

CÔNG CỤ MÔ PHÒNG VÀ ĐO KIỂM ĐÁNH GIÁ CƯỚC DATA TRÊN MẠNG 4G

ThS. Hoàng Mạnh Thắng, ThS. Hoàng Thị Thu*

**Email: thanghm@ptit.edu.vn*

Tóm tắt: Để đảm bảo mang lại chất lượng dịch vụ tốt nhất cho khách hàng, các nhà mạng ngoài việc thường xuyên công bố chất lượng mạng theo yêu cầu của nhà nước [1] còn tự đo kiểm, đánh giá chất lượng mạng nhằm chủ động phát hiện các nguy cơ, mở rộng mạng cũng như ứng phó với các tình huống có thể gây hại cho mạng. Tuy nhiên, các công cụ, bài đo được nhà nước ban hành mới chỉ tập trung vào báo hiệu, tốc độ download, upload cho các mạng 3G trở về trước, chưa có cho mạng 4G, đặc biệt vấn đề về độ chính xác ghi cước của dữ liệu. Do đó, với vai trò là đơn vị đi đầu trong việc nghiên cứu, đào tạo và phát triển thực thể mạng 4G tại Việt Nam, CDIT đã xây dựng phương pháp đo, bộ công cụ đo để đánh giá mạng 4G đảm bảo chất lượng khi cung cấp dịch vụ cho khách hàng. Bài báo này nhằm giới thiệu bộ công cụ đo đối soát cước data (PS) 4G bao gồm công cụ mô phỏng đầu cuối, phần mềm trích xuất cước và phần mềm đối soát cước.

Từ khóa: đo kiểm cước, data, 4G, trích xuất cước, đối soát cước, mô phỏng đầu cuối.

1. GIỚI THIỆU VỀ ĐO KIỂM CƯỚC VÀ VẤN ĐỀ HIỆN NAY

Thời gian vừa qua, với việc bùng nổ của mạng 4G, nơi mà cấu trúc mạng hoàn toàn thay đổi so với các thế hệ trước. không còn tồn tại thoại mà chỉ còn dữ liệu, mọi hoạt động, ứng dụng đều trên nền tảng dữ liệu; nên việc đo kiểm cũng đã tập trung chủ yếu vào dữ liệu.

Đo cước mạng Viễn thông được Bộ Thông tin và Truyền kiểm tra và công bố thường xuyên (ICT new, 09/2017). Theo khảo sát trong tháng 06/2017 [2], Viettel là nhà mạng có chất lượng phủ sóng 4G tiêu biểu, dựa trên các tiêu chí là: cường độ tín hiệu sóng, sự duy trì liên tục của sóng 4G, độ phủ sóng.

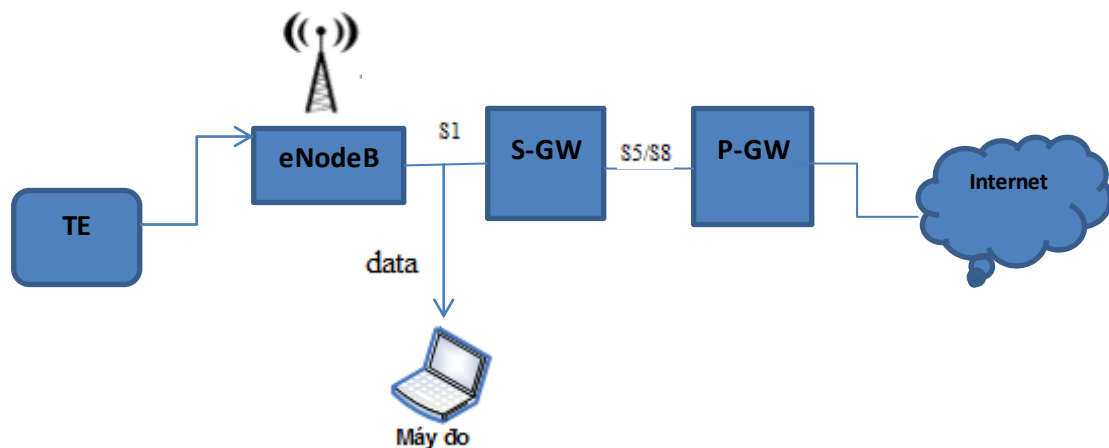
Các nhà mạng chủ động đo và tự công bố kết quả. Theo báo cáo, [3] mạng Mobifone đều vượt so với quy chuẩn của Bộ Thông tin và Truyền thông. Đối với mạng VinaPhone đạt 99.93% theo quy chuẩn (QCVN 81:2014/BTTTT) là $\geq 90\%$.

Hạn chế hiện nay là chưa có công bố về đo độ chính xác ghi cước.

2. GIẢI PHÁP ĐO KIỂM CỦA CDIT

2.1. Mô hình hệ thống

Việc đo cước data 4G được thực hiện trước khi hòa mạng, nhằm đảm bảo hệ thống vận hành tốt trước khi đi vào hoạt động.



Hình 1: Hệ thống đo kiểm cước data 4G

Hệ thống đo kiểm cước data 4G được miêu tả cụ thể như trên hình 1, gồm có thiết bị đầu cuối TE, trạm gốc vô tuyến eNodeB, data, cổng phục vụ SGW, cổng dữ liệu PGW đều được kết nối Internet.

2.2. Bài đo

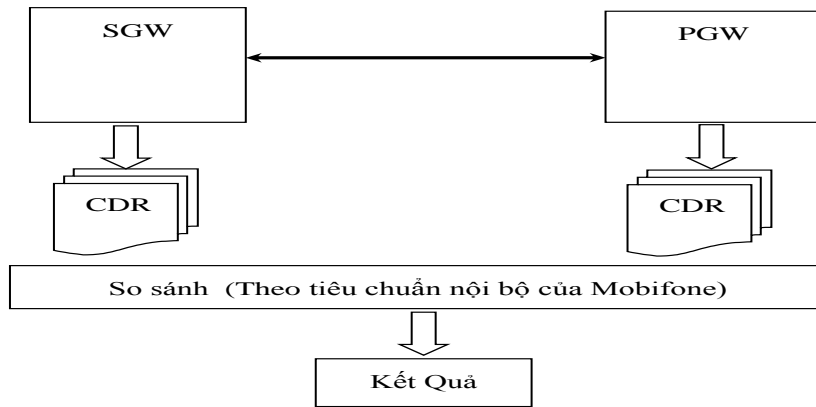
Khởi tạo 10.000 cuộc gọi, sử dụng data 4G có sẵn. Trong thực tế, đo cước thường thực hiện trước khi hòa mạng, không có lưu lượng nên việc này không khả thi khi cần số lượng lớn. Do vậy, cần có công cụ mô phỏng đầu cuối. Các file cước có định dạng khác nhau, cần có công cụ trích xuất cước và phần mềm đối soát cước để xử lý.

3. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ TRIỂN KHAI THỰC TẾ

3.1. Các kịch bản đo kiểm cước

a) Kịch bản 1: Đo cước SGW

Đo cước SGW nhằm kiểm tra đánh giá độ chính xác ghi cước của SGW. Với điều kiện: Hệ thống hoạt động bình thường, có lưu lượng thực. Hệ thống được cấu hình để sinh ra bản ghi cước (CDR) đồng thời từ SGW và từ PGW.



Hình 2: Cấu hình máy đo cước SGW

Tiến hành đo cước SGW, chúng ta thực hiện:

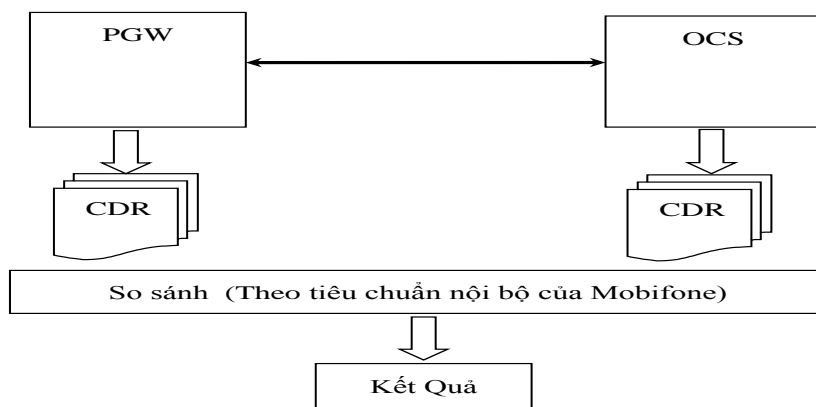
- Khởi tạo 11.000 phiên sử dụng lưu lượng (Định tuyến lưu lượng thực hoặc sử dụng bộ công cụ mô phỏng đầu cuối mạng 4G với 11.000 chu trình: đăng nhập, download một file nhỏ, kết thúc).

- Lấy CDR do SGW sinh ra và do PGW sinh ra trong cùng khoảng thời gian lấy mẫu rồi so sánh theo thời gian và dung lượng sử dụng.

Kết quả mong muốn là độ chênh lệch tối đa về thời gian và dung lượng sử dụng là 0.1%. (Dựa trên tiêu chuẩn ngành QCVN 36:2015/BTTTT).

b) Kịch bản 2: Đo cước PGW

Đo cước PGW nhằm kiểm tra đánh giá độ chính xác ghi cước của PGW. Với điều kiện: Hệ thống hoạt động bình thường, có lưu lượng thực. Hệ thống được cấu hình để sinh ra bản ghi cước (CDR) đồng thời từ PGW và từ hệ thống tính cước online OCS (IN).



Hình 3: Cấu hình máy đo cước PGW

Tiến hành đo cước PGW, chúng ta thực hiện:

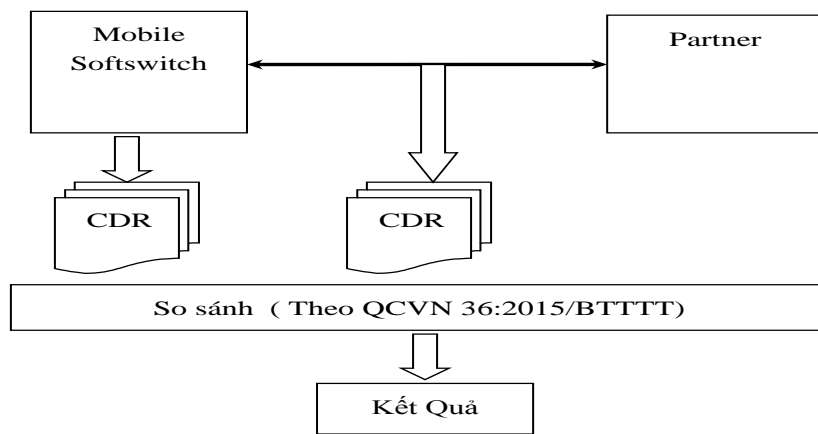
- Khởi tạo 11.000 phiên sử dụng lưu lượng (Định tuyến lưu lượng thực hoặc sử dụng bộ công cụ mô phỏng đầu cuối mạng 4G với 11.000 chu trình: đăng nhập, download một file nhỏ, kết thúc).

- Lấy CDR do PGW sinh ra và do IN sinh ra trong cùng khoảng thời gian lấy mẫu rồi so sánh theo thời gian và dung lượng sử dụng.

Kết quả mong muốn là độ chênh lệch tối đa về thời gian và dung lượng sử dụng là 0.1%. (Dựa trên tiêu chuẩn ngành QCVN 36:2015/BTTTT).

c) Kịch bản 3: Đo cước MSC

Đo cước MSC nhằm đánh giá độ chính xác ghi cước của MSC. Với điều kiện: MSS đang hoạt động, Hệ thống hoạt động bình thường, Cấu hình làm tròn khi ghi cước như sau: DUR của cuộc gọi tính từ bản tin ANM đến bản tin REL, các cuộc gọi có DUR là số lẻ thì làm tròn đến đơn vị giây, theo quy luật làm tròn xuống.



Hình 4: Cấu hình máy đo cước MSC

Tiến hành đo cước MSC, chúng ta thực hiện:

- Sử dụng máy đo bắt các bản tin báo hiệu và tạo ra CDR; Thực hiện transit cuộc gọi đến các số chăm sóc khách hàng (ví dụ: 18001091) từ MSC/MSS khác qua MSS cần đo kiểm. Đảm bảo sao máy đo bắt được > 10.000 cuộc gọi thành công.

- Lấy CDR do MSS ghi trong thời gian cùng với thời gian máy đo bắt báo hiệu rồi so sánh theo tiêu chuẩn ngành QCVN 36:2015/BTTTT.

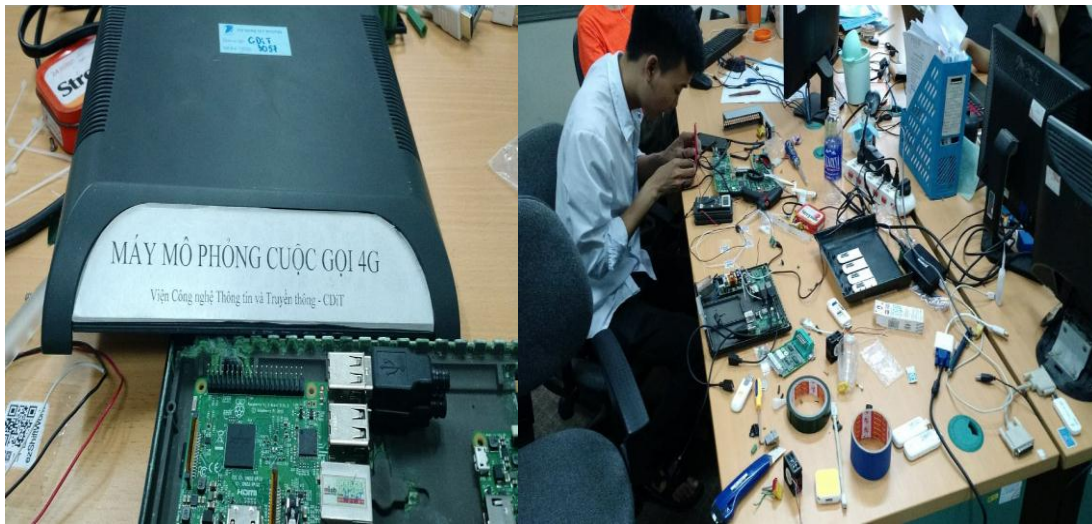
Kết quả mong muốn là tỷ lệ cuộc gọi bị ghi cước sai < 0.1%: Tỷ lệ cuộc gọi bị ghi cước sai là tỉ số giữa số cuộc gọi ghi cước sai trên tổng số cuộc gọi; Tỷ lệ thời gian đàm thoại bị ghi cước sai < 0.1%.

3.2. Công cụ đo cước 4G data

Trong hệ thống đo cước data 4G do CDIT sáng chế gồm có 3 phần chính là: công cụ mô phỏng đầu cuối, phần mềm trích xuất cước, phần mềm đối soát cước. Chi tiết sẽ được trình bày dưới đây.

a) Công cụ mô phỏng đầu cuối

Là công cụ tạo ra lưu lượng, bằng cách sử dụng các USB 3G/4G lấy dữ liệu để đo đạc cước từ máy đo cước CDIT.



Hình 5: Máy mô phỏng cuộc gọi 4G

b) Phần mềm trích xuất cước

Là phần mềm trích xuất dữ liệu CDR từ máy đo khi đã bắt bản tin. UE được hỗ trợ LTE và khai báo trong mạng. Sau đó, UE cập nhật vào mạng và sử dụng dịch vụ data. Ngắt kết nối bằng cách tắt nguồn hoặc bật chế độ máy bay trên UE. Thao tác lặp đi lặp lại nhiều lần cho đến khi xuất hiện đủ dữ liệu cước sinh ra từ máy đo.

EPG_SSR_GBT01E_20171013163901_3071.c...	13/10/2017 9:39 SA	WinRAR ZIP archive	160 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013163911_3072.c...	13/10/2017 9:39 SA	WinRAR ZIP archive	138 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164401_3083.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	137 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164401_3084.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	142 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164401_3085.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	139 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164401_3086.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	162 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164401_3087.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	141 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164401_3088.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	163 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164411_3089.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	160 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164411_3090.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	160 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164411_3091.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	160 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164421_3092.c...	13/10/2017 9:44 SA	WinRAR ZIP archive	139 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164951_3103.c...	13/10/2017 9:49 SA	WinRAR ZIP archive	154 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013164951_3104.c...	13/10/2017 9:49 SA	WinRAR ZIP archive	138 KB
EPG_SSR_GBT01E_20171013165001_3105.c...	13/10/2017 9:50 SA	WinRAR ZIP archive	138 KB

Hình 6: Dữ liệu cước thu được từ tổng Đài

(Trích nguồn: EPG_SSR_GBT01E_20171013.rar, Phase 2, 13/10/2017)

Cuoc1310GBT.1507888313.txt - Notepad

File Edit Format View Help

```

2306926833,452015100107972,1507888294,28,414,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:51:34 2017
2317036789,452019104640691,1507888044,279,9560,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:47:24 2017
2293082283,452019131869191,1507888250,73,604,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:50:50 2017
2311855971,452019130696127,1507887848,475,10279,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:44:08 2017
2311891827,452010101532830,1507888271,52,3760,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:51:11 2017
2317030693,452019900707899,1507887961,362,1771,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:46:01 2017
2319627050,452019141933785,1507888322,2,176,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:52:02 2017
2306088285,452010600652696,1507888275,49,633,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:51:15 2017
2317046501,452010609998689,1507888161,163,633,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:49:21 2017
2304874782,452019104640737,1507888021,303,6656,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:47:01 2017
2311867491,452010101117424,1507887990,335,3931,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:46:30 2017
2308784951,452019131717946,1507888150,175,2065,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:49:10 2017
2304900462,452019119829802,1507888323,2,206,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:52:03 2017
2313021180,452019167016804,1507888324,1,4068,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:52:04 2017
2313016124,452019134872332,1507888262,64,808,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:51:02 2017
2306089789,452019000753499,1507888294,32,706,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:51:34 2017
2306921121,452019114785336,1507888227,99,3530,59.153.236.98,Fri Oct 13 16:50:27 2017

```

Hình 7: Dữ liệu cước thu được từ máy đo CDIT

(Trích nguồn: EPG.GBT Phase 2,13/10/2017)

Sau khi có đủ file dữ liệu đầy đủ từ 2 phía như hình 6 và hình 7, chúng tôi tiến hành đối soát cước, công việc này được thực hiện theo tuần tự theo phần mềm chuyên dụng sẽ được trình bày tiếp theo.

c) Phần mềm đối soát cước

Công việc đối soát cước được tiến hành sau khi có CDR sinh ra từ máy đo và CDR từ tổng đài hệ thống đo kiểm. Sau khi tập hợp đủ file dữ liệu, chúng tôi sẽ tiến hành sử dụng phần mềm chuyên dụng để đối soát cước gồm các trường như: Charging ID (Số liệu cước CID), IMSI (Số nhận dạng thuê bao di động quốc tế), Opentime_CDIT (Thời gian máy đo CDIT bắt đầu bắt bản tin), Opentime_SGSN/SGW/PGW (Thời gian tổng đài SGSN/SGW/PGW bắt đầu bắt bản tin), Duration_CDIT, Duration_SGSN/SGW/PGW, Volume_CDIT, Volume_SGSN/SGW/PGW, Lệnh_Duration, Lệnh_Volume.

Bảng 1: Kết quả Đối soát cước EPG Phase 2 GBT

(Trích nguồn: KQ đối soát cước EPG Pha2.GBT.xlsx, 13/10/2017)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	CHARGING_ID	IMSI	OPENTIME_CDIT	OPENTIME_SGN	DURATION_CDIT	DURATION_SGN	VOLUME_CDIT	VOLUME_SGN	LECH_DURATION	LECH_VOLUME
2	2436628163	4,5202E+14	13/10/2017 9:41	13/10/2017 16:41	26	25	2087	3367	1	1280
3	2429792577	4,52019E+14	13/10/2017 9:40	13/10/2017 16:40	8	9	410	1690	1	1280
4	2440756208	4,52019E+14	13/10/2017 9:40	13/10/2017 16:40	71	72	2305	3585	1	1280
5	2429794641	4,52019E+14	13/10/2017 9:40	13/10/2017 16:40	8	8	410	1690	0	1280
6	2418758972	4,52019E+14	13/10/2017 9:39	13/10/2017 16:39	136	136	3914	5194	0	1280
7	2443231901	4,52019E+14	13/10/2017 9:40	13/10/2017 16:40	42	41	508	1532	1	1024
8	2435531115	4,52019E+14	13/10/2017 9:40	13/10/2017 16:40	2	3	2299	3323	1	1024
9	2455675842	4,52019E+14	13/10/2017 9:40	13/10/2017 16:40	24	25	12751	13775	1	1024
10	2415155334	4,52011E+14	13/10/2017 9:41	13/10/2017 16:41	6	5	1470	2494	1	1024
11	2429790129	4,52019E+14	13/10/2017 9:39	13/10/2017 16:39	10	9	1273	2297	1	1024
12	2439569304	4,52019E+14	13/10/2017 9:41	13/10/2017 16:41	10	10	7247	8271	0	1024
13	2436620099	4,52019E+14	13/10/2017 9:39	13/10/2017 16:39	122	122	3991	5015	0	1024
14	2425393689	4,52019E+14	13/10/2017 9:39	13/10/2017 16:39	9	9	1249	2273	0	1024
15	2418767132	4,52019E+14	13/10/2017 9:41	13/10/2017 16:41	4	5	1359	2127	1	768

3.3. Kết quả thử nghiệm

Với công cụ đo cước data 4G do Viện CDIT thiết kế, năm 2017 và 2018 chúng tôi tiến hành đo kiểm các tổng đài SGSN, SPW, PGW, MSC thu được kết quả chính xác đến 99,9%, độ chênh lệch tối đa về mặt thời gian và dung lượng sử dụng là 0.1%. Theo bảng 1, ta thấy kết quả chênh lệch duration giữa máy đo và tổng đài là rất thấp dao động trong khoảng từ 0 đến 1; độ chênh lệch volume giữa máy đo và tổng đài giảm dần từ 1280 đến 0. Thời gian chênh lệch cuộc gọi giữa máy đo nhận được và tổng đài nhận được từ 0s đến 1s đảm bảo cho hệ thống mạng ra vận hành đạt đủ tiêu chuẩn từ phía nhà mạng.

Bảng 2. Báo cáo kết quả đối soát ghi cước EPG_SSR_GBT01E

Tổng số mẫu (phiên data): 34.761 phiên

Tỷ lệ số phiên data bị ghi cước sai:

Tiêu chí	Giá trị
Tổng số phiên data bị ghi cước sai	15
Tổng số phiên data	34.761
Tỷ lệ số phiên Data bị ghi cước sai (%)	0.043%

Tỷ lệ thời gian bị ghi cước sai:

Tiêu chí	Giá trị
Tổng thời gian sai lệch của các phiên data bị ghi cước sai (s)	867
Tổng thời gian của các phiên data (s)	1.713.872
Tỷ lệ thời gian bị ghi cước sai (%)	0.0506%

Tỷ lệ dung lượng bị ghi cước sai:

Tiêu chí	Giá trị
Tổng dung lượng sai lệch của các phiên data bị ghi cước sai (byte)	6.711
Tổng dung lượng của các phiên data (byte)	18.047.810
Tỷ lệ dung lượng bị ghi cước sai (%)	0.037%

4. ĐỐI TƯỢNG ỨNG DỤNG

Doanh nghiệp bất kể doanh nghiệp nào muốn đo kiểm độ chính xác ghi cước 4G data nhằm nâng cao chất lượng và uy tín của doanh nghiệp mình đến khách hàng. Việc sử dụng máy đo mô phỏng cuộc gọi 4G do viện CDIT sáng chế đảm bảo chất lượng cuộc gọi, ghi cước từ phía nhà mạng đến người dùng cuối và ngược lại. Hiện nay, sản phẩm này của Viện CDIT đã được sử dụng chuyên cho việc đo kiểm cước của nhà mạng Mobifone.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày về tổng quan về hoạt động, công cụ đo kiểm cước 4G data phục vụ cho các nhà mạng hiện có. Bộ công cụ này đã góp phần thúc đẩy và nâng cao chất lượng cung cấp dịch vụ di động 4G của các nhà mạng viễn thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) *Thống kê của Cục viễn thông, Bộ thông tin và truyền thông, tháng 5 năm 2018, <http://vnta.gov.vn/thongke/Trang/dulieuthongke.aspx#>*
- 2) *<https://ictnews.vn/vien-thong/bo-tt-tt-cong-bo-ket-qua-do-kiem-chat-luong-4g-cua-viettel-tai-ha-noi-159091.ict>*
- 3) *<http://cafef.vn/chat-luong-mang-cua-mobifone-vuot-chuan-quy-dinh-cua-bo-tttt-20181128132838081.chn>*
- 4) *<https://vietteltelecom.vn/4gviettel/voi-gan-36000-tram-phat-song-viettel-cam-ket-toc-do-4g-se-thuc-su-la-4g-QXJ0aWNs158e346c83768f>*
- 5) *http://www.mobifone.vn/wps/portal/public/gioi-thieu/tin-tuc-chi-tiet/ket-qua-sxkd-6-thang-dau-nam-cua-mobifone-tang-truong-an-tuong!/ut/p/a0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOJ9AnyMDN1NjLzdg8wNDRwdvb29jSzNjQwsTPWDyzL1C7IdFQEQYbaf/*
- 6) *<https://vnexpress.net/so-hoa/chat-luong-mang-mobifone-vuot-chuan-quy-dinh-cua-bo-tt-amp-tt-3846046.html>*