NHẬP INTERNET  
BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH MẶT ĐẤT**

***National technical regulation  
on quality of fixed land broadband Internet Access Service***

**1. QUY ĐỊNH CHUNG**

**1.1. Phạm vi điều chỉnh**

Quy chuẩn này quy định mức giới hạn các chỉ tiêu chất lượng đối với dịch vụ truy nhập Internet băng rộng, thuộc nhóm dịch vụ viễn thông cố định mặt đất (sau đây gọi tắt là dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất), bao gồm:

- Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất sử dụng công nghệ FTTH/xPON (gọi tắt là dịch vụ truy nhập Internet cáp quang);
- Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất sử dụng công nghệ Modem cáp truyền hình (gọi tắt là dịch vụ truy nhập Internet cáp truyền hình).

**1.2. Đối tượng áp dụng**

Quy chuẩn này áp dụng đối với Cơ quan quản lý nhà nước và doanh nghiệp viễn thông cung cấp dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất (sau đây gọi tắt là DNCCDV) để thực hiện quản lý chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất theo quy định của Nhà nước và của Bộ Thông tin và Truyền thông.

Quy chuẩn này cũng là cơ sở để người sử dụng giám sát chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất của các doanh nghiệp.

**1.3. Giải thích từ ngữ**

**1.3.1. Khách hàng (người sử dụng dịch vụ)**

Cá nhân, tổ chức Việt Nam hoặc nước ngoài sử dụng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất tại Việt Nam.

**1.3.2. Chất lượng dịch vụ**

Kết quả tổng hợp của các chỉ tiêu thể hiện mức độ hài lòng của người sử dụng dịch vụ đối với dịch vụ đó.

**1.3.3. Dịch vụ truy nhập Internet**

Dịch vụ cung cấp cho người sử dụng Internet khả năng truy nhập đến Internet.

**1.3.4. Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất**

Dịch vụ truy nhập Internet được cung cấp thông qua mạng băng rộng cố định mặt đất dựa trên các công nghệ khác nhau có tốc độ tải xuống từ 256 Kbit/s trở lên.

**1.3.5. Dịch vụ truy nhập Internet cáp quang**

Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất dựa trên họ các công nghệ FTTH/xPON, cho phép truy nhập thông tin tốc độ cao trên đường thuê bao quang, phân phối băng tần tải xuống và băng tần tải lên ngang bằng nhau.

## 2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### 2.1. Các chỉ tiêu chất lượng kỹ thuật

#### 2.1.1. Thời gian trễ trung bình

##### 2.1.1.1. Định nghĩa

Thời gian trễ trung bình là trung bình cộng của các khoảng thời gian trễ.

##### 2.1.1.2. Chỉ tiêu

Thời gian trễ trung bình của mạng:  $\leq 50$  ms.

##### 2.1.1.3. Phương pháp xác định

Phương pháp mô phỏng. Sử dụng lệnh Ping tới máy chủ phục vụ công tác đo kiểm. Số lượng mẫu đo tối thiểu là 1000 mẫu. Dung lượng gói tin mẫu là 32 byte. Yêu cầu chung về đo kiểm được quy định tại Phụ lục A.

#### 2.1.2. Tốc độ tải dữ liệu trung bình

##### 2.1.2.1. Định nghĩa

Tốc độ tải dữ liệu trung bình gồm: tốc độ tải xuống trung bình ( $P_d$ ) và tốc độ tải lên trung bình ( $P_u$ ):

- Tốc độ tải xuống trung bình ( $P_d$ ) là tỷ số giữa tổng tốc độ tải xuống trên tổng mẫu đo tải xuống.

- Tốc độ tải lên trung bình ( $P_u$ ) là tỷ số giữa tổng tốc độ tải lên trên tổng mẫu đo tải lên.

Trong đó:

- Tốc độ tải xuống của từng mẫu đo là tỷ số giữa tổng dung lượng tệp dữ liệu tải xuống trên tổng thời gian tải xuống của mẫu đó.

- Tốc độ tải lên của từng mẫu đo là tỷ số giữa tổng dung lượng tệp dữ liệu tải lên trên tổng thời gian tải lên của mẫu đó.

##### 2.1.2.2. Chỉ tiêu

- $P_d \geq 0,8 V_d$ .
- $P_u \geq 0,8 V_u$ .

##### 2.1.2.3. Phương pháp xác định

Phương pháp mô phỏng. Số lượng mẫu đo tối thiểu là 1000 mẫu đo tải tệp (file) dữ liệu vào các giờ khác nhau trong ngày với mỗi loại tải lên, tải xuống máy chủ phục vụ công tác đo kiểm. Dung lượng của tệp dữ liệu (MB) dùng để thực hiện mẫu đo tối thiểu bằng hai lần giá trị tốc độ tải tối đa (Mbit/s) của gói dịch vụ được đo kiểm. Khoảng cách giữa hai mẫu đo liên tiếp xuất phát từ một đầu cuối tối thiểu là 30 s. Phương pháp xác định này áp dụng cho từng gói dịch vụ của DNCCDV. Yêu cầu chung về đo kiểm được quy định tại phụ lục A của quy chuẩn này.

#### 2.1.3. Mức chiếm dụng băng thông trung bình

##### 2.1.3.1. Định nghĩa

Mức chiếm dụng băng thông trung bình là tỷ lệ (%) giữa lượng dữ liệu trung bình truyền qua đường truyền trong một đơn vị thời gian và tốc độ tối đa của đường truyền (tính bằng Mbit/s). Mức chiếm dụng băng thông trung bình được xác định cho từng hướng kết nối. Mức chiếm dụng băng thông trung bình của một hướng kết nối

được xác định trên cơ sở tổng dung lượng của tất cả đường truyền trong cùng một hướng kết nối đó.

Hướng kết nối là hướng kết nối Internet từ DNCCDV đến Internet quốc tế, đến trạm trung chuyển Internet (IX), đến trạm trung chuyển Internet quốc gia (VNIX), đến các DNCCDV khác, bao gồm cả hướng đi và hướng về.

### 2.1.3.2. Chỉ tiêu

Mức chiếm dụng băng thông trung bình của hướng kết nối từ DNCCDV đến Internet quốc tế: ≤ 90 %.

Mức chiếm dụng băng thông trung bình của các hướng kết nối khác: ≤ 80 %.

### 2.1.3.3. Phương pháp xác định

Phương pháp giám sát. Giám sát lưu lượng tất cả các hướng kết nối từ 00h00 đến 24h00 hàng ngày trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 tháng liên tiếp.

## 2.2. Các chỉ tiêu chất lượng phục vụ

### 2.2.1. Độ khả dụng của dịch vụ

#### 2.2.1.1. Định nghĩa

Độ khả dụng của dịch vụ (D) là tỷ lệ thời gian trong đó DNCCDV sẵn sàng cung cấp dịch vụ cho khách hàng:

$$D = \left(1 - \frac{T_f}{T_r}\right) \times 100\%$$

Trong đó:

$T_r$ : Thời gian xác định độ khả dụng của dịch vụ.

$T_f$ : Thời gian sự cố thuộc trách nhiệm của DNCCDV được tính theo công thức:

$$T_f = \sum_{i=1}^N \frac{r_i}{R_i} t_i$$

$N$ : Tổng số lần xảy ra sự cố trong thời gian xác định độ khả dụng

$R_i$ : Tổng số thuê bao Internet cố định băng rộng tại thời điểm xảy ra sự cố thứ  $i$

$r_i$ : Số thuê bao Internet bị ảnh hưởng trong sự cố thứ  $i$

$t_i$ : Thời gian sự cố thứ  $i$

#### 2.2.1.2. Chỉ tiêu

Độ khả dụng của dịch vụ ≥ 99,5 %.

#### 2.2.1.3. Phương pháp xác định

Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ sự cố trong thời gian xác định độ khả dụng. Thời gian xác định độ khả dụng tối thiểu là 3 tháng liên tiếp.

### 2.2.2. Thời gian thiết lập dịch vụ

#### 2.2.2.1. Định nghĩa

Thời gian thiết lập dịch vụ (E) là khoảng thời gian được tính từ lúc DNCCDV ký hợp đồng cung cấp dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất với khách hàng



và thống nhất với khách hàng về thời gian lắp đặt, thiết lập dịch vụ cho tới khi khách hàng có thể sử dụng được dịch vụ.

Nếu DNCCDV không thể ký hợp đồng cung cấp dịch vụ thì trong vòng 3 ngày kể từ thời điểm nhận được yêu cầu cung cấp dịch vụ của khách hàng, DNCCDV phải có văn bản thông báo cho khách hàng về việc từ chối ký kết hợp đồng dịch vụ và nêu rõ lý do từ chối.

#### **2.2.2.2. Chỉ tiêu**

Trường hợp đã có sẵn đường dây thuê bao:  $\geq 90\%$  số hợp đồng cung cấp dịch vụ có  $E \leq 4$  d.

Trường hợp chưa có sẵn đường dây thuê bao:

- Nội thành, thị xã:  $\geq 90\%$  số hợp đồng cung cấp dịch vụ có  $E \leq 7$  d.
- Thị trấn, xã:  $\geq 90\%$  số hợp đồng cung cấp dịch vụ có  $E \leq 9$  d.

#### **2.2.2.3. Phương pháp xác định**

Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ yêu cầu thiết lập dịch vụ truy nhập Internet bằng rộng cố định mặt đất của DNCCDV trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 tháng liên tiếp.

#### **2.2.3. Thời gian khắc phục mất kết nối**

##### **2.2.3.1. Định nghĩa**

Thời gian khắc phục mất kết nối (R) được tính từ lúc DNCCDV nhận được thông báo về việc mất kết nối Internet từ phía khách hàng hoặc từ hệ thống thiết bị của doanh nghiệp đến lúc kết nối được khôi phục.

##### **2.2.3.2. Chỉ tiêu**

- Nội thành, thị xã:  $\geq 95\%$  số lần mất kết nối có  $R \leq 36$  h.
- Thị trấn, xã:  $\geq 95\%$  số lần mất kết nối có  $R \leq 72$  h.

##### **2.2.3.3. Phương pháp xác định**

Phương pháp thống kê. Thống kê đầy đủ số liệu khắc phục mất kết nối trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 tháng liên tiếp.

#### **2.2.4. Khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ**

##### **2.2.4.1. Định nghĩa**

Khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ là sự không hài lòng của khách hàng về chất lượng dịch vụ được báo cho DNCCDV bằng văn bản.

##### **2.2.4.2. Chỉ tiêu**

Số khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ (K):  $\leq 0,25$  khiếu nại/100 thuê bao/3 tháng.

##### **2.2.4.3. Phương pháp xác định**

Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ số khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ trong khoảng thời gian 3 tháng liên tiếp.

#### **2.2.5. Hồi âm khiếu nại của khách hàng**

##### **2.2.5.1. Định nghĩa**

Hồi âm khiếu nại của khách hàng là văn bản của DNCCDV thông báo cho khách hàng có đơn, thư khiếu nại về việc tiếp nhận và xem xét giải quyết khiếu nại.



**2.2.5.2. Chỉ tiêu**

DNCCDV phải có văn bản hồi âm cho 100 % khách hàng khiếu nại trong thời hạn 2 ngày làm việc kể từ thời điểm tiếp nhận khiếu nại.

**2.2.5.3. Phương pháp xác định**

Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ văn bản hồi âm cho khách hàng khiếu nại về chất lượng dịch vụ trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 tháng liên tiếp.

**2.2.6. Dịch vụ trợ giúp khách hàng**

**2.2.6.1. Định nghĩa**

Dịch vụ trợ giúp khách hàng là dịch vụ giải đáp thắc mắc, tư vấn, hướng dẫn sử dụng, tiếp nhận yêu cầu, cung cấp thông tin cho khách hàng về dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất.

**2.2.6.2. Chỉ tiêu**

- Thời gian cung cấp dịch vụ trợ giúp khách hàng bằng nhân công qua điện thoại là 24 h trong ngày.

- Tỷ lệ (%) cuộc gọi tới dịch vụ trợ giúp khách hàng chiếm mạch thành công, gửi yêu cầu kết nối đến điện thoại viên và nhận được tín hiệu trả lời của điện thoại viên trong vòng 60 s  $\geq$  80 %.

**2.2.6.3. Phương pháp xác định**

- Phương pháp mô phỏng hoặc gọi nhân công. Thực hiện mô phỏng hoặc gọi nhân công tới dịch vụ hỗ trợ khách hàng. Số cuộc gọi thử tối thiểu là 250 cuộc gọi vào các giờ khác nhau trong ngày.

- Phương pháp giám sát. Thực hiện giám sát tất cả các cuộc gọi tới dịch vụ hỗ trợ khách hàng bằng thiết bị hoặc bằng tính năng sẵn có của mạng. Số lượng cuộc gọi lấy mẫu tối thiểu là toàn bộ cuộc gọi trong 7 ngày liên tiếp.

**3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ**

3.1. Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất thuộc phạm vi quy định tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định tại Quy chuẩn này.

3.2. Các Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ phải nêu rõ các giá trị  $V_d$ ,  $V_u$  đối với từng gói dịch vụ cụ thể trong hợp đồng cung cấp dịch vụ giữa DNCCDV và khách hàng.

**4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN**

4.1. Các DNCCDV phải đảm bảo chất lượng Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất phù hợp với Quy chuẩn này, thực hiện công bố chất lượng dịch vụ viễn thông và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

4.2. Các DNCCDV có trách nhiệm xây dựng máy chủ đáp ứng Phụ lục A để đảm bảo công tác kiểm tra, giám sát chất lượng dịch vụ theo Quy chuẩn này.

4.3. Trách nhiệm cụ thể của DNCCDV được quy định tại văn bản quy phạm pháp luật về quản lý chất lượng dịch vụ viễn thông của Bộ Thông tin và Truyền thông (Thông tư số 08/2013/TT-BTTTT ngày 26 tháng 03 năm 2013 và Thông tư số

11/2017/TT-BTTTT ngày 23 tháng 6 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ).

## **5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế cho Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 34:2014/BTTTT “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

5.4. Trong quá trình triển khai thực hiện quy chuẩn này, nếu có vấn đề phát sinh, vướng mắc, các tổ chức và cá nhân có liên quan phản ánh bằng văn bản về Bộ Thông tin và Truyền thông (Vụ Khoa học và Công nghệ) để được hướng dẫn, giải quyết ./.

**PHỤ LỤC A**

**(Quy định)**

**Yêu cầu chung về đo kiểm**

**A.1. Máy chủ phục vụ công tác đo kiểm**

- Máy chủ phục vụ công tác đo kiểm phải là máy chủ chuyên dụng phục vụ công tác đo kiểm, không sử dụng chung với mục đích thương mại.
- Máy chủ phục vụ công tác đo kiểm được nhận dạng bằng địa chỉ IP (không nhận dạng bằng địa chỉ tên miền).
- Máy chủ phục vụ công tác đo kiểm được kết nối tới mạng Internet bằng đường truyền có băng thông phải lớn hơn hoặc bằng tổng lưu lượng các hướng đo.
- Thiết lập giao thức điều khiển truyền tải (TCP) của máy chủ phục vụ công tác đo kiểm phải thỏa mãn tối thiểu các yêu cầu sau:
  - + Kích cỡ đoạn lớn nhất nằm trong khoảng 1 380 bytes - 1 460 byte;
  - + Kích cỡ cửa sổ TCP Rx > 4 096 byte;
  - + Cho phép SACK;
  - + Cho phép truyền lại nhanh TCP;
  - + Cho phép khôi phục nhanh TCP;
  - + Cho phép trễ ACK trong khoảng 200 ms.

**A.2. Tập dữ liệu mẫu**

Tập dữ liệu (MB) dùng để thực hiện mẫu đo phải ở dạng nén.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] QCVN34:2014/BTTTT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất.
- [2] ITU-T Recommendation G.1000 (2001), Communications quality of service: A framework and definitions.
- [3] ITU-T Recommendation G.1010 (2001), End – User multimedia QoS categories.
- [4] ETSI EG 202 057-4 V1.2.1(2008), Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ);User related QoS parameter definitions and measurements; Part 4: Internet access.
- [5] ITU-T Y.1545.1 (2017) "Framework for monitoring the quality of service of IP network services".
- [6] ITU-T Q.3960 (2016) "Framework of Internet related performance measurements".
-