



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0052672

(51)^{2022.01} H04M 15/00; H04L 12/14

(13) B

(21) 1-2023-06882

(22) 03/10/2023

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/01/2024 430A

(73) TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP - VIỆN THÔNG QUÂN ĐỘI (VN)

Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hoà, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

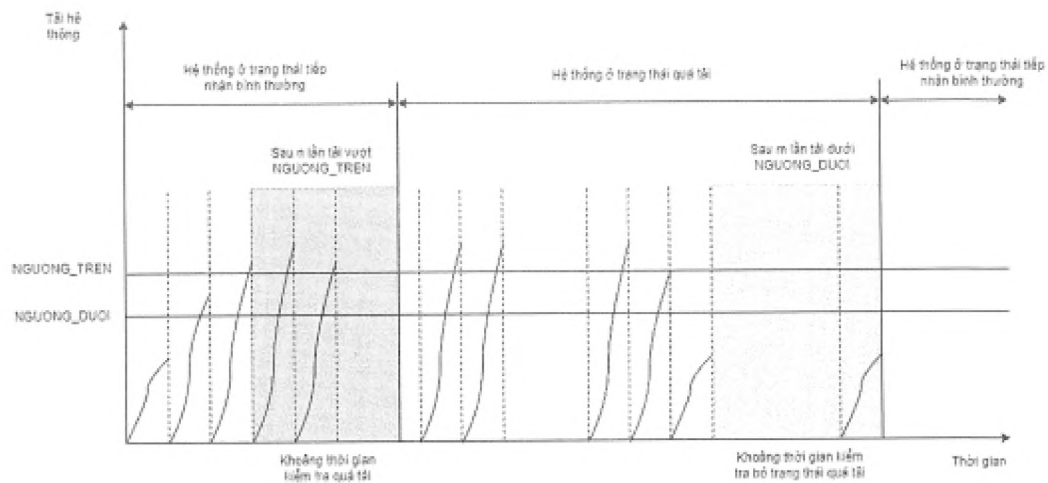
(72) Bùi Tuấn Anh (VN); Nguyễn Quang Thắng (VN); Đoàn Văn Thọ (VN); Vũ Quân Huân (VN).

(74) Công ty TNHH NACILAW (NACILAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT TÀI DỊCH VỤ CÓ CHỌN LỌC THEO PHIÊN TRÊN HỆ THỐNG TÍNH CƯỚC VIỆN THÔNG

(21) 1-2023-06882

(57) Phương pháp kiểm soát tải dịch vụ có chọn lọc theo phiên trên hệ thống tính cước viễn thông phục vụ bài toán tính cước viễn thông đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định khi có sự tăng trưởng tải vượt quá định cỡ hệ thống. Phương pháp bao gồm ba bước: bước 1: hệ thống tính cước thực hiện xác định trạng thái quá tải của hệ thống; bước 2: hệ thống tính cước thực hiện từ chối hoặc tiếp nhận bản tin có chọn lọc theo điều kiện và có ghi nhớ trạng thái; bước 3: hệ thống tính cước thực hiện bóc tách và xử lý lại các bản tin tính cước đã lưu trạng thái.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát tải dịch vụ có chọn lọc theo phiên trên hệ thống tính cước viễn thông. Cụ thể, phương pháp được đề cập trong sáng chế phục vụ giải quyết vấn đề tính cước viễn thông đảm bảo hệ thống tính cước hoạt động ổn định khi có sự tăng trưởng tải vượt quá định cỡ hệ thống tính cước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một nhà mạng viễn thông, hệ thống tính cước viễn thông giao tiếp với các hệ thống bên ngoài để nhận và xử lý các bản tin tính cước thông qua hai loại bản tin:

- Bản tin tính cước theo sự kiện: bản tin tính cước độc lập gửi một lần duy nhất;
- Bản tin tính cước theo phiên: bao gồm nhiều bản tin tính cước có liên hệ với nhau thông qua một định danh phiên duy nhất.

Đối với bản tin tính cước theo phiên, hệ thống tính cước viễn thông đang xử lý gồm các bước như sau:

Bước 1: tiếp nhận hoặc từ chối tiếp nhận bản tin tính cước đầu vào dựa vào thực trạng của hệ thống;

Bước 2: xử lý bản tin tính cước theo chính sách được cấu hình sẵn;

Bước 3: lưu thông tin phiên tính cước xuống cơ sở dữ liệu;

Bước 4: trả kết quả tính cước cho các tổng đài bên ngoài;

Trong quá trình tiếp nhận hoặc từ chối tiếp nhận bản tin tính cước đầu vào ở bước 1 đòi hỏi hệ thống phải có cơ chế xử lý chính xác các vấn đề dưới đây:

- Hệ thống quá tải trong khoảng thời gian bao lâu thì từ chối tiếp nhận bản tin là hợp lý?
- Từ chối tiếp nhận toàn bộ bản tin hay từ chối một phần bản tin theo điều kiện nào đó để đảm bảo dịch vụ người dùng ít ảnh hưởng nhất?
- Khi từ chối tiếp nhận bản tin, có cơ chế nào giúp hệ thống bên ngoài không đẩy lặp bản tin, tránh hiện tượng domino, dịch vụ vẫn hoạt động bình thường không?
- Khi nào phát hiện hệ thống hết cao tải để tiếp nhận xử lý bản tin bình thường?
- Khi hệ thống tiếp nhận xử lý bình thường, có cơ chế nào tính lại cước cho các bản tin

đã mất hay không?

Phương pháp kiểm soát tải dịch vụ có chọn lọc theo phiên trên hệ thống tính cước viễn thông được đề cập trong sáng chế giúp giải quyết các vấn đề nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp kiểm soát tải dịch vụ có chọn lọc theo phiên trên hệ thống tính cước viễn thông bao gồm các bước sau:

Bước 1: hệ thống tính cước thực hiện xác định trạng thái quá tải của hệ thống;

Sử dụng các dữ kiện đầu vào về tải của dịch vụ, thời gian đo kiểm, ngưỡng trên, ngưỡng dưới để xác định trạng thái hiện tại của hệ thống có quá tải hay không.

Bước 2: hệ thống tính cước thực hiện từ chối hoặc tiếp nhận bản tin có chọn lọc theo điều kiện và có ghi nhớ trạng thái;

Trong điều kiện bình thường, các bản tin tính cước sẽ được tiếp nhận và trải qua quá trình tính cước dựa vào cấu hình có sẵn.

Khi hệ thống ở trạng thái quá tải, các bản tin tính cước sẽ được tiếp nhận hoặc từ chối dựa trên các khóa đặc trưng của phiên và sự ghi nhớ trạng thái của phiên trên hệ thống. Cụ thể:

- Nếu bản tin tính cước của một phiên là loại bản tin khởi tạo, thì hệ thống từ chối tiếp nhận bản tin như sau:
 - Lưu lại định danh của phiên vào cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời để đánh dấu cho việc từ chối các bản tin khác cùng phiên.
 - Bỏ qua quá trình tính cước.
 - Trả về mã lỗi thành công đã được thống nhất với các hệ thống ngoài, tránh trường hợp hệ thống ngoài liên tục đẩy bản tin khởi tạo lên hệ thống tính cước.
 - Lưu lại bản tin tính cước vào cơ sở dữ liệu bền vững phục vụ quá trình tính lại cước.
- Nếu bản tin tính cước của một phiên là loại bản tin cập nhật hoặc loại bản tin kết thúc, thì hệ thống kiểm tra cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời đã lưu lại định danh của phiên chưa?
 - Nếu cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời đã chứa định danh của phiên tức là các bản tin tính cước trước đó của phiên đã bị từ chối, nên hệ thống tiếp tục từ chối bản tin tính cước này.

- Nếu cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời không chứa định danh của phiên thì tiếp tục dựa vào khả năng chịu tải của nội bộ hệ thống tính cước để quyết định tiếp nhận hoặc từ chối bản tin.

Bước 3: hệ thống tính cước thực hiện bóc tách và xử lý lại các bản tin tính cước đã lưu trạng thái;

Luồng xử lý lại các bản tin tính cước sau khi nhận được yêu cầu tính cước lại từ hệ thống sẽ thực hiện đọc cơ sở dữ liệu bền vững và tính lại cước cho các bản tin tính cước đã bị từ chối dựa theo chính sách được cấu hình sẵn.

Trong sáng chế này, đề cập đến các định nghĩa sau:

- Cấu trúc của một bản tin tính cước bao gồm các trường dưới đây:

STT	Tên trường	Mô tả thông tin	Kiểu dữ liệu
1	ID_PHIEN	Định danh phiên tính cước, các bản tin của cùng một phiên tính cước có chung một định danh.	số nguyên
2	LOAI_BAN_TIN	Loại bản tin tính cước	Số nguyên
3	SO_THUE_BAO	Số thuê bao tính cước	chuỗi
4	BAN_TIN_THU	Bản tin tính cước thứ mấy của phiên	Số nguyên
5	THOI_GIAN	Thời gian sử dụng dịch vụ	Số nguyên
6	DUNG_LUONG	Dung lượng sử dụng dịch vụ	Số nguyên
7	VI_TRI	Vị trí sử dụng của thuê bao	Chuỗi
8	DICH_VU	Dịch vụ thuê bao sử dụng	Số nguyên
9	TONG_DAI	Tổng đài gửi bản tin	Chuỗi
10	...	...	...

Trong đó:

- LOAI_BAN_TIN: tương ứng với các giá trị:
 - “1” - Bản tin khởi tạo: là bản tin bắt đầu phiên. Mỗi phiên chỉ có một bản tin khởi tạo.
 - “2” - Bản tin cập nhật: là bản tin tính cước duy trì phiên. Mỗi phiên có thể có một hoặc nhiều bản tin Cập nhật.
 - “3” - Bản tin kết thúc: là bản tin tính cước kết thúc phiên. Mỗi phiên chỉ có một bản tin Kết thúc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: là hình vẽ mô tả quá trình xác định trạng thái quá tải của hệ thống;

Hình 2: là hình vẽ mô tả quá trình tiếp nhận hoặc từ chối bản tin có chọn lọc theo điều kiện và có ghi nhớ trạng thái;

Hình 3: là hình vẽ mô tả quá trình bóc tách và xử lý tính cước lại cho các bản tin đã lưu trạng thái.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp kiểm soát tải dịch vụ có chọn lọc theo phiên trên hệ thống tính cước viễn thông bao gồm các bước sau:

Bước 1: hệ thống tính cước thực hiện xác định trạng thái quá tải của hệ thống;

Hệ thống tính cước viễn thông định nghĩa một bộ tham số cố định làm tiêu chuẩn để xác định trạng thái quá tải, được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu bảng “tiêu chuẩn xác định trạng thái quá tải” có cấu trúc như sau:

STT	Tên	Mô tả
1	NGUONG_DUOI	Kiểu dữ liệu: số nguyên Đơn vị đo: số giao dịch trên 1 giây Ý nghĩa: giá trị ngưỡng thấp để kiểm tra bỏ cập nhật trạng thái quá tải
2	NGUONG_TREN	Kiểu dữ liệu: số nguyên Đơn vị đo: số giao dịch trên 1 giây Ý nghĩa: giá trị ngưỡng cao để thực hiện cập nhật trạng thái quá tải

STT	Tên	Mô tả
3	SO_LAN_VUOT_NGUONG_TREN	Kiểu dữ liệu: số nguyên Đơn vị đo: lần Ý nghĩa: giá trị thể hiện số lần vượt ngưỡng cao. Nếu vượt qua số lần này có thể coi là hệ thống đang ở trạng thái quá tải
4	SO_LAN_KIEM_TRA_VUOT_NGUONG_TREN	Kiểu dữ liệu: số nguyên Đơn vị đo: lần Ý nghĩa: giá trị thể hiện số lần kiểm tra vượt ngưỡng cao. Nếu trong số lần kiểm tra này có SO_LAN_VUOT_NGUONG_CAO lần vượt ngưỡng cao thì hệ thống đang ở trạng thái quá tải
5	SO_LAN_DUOI_NGUONG_DUOI	Kiểu dữ liệu: số nguyên Đơn vị đo: lần Ý nghĩa: giá trị để quyết định bỏ cập nhật trạng thái quá tải của hệ thống. Nếu kể từ thời điểm hệ thống đang ở trạng thái quá tải mà sau SO_LAN_DUOI_NGUONG_THAP liên tiếp tải ở dưới NGUONG_THAP thì bỏ cập nhật trạng thái quá tải của hệ thống
6	THOI_GIAN_DO_KIEM	Kiểu dữ liệu: số nguyên Đơn vị: mili giây Ý nghĩa: thời gian để thực hiện tính toán tải dịch vụ, nếu cấu hình là 1giây thì hiểu là tải trên 1 giây, 10s thì là tải trên 10 giây

Ngoài ra, hệ thống tính cước viễn thông dùng ngôn ngữ lập trình lưu lại các tham số biến thiên trong khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM như sau:

STT	Tên	Mô tả
1	TONG_SO_BAN_TIN	Kiểu dữ liệu: số nguyên

STT	Tên	Mô tả
		Đơn vị đo: số bản tin Ý nghĩa: tổng số bản tin tính cước nhận được từ các hệ thống mạng lõi trong khoảng thời gian THOI_GIAN_DO_KIEM
2	TAI_HE_THONG	Kiểu dữ liệu: số nguyên Đơn vị đo: số bản tin Ý nghĩa: số bản tin tính cước trong khoảng thời gian một giây
3	TRANG_THAI	Kiểu dữ liệu: là 1 trong 2 giá trị số nguyên 1 hoặc 0 Ý nghĩa: trạng thái quá tải của hệ thống. TRANG_THAI nhận một trong hai giá trị. Giá trị TRANG_THAI = 1: tương ứng với hệ thống tính cước đang ở trạng thái quá tải. Giá trị TRANG_THAI = 0 tương ứng với hệ thống tính cước đang ở trạng thái bình thường (không quá tải)
4	DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN	Kiểu dữ liệu: danh sách các phần tử là số nguyên, mỗi phần tử có thể nhận giá trị 1 hoặc 0 Ý nghĩa: danh sách trạng thái tải của hệ thống so với NGUONG_TREN theo từng giây. Danh sách này tối đa SO_LAN_KIEM_TRA_VUOT_NGUONG_TREN phần tử. Phần tử thứ i: có ý nghĩa là trạng thái tải của hệ thống so với ngưỡng NGUONG_TREN cách thời điểm hiện tại i giây. Mỗi phần tử trong danh sách cũng nhận một trong hai giá trị. 1: tương ứng với tải vượt ngưỡng NGUONG_TREN, 0: tương ứng với giá trị tải dưới ngưỡng NGUONG_TREN.
5	DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI	Kiểu dữ liệu: danh sách các phần tử là số nguyên, mỗi phần tử có thể nhận giá trị 1 hoặc 0 Ý nghĩa: danh sách trạng thái tải của hệ thống so

STT	Tên	Mô tả
		với NGUONG_DUOI theo từng giây. Danh sách này tối đa SO_LAN_DUOI_NGUONG_DUOI phần tử. Phần tử thứ i: có ý nghĩa là trạng thái tải của hệ thống so với ngưỡng NGUONG_DUOI cách thời điểm hiện tại i giây. Mỗi phần tử trong danh sách cũng nhận một trong hai giá trị. 1: tương ứng với tải vượt ngưỡng NGUONG_DUOI, 0: tương ứng với giá trị tải dưới ngưỡng NGUONG_DUOI.

Quá trình xác định trạng thái quá tải của hệ thống bằng bộ tham số cố định và các tham số biến thiên được mô tả chi tiết qua hai bước như sau:

Bước 1.1: Hệ thống tính cước tính toán các tham số biến thiên trong mỗi khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM

- Mỗi lần nhận được bản tin tính cước từ các hệ thống bên ngoài, TONG_SO_BAN_TIN được tăng lên một đơn vị
- Sau mỗi khoảng thời gian THOI_GIAN_DO_KIEM :
 - + Hệ thống tính lại tải của dịch vụ tại thời điểm hiện tại qua công thức:

$$TAI_HE_THONG = \frac{TONG_SO_BAN_TIN * 1000}{THOI_GIAN_DO_KIEM}$$

+ Cập nhật lại số bản tin tính cước: TONG_SO_BAN_TIN = 0

+ Cập nhật danh sách DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN:
So sánh TAI_HE_THONG với giá trị NGUONG_TREN.

- Nếu $TAI_HE_THONG \geq NGUONG_TREN$: cập nhật DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i)
 $= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i-1)$ với $i > 0$;
 $DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (0) = 1$
- Nếu $TAI_HE_THONG < NGUONG_TREN$: cập nhật DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i)
 $= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i-1)$ với $i > 0$;

$DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN(0) = 0$

+ Cập nhật danh sách $DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI$:
So sánh TAI_HE_THONG với giá trị $NGUONG_DUOI$.

- Nếu $TAI_HE_THONG \geq NGUONG_DUOI$: cập nhật

$DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI(i)$

$= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI(i-1)$ với $i > 0$;

$DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI(0) = 1$

- Nếu $TAI_HE_THONG < NGUONG_DUOI$: cập nhật

$DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI(i)$

$= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI(i-1)$ với $i > 0$;

$DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI(0) = 0$

Kết thúc bước 1.1 thu được giá trị của các tham số biến thiên tại một thời điểm và là đầu vào cho các Bước xử lý tiếp theo.

Bước 1.2: cập nhật trạng thái quá tải của hệ thống:

- Xác định trạng thái quá tải của hệ thống qua hàm định lượng sau:

$$f(\text{TrangThaiTruoc}, \text{DanhSach}_i, \text{Nguong}_i) = \text{TrangThaiTruoc} * \prod_{i=1}^n \text{LUAT}_i$$

Hàm f nhận các tham số đầu vào:

+ TrangThaiTruoc : chấp nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1;

+ DanhSach_i : danh sách các phần tử là số nguyên nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1;

+ Nguong_i : chấp nhận giá trị kiểu số nguyên;

Trong đó:

LUAT_i : so sánh các giá trị của các phần tử trong DanhSach_i với 1.

- Nếu DanhSach_i có nhiều hơn hoặc bằng Nguong_i phần tử ≥ 1 thì LUAT_i trả kết quả 1;
- Ngược lại LUAT_i trả kết quả 0;

Hàm f trả về kết quả là tích của TrangThaiTruoc và các LUAT_i . Tích này nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1. Từ kết quả của hàm f , cập nhật tương ứng trạng thái của hệ

thông qua tham số TRANG_THAI.

- Ví dụ thứ nhất: hàm f nhận năm tham số đầu vào (giá trị của năm tham số biến thiên tại mỗi thời điểm đo kiểm):

$$+ \text{TrangThaiTruoc} = \text{TRANG_THAI} = 1$$

$$+ \text{DanhSach}_1 = \text{DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN} = [1,0,1,1,0]$$

$$+ \text{Nguong}_1 = \text{SO_LAN_VUOT_NGUONG_TREN} = 3$$

$$+ \text{DanhSach}_2 = \text{DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI} = [1,1,0]$$

$$+ \text{Nguong}_2 = 1$$

Lúc đó các luật định nghĩa như sau:

- + LUAT₁: so sánh các phần tử trong danh sách DanhSach₁ với 1, do có ba giá trị trong DanhSach₁ = 1 (tức là trong DanhSach₁ lần gần nhất có ba lần tải vượt ngưỡng quá tải) nên trả về giá trị 1.

- + LUAT₂: so sánh các phần tử trong danh sách DanhSach₂ với 1, do có hai giá trị trong DanhSach₂ ≥ 1 (tức là trong DanhSach₂ có ≥ 1 lần tải vượt ngưỡng quá tải) nên trả về giá trị 1.

- + Kết quả của hàm f là 1.

Ví dụ thứ hai: giả sử hệ thống tính cước sử dụng bộ tham số:

STT	Tên	Giá trị
1	NGUONG_DUOI	4000
2	NGUONG_TREN	5000
3	SO_LAN_VUOT_NGUONG_TREN	3
4	SO_LAN_KIEM_TRA_VUOT_NGUONG_TREN	5
5	SO_LAN_DUOI_NGUONG_DUOI	10
6	THOI_GIAN_DO_KIEM	1000

Tải vào hệ thống tính cước trong khoảng thời gian từ thời điểm 15:02:00 được thống kê theo mức giây như sau

STT	Thời điểm	TAI_HE_THONG
1	15:02:00	5100
2	15:02:01	4950
3	15:02:02	4900
4	15:02:03	5150
5	15:02:04	5200
6	15:02:05	4880
7	15:02:06	4600
8	15:02:07	4550
9	15:02:08	4200
10	15:02:09	4100
11	15:02:10	3900
12	15:02:11	3850
13	15:02:12	3900
14	15:02:13	3150
15	15:02:14	3200
16	15:02:15	3880
17	15:02:16	3600
18	15:02:17	3550
19	15:02:18	3200
20	15:02:19	3100

Quan sát từ thời điểm 15:02:00 đến thời điểm 15:02:04 có ba lần trong năm lần TAI_HE_THONG vượt ngưỡng 5000. Như vậy tại thời điểm 15:02:04 hệ thống tính cước sẽ được cập nhật trạng thái quá tải $TRANG_THAI = 1$

Từ thời điểm 15:02:10 đến thời điểm 15:02:19 có mười lần liên tiếp TAI_HE_THONG dưới ngưỡng 4000. Như vậy tại thời điểm 15:02:19, hệ thống tính cước sẽ được cập nhật trạng thái về bình thường $TRANG_THAI = 0$

Kết thúc bước 1.2 nói riêng và bước 1 nói chung, ta đánh giá được tại thời điểm đo

kiểm, hệ thống tính cước đang ở trạng thái bình thường hay quá tải. (Tham chiếu Hình 1).

Bước 2: hệ thống tính cước thực hiện từ chối hoặc tiếp nhận bản tin có chọn lọc theo điều kiện và có ghi nhớ trạng thái;

Hệ thống tính cước sử dụng các công nghệ lưu trữ:

- Cơ sở dữ liệu tạm thời trên bộ nhớ: cơ sở dữ liệu lưu trữ trên bộ nhớ chính (RAM), giúp tăng tốc độ cập nhật và truy vấn dữ liệu. Giai đoạn này hệ thống dùng để lưu khóa đặc trưng định danh của mỗi phiên tính cước đã bị từ chối.
- Cơ sở dữ liệu bền vững: cơ sở dữ liệu lưu trữ trên ổ cứng, tránh rủi ro mất dữ liệu. Giai đoạn này hệ thống tính cước dùng để lưu các bản tin tính cước đã bị từ chối phục vụ, mục đích bóc tách, xử lý tính lại cước.

Giai đoạn trước đã đề cập đến tham số tải đầu vào từ các hệ thống mạng lõi và cơ chế kiểm tra quá tải đầu vào. Tuy nhiên hệ thống tính cước bao gồm rất nhiều ứng dụng. Mỗi ứng dụng đều có khả năng chịu tải riêng. Vì vậy vấn đề bảo vệ quá tải là phải đảm bảo cả tải nội bộ và tải đầu vào từ các hệ thống bên ngoài.

Hệ thống tính cước định nghĩa qua ngôn ngữ lập trình các tham số biến thiên trong khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM sau:

STT	Tên	Mô tả
1	TONG_SO_BAN_TIN_PHAN_HOI	Giá trị: kiểu số nguyên Đơn vị: số bản tin Ý nghĩa: Tổng số bản tin tính cước mà hệ thống đã xử lý xong và phản hồi cho hệ thống ngoài trong khoảng thời gian THOI_GIAN_DO_KIEM
2	TAI_NOI_BO	Giá trị: kiểu số nguyên Đơn vị: số bản tin Ý nghĩa: Tổng số bản tin tính cước mà hệ thống đã xử lý xong và phản hồi cho hệ thống ngoài trong khoảng thời gian một giây Công thức tính toán tải nội bộ như sau: $TAI_NOI_BO = \frac{TONG_SO_BAN_TIN_PHAN_HOI * 1000}{THOI_GIAN_DO_KIEM}$

Dựa vào các tham số biến thiên trên, quá trình từ chối hoặc tiếp nhận một bản tin tính cước được mô tả chi tiết qua các bước sau:

Bước 2.1: kiểm tra trạng thái quá tải của hệ thống (đã được cập nhật qua bước 1);

- Nếu hệ thống bình thường (tức là không quá tải, $TRANG_THAI = 0$), bản tin tính cước sẽ được chuyển đến các ứng dụng nội bộ trong hệ thống tính cước để thực hiện tính cước dựa trên các chính sách cấu hình sẵn;
- Nếu hệ thống là quá tải ($TRANG_THAI = 1$), thực hiện bước 2.2.

Bước 2.2: kiểm tra thông tin của bản tin tính cước;

Kiểm tra $LOAI_BAN_TIN$ của bản tin tính cước:

- Nếu là bản tin Khởi tạo ($LOAI_BAN_TIN = 1$): đây là bản tin khởi tạo đầu phiên mới nên chuyển sang bước 2.3 để luân từ chối.
- Nếu không phải là bản tin Khởi tạo ($LOAI_BAN_TIN$ khác giá trị 1), chuyển sang bước 2.6 để kiểm tra trạng thái đã từ chối trước đó.

Bước 2.3: lưu trữ ID_PHIEN lên cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời;

Lưu trữ ID_PHIEN (định danh của phiên tính cước) lên cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời và chuyển sang bước 2.4;

Bước 2.4: lưu trữ bản tin tính cước lên cơ sở dữ liệu bền vững để ứng dụng tính cước độc lập xử lý tính cước lại bản tin đã từ chối. Cấu trúc lưu trữ bản tin như sau:

STT	Tên trường	Mô tả thông tin	Kiểu dữ liệu
1	ID_PHIEN	Định danh phiên tính cước	số nguyên
2	LOAI_BAN_TIN	Loại bản tin tính cước	Số nguyên
3	SO_THUE_BAO	Số thuê bao tính cước	chuỗi
4	BAN_TIN_THU	Bản tin tính cước thứ mấy của phiên	Số nguyên
5	THOI_GIAN	Thời gian sử dụng dịch vụ	Số nguyên
6	DUNG_LUONG	Dung lượng sử dụng dịch vụ	Số nguyên
7	VI_TRI	Vị trí sử dụng của thuê bao	Chuỗi

8	DICH_VU	Dịch vụ thuê bao sử dụng	Số nguyên
9	TONG_DAI	Tổng đài gửi bản tin	Chuỗi
10	...	...	...

Sau khi lưu trữ, chuyển sang bước 2.5.

Bước 2.5: tạo bản tin phản hồi với mã lỗi thành công đã thống nhất với các hệ thống mạng lõi. Kết thúc quá trình xử lý bản tin tính cước.

Bước 2.6: kiểm tra trạng thái của các phiên đã từ chối trước đó:

Kiểm tra ID_PHIEN của bản tin tính cước đã có trên cơ sở dữ liệu bộ nhớ tạm thời chưa:

- Nếu có tức là phiên tính cước này đã từng được từ chối trước đó, vì thế chuyển lại bước 2.4 để tiếp tục thực hiện từ chối;
- Nếu không có: tức là phiên tính cước chưa được từ chối trước đó, chuyển sang bước 2.7 để kiểm tra tải nội bộ hệ thống tính cước;

Bước 2.7: kiểm tra tải nội bộ của hệ thống tính cước;

- Nếu $TAI_NOI_BO < NGUONG_DUOI$: các ứng dụng nội bộ hệ thống tính cước chưa đạt ngưỡng quá tải, vì vậy bản tin tính cước sẽ được chuyển đến các ứng dụng này để thực hiện xử lý tính cước như thông thường.
- Nếu $TAI_NOI_BO \geq NGUONG_DUOI$: các ứng dụng nội bộ hệ thống tính cước đã quá ngưỡng tải xử lý, chuyển bản tin sang bước 2.8 để tiếp tục kiểm tra LOAI_BAN_TIN của bản tin, đồng thời từ chối xử lý bản tin.

Bước 2.8: kiểm tra thông tin của bản tin tính cước;

Kiểm tra LOAI_BAN_TIN của bản tin tính cước:

- Nếu là bản tin Cập nhật (khóa đặc trưng LOAI_BAN_TIN = 2): đây sẽ là phiên cập nhật đầu tiên từ chối nên thực hiện chuyển sang bước 2.3 lưu khóa đặc trưng và từ chối.
- Nếu là bản tin Kết thúc (khóa đặc trưng LOAI_BAN_TIN = 3): do là bản tin cuối cùng của một phiên tính cước nên không cần phải lưu lại khóa đặc trưng, vì vậy chuyển sang bước 2.4 để từ chối.

Kết thúc bước 2, ta đánh giá được bản tin tính cước nào được xử lý, bản tin tính cước nào từ chối xử lý. Đối với các bản tin tính cước từ chối xử lý, hệ thống tính cước lưu lại

thông tin tính cước làm đầu vào cho quá trình xử lý tính cước lại ở bước 3. (Tham chiếu Hình 2).

Bước 3: hệ thống tính cước thực hiện bóc tách và xử lý lại các bản tin tính cước đã lưu trạng thái;

Hệ thống tính cước thiết kế luồng xử lý cho các bản tin tính cước đã bị từ chối (không xử lý tính cước) ở bước 2. Chi tiết các bước xử lý như sau:

Bước 3.1: tự động xác định có hoạt động luồng tính cước lại không;

Tại mỗi khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM.

- Xác định trạng thái tự động của luồng xử lý tính lại cước qua hàm định lượng sau:

$$f(Tai_i, NguongLonNhat_i, NguonPhanTram_i) = \prod_{i=1}^n LUAT_i$$

Hàm f nhận các tham số đầu vào:

+ Tai_i : Danh sách các phần tử là số nguyên

+ $NguongLonNhat_i$: chấp nhận giá trị kiểu số nguyên

+ $NguonPhanTram_i$: chấp nhận giá trị kiểu số nguyên, nằm trong khoảng 0 đến 100

Trong đó:

$LUAT_i$: so sánh các giá trị Tai_i với $NguongLonNhat_i * \frac{NguonPhanTram_i}{100}$.

Nếu có $Tai_i > NguongLonNhat_i * \frac{NguonPhanTram_i}{100}$ thì $LUAT_i$ trả kết quả 1

Ngược lại $LUAT_i$ trả kết quả 0

Hàm f trả về kết quả là tích các $LUAT_i$. Tích này nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1.

Từ kết quả của hàm f:

+ Nếu $f = 1$: hệ thống chưa cần tự động xử lý tính lại cước, tiếp tục thực hiện kiểm tra lại bước 3.1 sau khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM.

+ Nếu $f = 0$: hệ thống tự động hoạt động luồng tính cước lại cho các bản tin đã lưu trạng thái. Chuyển sang bước 3.2.

- Ví dụ thứ ba: hàm f nhận sáu tham số đầu vào, các tham số được tính toán ở bước 1 và bước 2 với giá trị như sau:

$$\circ \quad Tai_1 = TAI_HE_THONG = 1000$$

- $\text{NguongLonNhat}_1 = \text{NGUONG_TREN} = 1200$
- $\text{NguongPhanTram}_1 = 80$
- $\text{Tai}_2 = \text{TAI_NOI_BO} = 680$
- $\text{NguongLonNhat}_2 = \text{NGUONG_TREN} = 1200$
- $\text{NguongPhanTram}_2 = 70$

Lúc đó các luật định nghĩa như sau:

- LUAT_1 : so sánh có Tai_1 với $\text{NguongLonNhat}_1 * \frac{80}{100}$, kết quả trả về 1.
- LUAT_2 : so sánh có Tai_2 với $\text{NguongLonNhat}_2 * \frac{70}{100}$, kết quả trả về 0.
- Kết quả của hàm f trả về 0.

bước 3.2: xử lý bản tin tính cước; bước này được thực hiện qua các bước nhỏ sau:

Bước 3.2.1: lấy bản tin tính cước đã lưu trạng thái trong cơ sở dữ liệu bền vững;

Bước 3.2.2: kiểm tra thông tin của bản tin tính cước và chuyển đến luồng tính cước thông thường.

Kiểm tra thuộc tính LOAI_BAN_TIN của bản tin:

- Nếu là bản tin Khởi tạo (thuộc tính $\text{LOAI_BAN_TIN} = 1$): thực hiện gửi bản tin tính cước Khởi tạo lên ứng dụng tính cước để xử lý tính cước theo chính sách cấu hình sẵn
- Nếu là bản tin Cập nhật (thuộc tính $\text{LOAI_BAN_TIN} = 2$): thực hiện gửi bản tin tính cước Cập nhật lên ứng dụng tính cước để xử lý tính cước theo chính sách cấu hình sẵn
- Nếu là bản tin Kết thúc (thuộc tính $\text{LOAI_BAN_TIN} = 3$): thực hiện gửi bản tin tính cước Kết thúc lên ứng dụng tính cước để xử lý tính cước theo chính sách cấu hình sẵn

Bước 3.2.3: đợi bản tin phản hồi từ ứng dụng tính cước. Sau khi nhận bản tin phản hồi, tiếp tục quay lại bước 3.1 để tiếp tục xác định trạng thái hoạt động của luồng tính cước lại.

Kết thúc bước 3, hệ thống tính cước đánh giá được tình trạng quá tải nội bộ, trong trạng thái bình thường, hệ thống xử lý tính cước lại cho các bản tin tính cước đã được lưu trạng thái. (Tham chiếu Hình 3).

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp kiểm soát tải dịch vụ có chọn lọc theo phiên trên hệ thống tính cước viễn thông bao gồm các bước sau:

bước 1: hệ thống tính cước thực hiện xác định trạng thái quá tải của hệ thống; bước này được thực hiện qua các bước nhỏ sau:

bước 1.1: hệ thống tính cước tính toán các tham số biến thiên trong mỗi khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM; mỗi lần nhận được bản tin tính cước từ các hệ thống bên ngoài, TONG_SO_BAN_TIN được tăng lên một đơn vị; sau mỗi khoảng thời gian THOI_GIAN_DO_KIEM :

hệ thống tính lại tải của dịch vụ tại thời điểm hiện tại qua công thức:

$$TAI_HE_THONG = \frac{TONG_SO_BAN_TIN * 1000}{THOI_GIAN_DO_KIEM}$$

cập nhật lại số bản tính tính cước: $TONG_SO_BAN_TIN = 0$

cập nhật danh sách DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN:
so sánh TAI_HE_THONG với giá trị NGUONG_TREN;

nếu $TAI_HE_THONG \geq NGUONG_TREN$: cập nhật
DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i)
= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i-1) với
 $i > 0$;

DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (0) = 1

nếu $TAI_HE_THONG < NGUONG_TREN$: cập nhật
DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i)
= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN (i-1) với
 $i > 0$;

DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_TREN(0) = 0

cập nhật danh sách DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI :
so sánh TAI_HE_THONG với giá trị NGUONG_DUOI:

nếu $TAI_HE_THONG \geq NGUONG_DUOI$: cập nhật
DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI (i)
= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI (i-1) với

$i > 0$; DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI (0) = 1

nếu TAI_HE_THONG < NGUONG_DUOI: cập nhật

DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI (i)

= DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI (i-1) với

$i > 0$; DANH_SACH_TRANG_THAI_VUOT_NGUONG_DUOI (0) = 0

kết thúc bước 1.1 thu được giá trị của các tham số biến thiên tại một thời điểm và là đầu vào cho các bước xử lý tiếp theo;

bước 1.2: cập nhật trạng thái quá tải của hệ thống; tại bước này thực hiện:

xác định trạng thái quá tải của hệ thống qua hàm định lượng sau:

$$f(\text{TrangThaiTruoc}, \text{DanhSach}_i, \text{Nguong}_i) = \text{TrangThaiTruoc} * \prod_{i=1}^n \text{LUAT}_i$$

hàm f nhận các tham số đầu vào:

TrangThaiTruoc: chấp nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1;

DanhSach_i: danh sách các phân tử là số nguyên nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1;

Nguong_i: chấp nhận giá trị kiểu số nguyên;

trong đó:

LUAT_i: so sánh các giá trị của các phân tử trong DanhSach_i với 1;

nếu DanhSach_i có nhiều hơn hoặc bằng Nguong_i phân tử ≥ 1 thì LUAT_i trả kết quả 1;

ngược lại LUAT_i trả kết quả 0;

hàm f trả về kết quả là tích của TrangThaiTruoc và các LUAT_i; tích này nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1; từ kết quả của hàm f, cập nhật tương ứng trạng thái của hệ thống qua tham số TRANG_THAI.

kết thúc bước 1.2 nói riêng và bước 1 nói chung, ta đánh giá được tại thời điểm đo kiểm, hệ thống tính cước đang ở trạng thái bình thường hay quá tải;

bước 2: hệ thống tính cước thực hiện từ chối hoặc tiếp nhận bản tin có chọn lọc theo điều kiện và có ghi nhớ trạng thái;

hệ thống tính cước định nghĩa qua ngôn ngữ lập trình các tham số biến thiên trong khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM sau:

stt	tên	mô tả
1	TONG_SO_BAN_TIN_PHAN_HOI	giá trị: kiểu số nguyên đơn vị: số bản tin ý nghĩa: tổng số bản tin tính cước mã hệ thống đã xử lý xong và phản hồi cho hệ thống ngoài trong khoảng thời gian THOI_GIAN_DO_KIEM
2	TAI_NOI_BO	giá trị: kiểu số nguyên đơn vị: số bản tin ý nghĩa: tổng số bản tin tính cước mã hệ thống đã xử lý xong và phản hồi cho hệ thống ngoài trong khoảng thời gian một giây công thức tính toán tải nội bộ như sau: $TAI_NOI_BO = \frac{TONG_SO_BAN_TIN_PHAN_HOI * 1000}{THOI_GIAN_DO_KIEM}$

dựa vào các tham số biến thiên trên, quá trình từ chối hoặc tiếp nhận một bản tin tính cước được mô tả chi tiết qua các bước sau:

bước 2.1: kiểm tra trạng thái quá tải của hệ thống (đã được cập nhật qua bước 1);

nếu hệ thống bình thường (tức là không quá tải, TRANG_THAI = 0), bản tin tính cước sẽ được chuyển đến các ứng dụng nội bộ trong hệ thống tính cước để thực hiện tính cước dựa trên các chính sách cấu hình sẵn;

nếu hệ thống là quá tải (TRANG_THAI = 1), thực hiện bước 2.2;

bước 2.2: kiểm tra thông tin của bản tin tính cước;

kiểm tra LOAI_BAN_TIN của bản tin tính cước:

nếu là bản tin khởi tạo (LOAI_BAN_TIN = 1): đây là bản tin khởi tạo đầu phiên mới nên chuyển sang bước 2.3 để luân từ chối;

nếu không phải là bản tin Khởi tạo (LOAI_BAN_TIN khác giá trị 1), chuyển sang bước 2.6 để kiểm tra trạng thái đã từ chối trước đó.

bước 2.3: lưu trữ ID_PHIEN lên cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời;

lưu trữ ID_PHIEN (định danh của phiên tính cước) lên cơ sở dữ liệu trên bộ nhớ tạm thời và chuyển sang bước 2.4;

bước 2.4: lưu trữ bản tin tính cước lên cơ sở dữ liệu bền vững để ứng dụng tính cước độc lập xử lý tính cước lại bản tin đã từ chối; cấu trúc lưu trữ bản tin như sau:

stt	tên trường	mô tả thông tin	kiểu dữ liệu
1	ID_PHIEN	định danh phiên tính cước	số nguyên
2	LOAI_BAN_TIN	loại bản tin tính cước	số nguyên
3	SO_THUE_BAO	số thuê bao tính cước	chuỗi
4	BAN_TIN_THU	bản tin tính cước thứ mấy của phiên	số nguyên
5	THOI_GIAN	thời gian sử dụng dịch vụ	số nguyên
6	DUNG_LUONG	dung lượng sử dụng dịch vụ	số nguyên
7	VI_TRI	vị trí sử dụng của thuê bao	chuỗi
8	DICH_VU	dịch vụ thuê bao sử dụng	số nguyên
9	TONG_DAI	tổng đài gửi bản tin	chuỗi
10	...	...	...

sau khi lưu trữ, chuyển sang bước 2.5;

bước 2.5: tạo bản tin phản hồi với mã lỗi thành công đã thống nhất với các hệ thống mạng lõi; kết thúc quá trình xử lý bản tin tính cước;

bước 2.6: kiểm tra trạng thái của các phiên đã từ chối trước đó:

kiểm tra ID_PHIEN của bản tin tính cước đã có trên cơ sở dữ liệu bộ nhớ tạm thời chưa:

nếu có tức là phiên tính cước này đã từng được từ chối trước đó, vì thế chuyển lại bước 2.4 để tiếp tục thực hiện từ chối;

nếu không có: tức là phiên tính cước chưa được từ chối trước đó, chuyển sang bước 2.7 để kiểm tra tải nội bộ hệ thống tính cước;

bước 2.7: kiểm tra tải nội bộ của hệ thống tính cước;

nếu $TAI_NOI_BO < NGUONG_DUOI$: các ứng dụng nội bộ hệ thống tính cước chưa đạt ngưỡng quá tải, vì vậy bản tin tính cước sẽ được chuyển đến các ứng dụng này để thực hiện xử lý tính cước như thông thường;

nếu $TAI_NOI_BO \geq NGUONG_DUOI$: các ứng dụng nội bộ hệ thống tính cước đã quá ngưỡng tải xử lý, chuyển bản tin sang bước 2.8 để tiếp tục kiểm tra $LOAI_BAN_TIN$ của bản tin, đồng thời từ chối xử lý bản tin;

bước 2.8: kiểm tra thông tin của bản tin tính cước; kiểm tra $LOAI_BAN_TIN$ của bản tin tính cước:

nếu là bản tin cập nhật (khóa đặc trưng $LOAI_BAN_TIN = 2$): đây sẽ là phiên cập nhật đầu tiên từ chối nên thực hiện chuyển sang bước 2.3 lưu khóa đặc trưng và từ chối;

nếu là bản tin kết thúc (khóa đặc trưng $LOAI_BAN_TIN = 3$): do là bản tin cuối cùng của một phiên tính cước nên không cần phải lưu lại khóa đặc trưng, vì vậy chuyển sang bước 2.4 để từ chối;

kết thúc bước 2, ta đánh giá được bản tin tính cước nào được xử lý, bản tin tính cước nào từ chối xử lý; đối với các bản tin tính cước từ chối xử lý, hệ thống tính cước lưu lại thông tin tính cước làm đầu vào cho quá trình xử lý tính cước lại ở bước 3;

bước 3: hệ thống tính cước thực hiện bóc tách và xử lý lại các bản tin tính cước đã lưu trạng thái;

hệ thống tính cước thiết kế luồng xử lý cho các bản tin tính cước đã bị từ chối (không xử lý tính cước) ở bước 2; chi tiết các bước xử lý như sau:

bước 3.1: tự động xác định có hoạt động luồng tính cước lại không; tại mỗi khoảng $THOI_GIAN_DO_KIEM$:

xác định trạng thái tự động của luồng xử lý tính lại cước qua hàm định lượng sau:

$$f(Tai_i, NguongLonNhat_i, NguonPhanTram_i) = \prod_{i=1}^n LUAT_i$$

hàm f nhận các tham số đầu vào:

Tai_i : danh sách các phần tử là số nguyên

$NguongLonNhat_i$: chấp nhận giá trị kiểu số nguyên

$NguonPhanTram_i$: chấp nhận giá trị kiểu số nguyên, nằm trong khoảng 0 đến 100

trong đó:

$LUAT_i$: so sánh các giá trị Tai_i với $\frac{NguongLonNhat_i * NguongPhanTram_i}{100}$.

nếu có $Tai_i > NguongLonNhat_i * \frac{NguongPhanTram_i}{100}$ thì $LUAT_i$ trả kết quả 1

ngược lại $LUAT_i$ trả kết quả 0

hàm f trả về kết quả là tích các $LUAT_i$; tích này nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1; từ kết quả của hàm f:

nếu $f = 1$: hệ thống chưa cần tự động xử lý tính lại cước, tiếp tục thực hiện kiểm tra lại bước 3.1 sau khoảng THOI_GIAN_DO_KIEM.

nếu $f = 0$: hệ thống tự động hoạt động luồng tính cước lại cho các bản tin đã lưu trạng thái; chuyển sang bước 3.2;

bước 3.2: xử lý bản tin tính cước; bước này được thực hiện qua các bước nhỏ sau:

bước 3.2.1: lấy bản tin tính cước đã lưu trạng thái trong cơ sở dữ liệu bền vững;

bước 3.2.2: kiểm tra thông tin của bản tin tính cước và chuyển đến luồng tính cước thông thường; kiểm tra thuộc tính LOAI_BAN_TIN của bản tin:

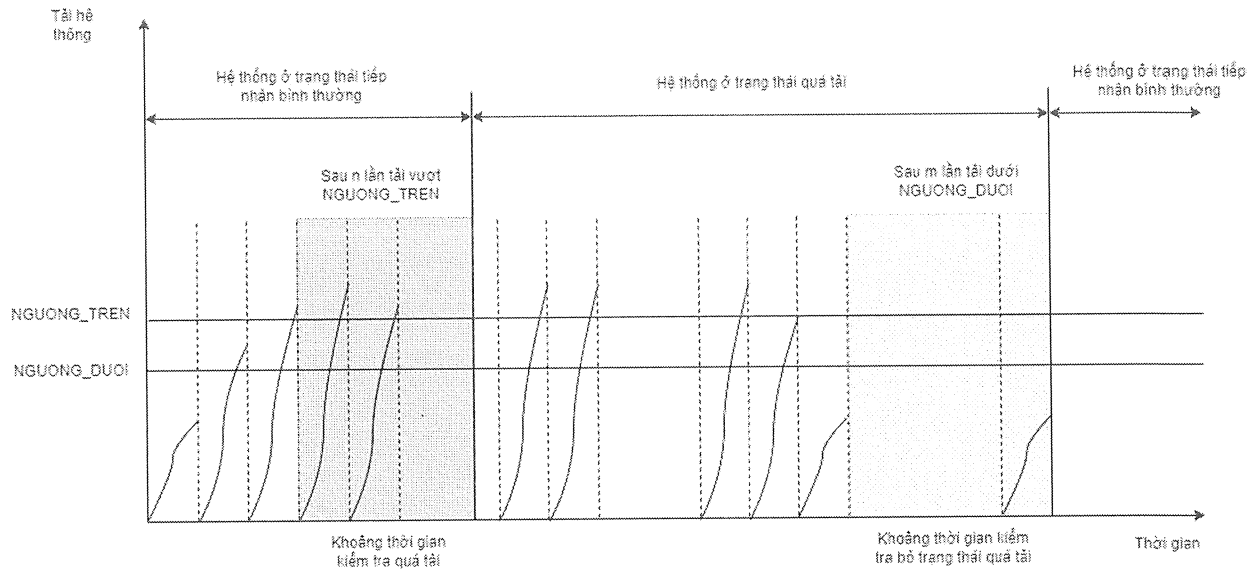
nếu là bản tin khởi tạo (thuộc tính LOAI_BAN_TIN = 1): thực hiện gửi bản tin tính cước khởi tạo lên ứng dụng tính cước để xử lý tính cước theo chính sách cấu hình sẵn;

nếu là bản tin cập nhật (thuộc tính LOAI_BAN_TIN = 2): thực hiện gửi bản tin tính cước cập nhật lên ứng dụng tính cước để xử lý tính cước theo chính sách cấu hình sẵn;

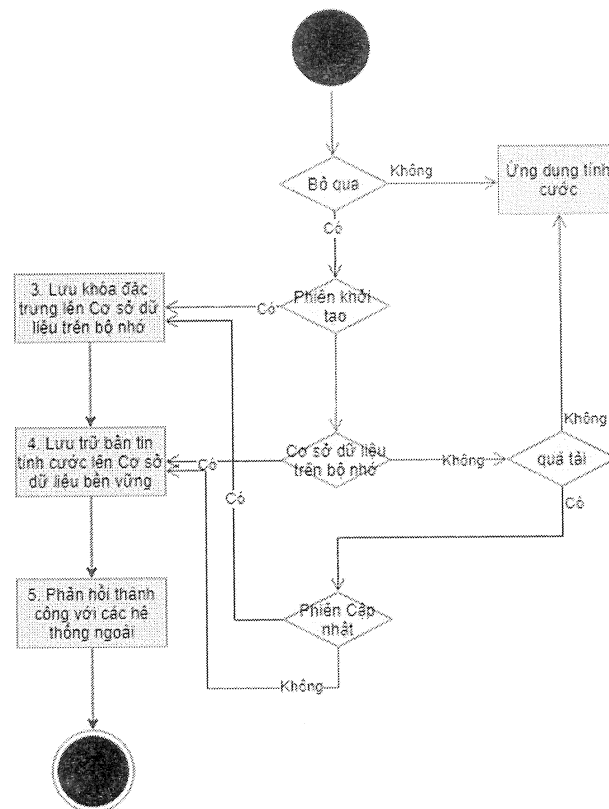
nếu là bản tin kết thúc (thuộc tính LOAI_BAN_TIN = 3): thực hiện gửi bản tin tính cước kết thúc lên ứng dụng tính cước để xử lý tính cước theo chính sách cấu hình sẵn;

bước 3.2.3: đợi bản tin phản hồi từ ứng dụng tính cước; sau khi nhận bản tin phản hồi, tiếp tục quay lại bước 3.1 để tiếp tục xác định trạng thái hoạt động của luồng tính cước lại;

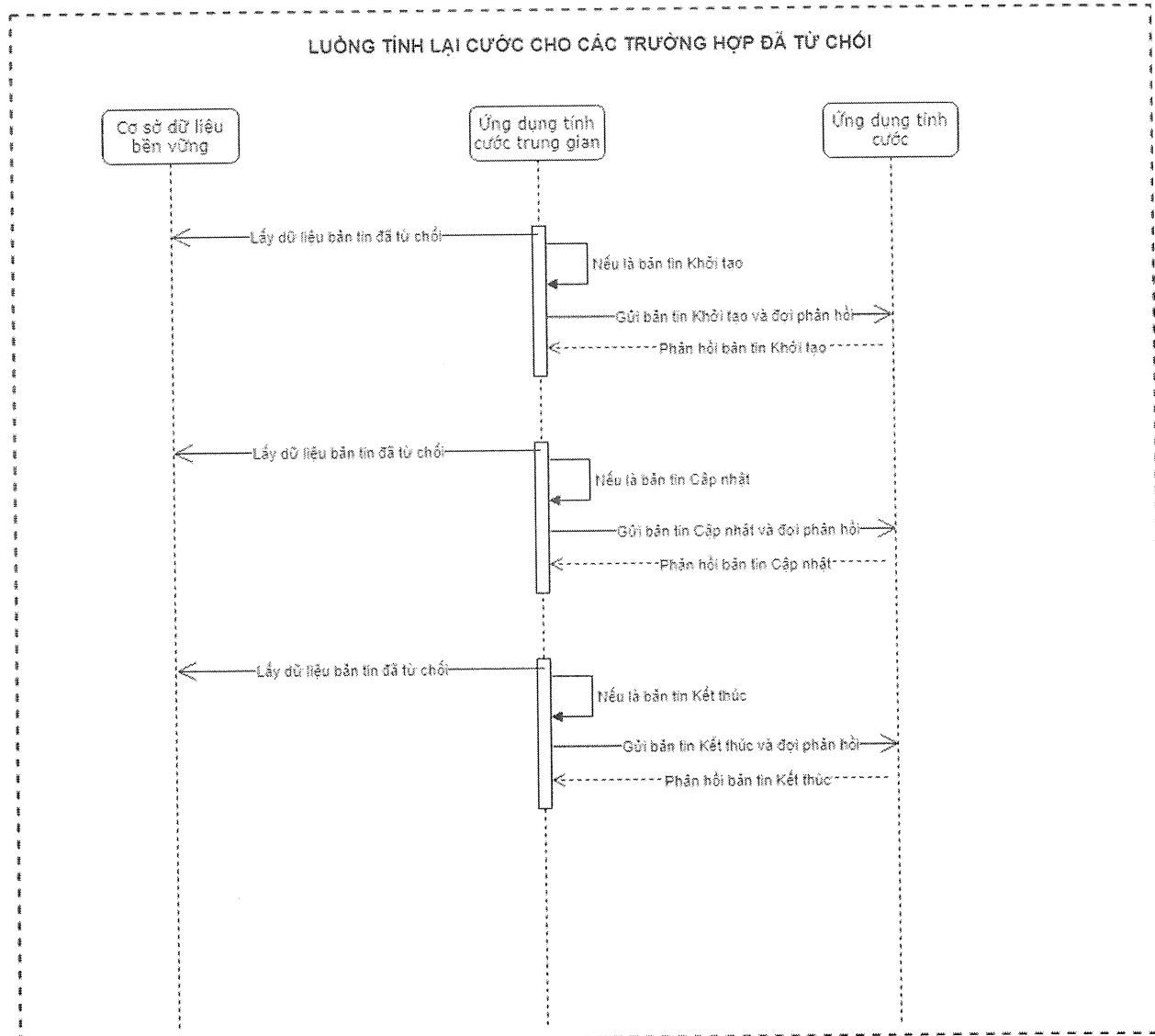
kết thúc bước 3, hệ thống tính cước đánh giá được tình trạng quá tải nội bộ, trong trạng thái bình thường, hệ thống xử lý tính cước lại cho các bản tin tính cước đã được lưu trạng thái.



Hình 1



Hình 2



Hình 3