



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

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

(11)



1-0030772

(51)⁸ H04W 28/02; H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2017-04390

(22) 09/04/2015

(86) PCT/CN2015/076149 09/04/2015

(87) WO 2016/161593 A1 13/10/2016

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/01/2018 358A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

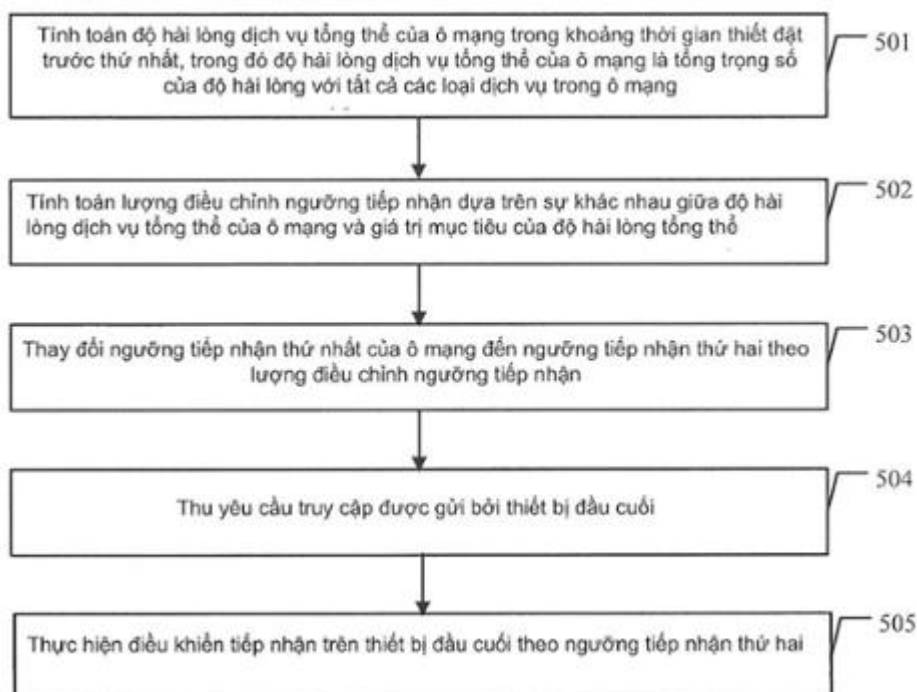
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) SUN, Shaofeng (CN); YAO, Yao (CN); LIU, Lin (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN TIẾP NHẬN VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển tiếp nhận và thiết bị mạng. Phương pháp điều khiển tiếp nhận bao gồm các bước: tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng; tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể; thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận; thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai. Các phương án của sáng chế có thể nâng cao hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, thông lượng ô mạng, và độ hài lòng dịch vụ của người dùng trong khi đảm bảo tính công bằng cho người dùng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp điều khiển tiếp nhận, phương pháp điều khiển tải, và thiết bị mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông di động, mỗi người dùng trực tuyến ở trạng thái kết nối dành riêng cần gửi thông tin điều khiển để duy trì khả năng kết nối với mạng ngay cả khi nếu không có dữ liệu dịch vụ được truyền. Thông tin điều khiển cần chiếm một số tài nguyên giao diện không gian không dây. Ngoài ra, nếu người dùng có dữ liệu dịch vụ cần được truyền, dữ liệu dịch vụ cũng cần tiêu thụ một số tài nguyên giao diện không gian không dây. Tuy nhiên, tài nguyên giao diện không gian không dây trong hệ thống bị giới hạn. Khi có số lượng lớn người dùng trực tuyến ở trạng thái kết nối dành riêng trong hệ thống, sự tắc nghẽn tài nguyên giao diện không gian không dây xảy ra, và gây ra hàng loạt các vấn đề. Ví dụ, thông tin điều khiển của số lượng lớn người dùng trực tuyến chiếm nhiều tài nguyên giao diện không gian không dây, và có ít hơn tài nguyên giao diện không gian không dây sẵn có dùng cho việc truyền dữ liệu dịch vụ. Kết quả là, tỷ lệ truyền dịch vụ dữ liệu người dùng giảm, trải nghiệm dịch vụ của người dùng kém, và thông lượng ô mạng cũng giảm. Theo quan điểm này, công nghệ điều khiển tiếp nhận dựa trên sự xuất hiện của tài nguyên giao diện không gian. Trong công nghệ điều khiển tiếp nhận, các dịch vụ thường được phân loại theo chất lượng được yêu cầu của dịch vụ (chất lượng dịch vụ, QoS). Ví dụ, các dịch vụ được chia thành các dịch vụ về giọng nói, các dịch vụ trực tuyến, các dịch vụ tương tác nhạy với độ trễ cao, các dịch vụ có tỷ lệ bảo đảm, và các dịch vụ nỗ lực tốt nhất. Ngưỡng tiếp nhận được thiết đặt cho mỗi loại dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu truy cập, QoS của dịch vụ được yêu cầu được thực hiện. RNC xác định, theo QoS, số lượng người dùng được kết nối yêu

cầu loại dịch vụ có lớn hơn so với ngưỡng tiếp nhận của loại dịch vụ hay không. Nếu số lượng người dùng được kết nối yêu cầu loại dịch vụ không lớn hơn so với ngưỡng tiếp nhận của loại dịch vụ, truy cập được cho phép; ngược lại, truy cập bị từ chối.

Phương pháp điều khiển tiếp nhận nêu trên có một số vấn đề. Ví dụ, phương pháp phân loại dựa vào QoS không thể tương ứng với loại dịch vụ thực tế trong một số trường hợp. Ví dụ, theo phương pháp phân loại dựa vào QoS, luồng video được phát trên trang web được xem như là dịch vụ giao diện nháy với độ trễ cao thay vì dịch vụ trực tuyến. Trong trường hợp này, ngưỡng tiếp nhận của luồng video có thể được thiết đặt không phù hợp, ảnh hưởng đến trải nghiệm người dùng. Ngoài ra, ngưỡng tiếp nhận được thiết đặt riêng biệt đối với mỗi loại dịch vụ, và việc thu nhận của mỗi kiểu người dùng được điều khiển theo chỉ ngưỡng tiếp nhận dịch vụ dựa vào QoS của dịch vụ được yêu cầu bởi người dùng. Nghĩa là, chỉ sự hài lòng của người dùng yêu cầu loại dịch vụ được xem xét, và sự hài lòng của người dùng yêu cầu dịch vụ khác trong ô mạng không được xem xét. Kết quả là, những người dùng yêu cầu loại dịch vụ cụ thể có thể kết nối liên tục, tắc nghẽn tài nguyên giao diện không gian trong ô mạng xảy ra, và người dùng yêu cầu loại dịch vụ khác không thể kết nối.

Để đảm bảo tính công bằng về thu nhận cho người dùng, có phương pháp điều khiển tiếp nhận khác. Nghĩa là, một ngưỡng tiếp nhận được thiết lập dùng cho tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng. Trong quy trình của điều khiển truy cập người dùng theo độ tăng ích bằng nhau của hệ thống được tính toán theo giá trị thỏa mãn của dịch vụ. Ngưỡng tiếp nhận được điều chỉnh động theo độ tăng ích bằng nhau của hệ thống. Khi hệ thống chấp nhận cuộc gọi, hệ thống được thưởng, và khi hệ thống từ chối cuộc gọi hoặc tài nguyên bị lãng phí do các thiết đặt ngưỡng tiếp nhận không thích hợp, hệ thống bị phạt, để làm giảm tỷ lệ tắc nghẽn cho các cuộc gọi mới và tỷ lệ gián đoạn cuộc gọi chuyển giao. Mục đích chính của phương pháp điều khiển tiếp nhận này là để giảm tỷ lệ tắc nghẽn cho các cuộc gọi mới và tỷ lệ gián đoạn cuộc gọi chuyển giao, và để cho phép ngày càng nhiều người dùng kết nối với mạng. Vì vậy, trải nghiệm dịch vụ của người

dùng được kết nối trong ô mạng thường bị bỏ qua, và trải nghiệm dịch vụ của người dùng được kết nối thường đặc biệt kém. Hơn nữa, khi có số lượng lớn người dùng trực tuyến, thông tin điều khiển chiếm nhiều tài nguyên giao diện không gian, dẫn đến sự suy giảm thông lượng ô mạng và hiệu quả truyền dữ liệu người dùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp điều khiển tiếp nhận, phương pháp điều khiển tải, và thiết bị mạng, để nâng cao hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, thông lượng ô mạng, và độ hài lòng dịch vụ của người dùng trong khi đảm bảo tính công bằng về thu nhận của người dùng.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án theo sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

bộ phận tính thứ nhất, được tạo cấu hình để tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng;

bộ phận tính thứ hai, được tạo cấu hình để tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể;

bộ phận điều chỉnh ngưỡng, được tạo cấu hình để thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận;

bộ phận thu, được tạo cấu hình để thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ phận điều khiển, được tạo cấu hình để thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bộ phận tính thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức

$Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i}$ hoặc $Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}$, trong đó $\sum_i a_i = 1$, $\sum_i k_i = 1$, Q là độ hài lòng dịch vụ

tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i .

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, bộ phận tính thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

tính toán độ lệch theo công thức $x = Q - Q_0$, trong đó x là độ lệch, Q là độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng, và Q_0 là giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể; và

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức $f(x) = \sum_j n_j * x^j$, trong đó $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, j là số nguyên, và n_j là hệ số của số hạng x^j ; hoặc

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức

$$f(x) = \begin{cases} \sum_j p_j * x^j, A_0 \leq x < A_1 \\ \sum_j l_j * x^j, A_1 \leq x < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * x^j, A_{N-1} \leq x < A_N \end{cases}$$

, trong đó từ A_0 đến A_N là các giá trị cụ thể của độ lệch, p_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bộ phận điều chỉnh ngưỡng được tạo cấu hình cụ thể để:

tính toán ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo công thức $\eta_2 = \eta_1 + f(x)$, trong đó η_2 là ngưỡng tiếp nhận thứ hai, η_1 là ngưỡng tiếp nhận thứ nhất, và $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện thứ nhất, thứ hai, hoặc thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, thiết bị mạng còn bao gồm:

bộ phận xác định công suất, được tạo cấu hình để: sau khi bộ phận thu thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thu nhận giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai; xác định xem giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, trong đó khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai là nhỏ hơn so với khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất; và nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, kích hoạt bộ phận điều khiển để thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai; hoặc nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống không lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, bộ phận điều khiển không thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, hoặc cách thực hiện thứ nhất, thứ hai, thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất, khi bộ phận điều khiển thực hiện, theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối, nếu thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng, bộ phận điều khiển thực hiện xử lý theo một cách bất kỳ trong số các cách sau đây: thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH; thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô

mạng đến trạng thái IDLE; hoặc chuyển hướng thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến ô mạng liền kề của ô mạng.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án theo sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

bộ phận tính toán, được tạo cấu hình để tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng; và

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để: khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chuyển hướng số lượng thiết đặt trước thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất trong ô mạng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, trong đó thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH, và ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước là ô mạng liền kề với ô mạng và độ hài lòng dịch vụ tổng thể của nó lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức

$$Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i} \text{ hoặc } Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}, \text{ trong đó } \sum_i a_i = 1, \sum_i k_i = 1, Q \text{ là độ hài lòng dịch vụ}$$

tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i .

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để:

khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chuyển hướng số lượng được thiết đặt trước thứ hai của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai trong ô mạng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, trong đó thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_DCH, trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH.

Dựa vào cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để:

khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, và không có ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, thiết đặt số lượng thiết đặt trước thứ ba của các thiết bị đầu cuối trong trạng thái CELL_DCH trong ô mạng đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, trạng thái URA_PCH, hoặc trạng thái IDLE.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển tiếp nhận, bao gồm các bước:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng;

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể;

thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận;

thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, phương pháp tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng bao gồm:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức

$$Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i} \text{ hoặc } Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}, \text{ trong đó } \sum_i a_i = 1, \sum_i k_i = 1, Q \text{ là độ hài lòng dịch vụ}$$

tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i .

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba, bước tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể bao gồm các bước:

tính toán độ lệch theo công thức $x = Q - Q_0$, trong đó x là độ lệch, Q là độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng, và Q_0 là giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể; và

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức $f(x) = \sum_j n_j * x^j$, trong đó $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, j là số

nguyên, và n_j là hệ số của số hạng x^j ; hoặc

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức

$$f(x) = \begin{cases} \sum_j p_j * x^j, A_0 \leq x < A_1 \\ \sum_j l_j * x^j, A_1 \leq x < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * x^j, A_{N-1} \leq x < A_N \end{cases}, \text{ trong đó từ } A_0 \text{ đến } A_N \text{ là các giá trị cụ thể của độ}$$

lệch, p_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba, thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận bao gồm các bước:

tính toán ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo công thức $\eta_2 = \eta_1 + f(x)$, trong đó η_2 là ngưỡng tiếp nhận thứ hai, η_1 là ngưỡng tiếp nhận thứ nhất, và $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thực hiện thứ nhất, thứ hai, hoặc thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba, sau khi thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, Phương pháp còn bao gồm:

thu nhận giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai; và xác định giá trị trung bình công suất truyền đường xuống có lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống hay không, trong đó khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai là nhỏ hơn so với khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất; và

nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai; hoặc

nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống không lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, bỏ qua bước thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, hoặc cách thực hiện thứ nhất, thứ hai, thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ ba, khi điều khiển tiếp nhận được thực hiện theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, nếu thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng, thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng được tiến hành theo một cách bất kỳ trong số các cách sau đây: thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH; thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến trạng thái IDLE; hoặc chuyển hướng thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến ô mạng liền kề của ô mạng.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển tải, bao gồm các bước:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng; và

khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chuyển hướng số lượng thiết đặt trước thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất trong ô mạng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, trong đó thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH, và ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước là ô mạng liền kề với ô mạng và độ hài lòng dịch vụ tổng thể của nó lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, phương pháp tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng bao gồm bước:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức

$$Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i} \text{ hoặc } Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}, \text{ trong đó } \sum_i a_i = 1, \sum_i k_i = 1, Q \text{ là độ hài lòng dịch vụ}$$

tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i .

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư, phương pháp còn bao gồm bước:

khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chuyển hướng số lượng được thiết đặt trước thứ hai của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai trong ô mạng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, trong đó thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_DCH, trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH.

Dựa vào cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư, phương pháp còn bao gồm:

khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, và không có ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, thiết đặt số lượng thiết đặt trước thứ ba của các thiết bị đầu cuối trong trạng thái CELL_DCH trong ô mạng đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, trạng thái URA_PCH, hoặc trạng thái IDLE.

Có thể hiểu từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên rằng các phương án của sáng chế có các hiệu quả sau đây:

Theo các phương án của sáng chế, độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng được tính toán trước tiên trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng. Sau đó, lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận được tính toán dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể. Ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng được thay đổi đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận. Khi thiết bị đầu cuối yêu cầu kết nối với ô mạng, điều khiển tiếp nhận được thực hiện trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai. Nghĩa là, theo các phương án của sáng chế, cùng ngưỡng tiếp nhận được sử dụng cho tất cả các thiết bị đầu cuối yêu cầu kết nối với ô mạng, và vì vậy, tính công bằng về thu nhận cho người dùng có được đảm bảo. Trong quy trình điều khiển truy cập người dùng, ngưỡng tiếp nhận được điều chỉnh động theo độ hài lòng dịch vụ tổng thể, để tăng độ hài lòng dịch vụ của những người dùng, hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, và thông lượng ô mạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế hoặc trong lĩnh vực rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần để mô tả các phương án của sáng chế hoặc đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số các phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể vẫn suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm này mà không cần có các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ giản lược của phương pháp điều khiển tiếp nhận theo phương án theo của sáng chế; và

Fig.6 là sơ đồ giản lược của phương pháp điều khiển tải theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả chỉ là một phần mà không phải là cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng dựa trên các phương án của sáng chế mà không có các nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hiện nay, thiết bị mạng thường thiết đặt ngưỡng tiếp nhận, nghĩa là, ngưỡng tiếp nhận đầu tiên, dùng cho mỗi ô mạng theo khả năng tải mạng. Trong quy trình truy cập thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng điều chỉnh động ngưỡng tiếp nhận theo sự tăng ích trung bình của hệ thống. Tuy nhiên, theo cách này, nảy sinh hàng loạt các vấn đề, bao gồm trải nghiệm dịch vụ của người dùng đặc biệt kém trong ô mạng, thông lượng ô mạng thấp, và hiệu quả truyền dữ liệu người dùng thấp. Theo cách thực hiện cụ thể, thiết bị mạng có thể là bộ điều khiển mạng radio (Radio Network Controller, RNC) hoặc trạm gốc NodeB. Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo quan điểm này, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển tiếp nhận, phương pháp điều khiển tải, và thiết bị mạng, để nâng cao hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, thông lượng ô mạng, và độ hài lòng dịch vụ của người dùng trong khi đảm bảo tính công bằng về thu nhận cho người dùng.

Dựa vào Fig.1, phương án của thiết bị mạng theo sáng chế bao gồm:

bộ phận tính thứ nhất 101, được tạo cấu hình để tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng;

bộ phận tính thứ hai 102, được tạo cấu hình để tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể;

bộ phận điều chỉnh ngưỡng 103, được tạo cấu hình để thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận;

bộ phận thu 104, được tạo cấu hình để thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ phận điều khiển 105, được tạo cấu hình để thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai.

Ngoài ra, thiết bị mạng theo phương án này, có thể còn bao gồm bộ phận xác định công suất 106. Bộ phận xác định công suất 106 được tạo cấu hình để: sau khi bộ phận thu 104 thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thu nhận giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai, và xác định giá trị trung bình công suất truyền đường xuống có lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống hay không. Khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai là nhỏ hơn so với khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất. Nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, bộ phận điều khiển 105 thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai. Nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống không lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, bộ phận điều khiển 105 không thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối.

Theo cách thực hiện cụ thể, thiết bị mạng có thể phân loại các ứng dụng theo tính chất ứng dụng. Ví dụ, các ứng dụng có thể được chia thành các dịch vụ về giọng nói, các dịch vụ video, các dịch vụ web, tải tập tin xuống, tải tập tin lên, và các dịch vụ tin nhắn tức thời (InstantMessaging, IM). Bộ phận tính thứ nhất 101 tính toán các độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất. Độ hài lòng với mỗi loại dịch vụ là tỷ số của số

lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ với tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ. Bộ phận tính thứ nhất 101 thực hiện tính tổng trọng số trên các độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng để thu nhận độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng. Bộ phận tính thứ nhất 101 thường tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng khi tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của tất cả các dịch vụ trong ô mạng hiện thời lớn hơn so với hoặc bằng với ngưỡng thiết đặt trước của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi, và thường không tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng khi tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi là nhỏ hơn so với ngưỡng thiết đặt trước của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi.

Một cách cụ thể, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể xác định bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng của mỗi loại dịch vụ cách sau đây.

Đối với dịch vụ giọng nói, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể so sánh điểm đánh giá trung bình (Mean Opinion Score, MOS) của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời với ngưỡng hài lòng về dịch vụ giọng nói. Nếu MOS của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng hài lòng về dịch vụ giọng nói, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ video, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể so sánh bộ chỉ báo sự trễ bộ đệm ban đầu, bộ chỉ báo dừng tạm thời, hoặc thông lượng trung bình được mang trong bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời với ngưỡng hài lòng dịch vụ video (chẳng hạn như ngưỡng trễ hoặc ngưỡng thông lượng). Nếu bộ chỉ báo sự trễ bộ đệm ban đầu hoặc bộ chỉ báo dừng tạm thời được mang trong bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng trễ, hoặc thông lượng trung bình được mang trong bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng thông lượng, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, bộ

phần tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ web, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể so sánh bộ chỉ báo trễ hiển thị trang web hoặc tốc độ tải xuống trang web trung bình của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời với ngưỡng hài lòng về dịch vụ web (chẳng hạn như ngưỡng trễ hoặc ngưỡng tốc độ tải xuống). Nếu bộ chỉ báo trễ hiển thị trang web của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng trễ, hoặc tốc độ tải xuống trang web trung bình của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng tốc độ tải xuống, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ tải xuống tập tin, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể so sánh tốc độ tải xuống trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải xuống tập tin. Nếu tốc độ tải xuống trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải xuống tập tin, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ tải lên tập tin, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể so sánh tốc độ tải lên trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải lên tập tin. Nếu tốc độ tải lên trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải lên tập tin, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ IM, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể so sánh độ trễ hoặc tốc độ gửi thành công được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời với ngưỡng hài lòng về dịch vụ IM (chẳng hạn như ngưỡng trễ hoặc ngưỡng tốc độ thành công). Nếu độ trễ được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng trễ, hoặc tốc độ gửi thành công lớn hơn so với ngưỡng tốc độ thành công, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, bộ phận tính thứ nhất 101 xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Sau khi xác định bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng của mỗi loại dịch vụ, bộ phận tính thứ nhất 101 có thể tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức sau đây.

Nghĩa là, bộ phận tính thứ nhất 101 tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức $Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i}$ hoặc $Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}$, trong đó $\sum_i a_i = 1$, $\sum_i k_i = 1$, Q là độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i .

Bộ phận tính thứ hai 102 tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể thu được thông qua tính toán bởi bộ phận tính thứ nhất 101 và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể.

Một cách cụ thể, bộ phận tính thứ hai 102 có thể trước tiên tính toán độ lệch giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể theo công thức $x = Q - Q_0$, trong đó x là độ lệch, Q là độ hài lòng dịch vụ tổng thể, và Q_0 là giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể.

Sau đó, bộ phận tính thứ hai 102 tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức $f(x) = \sum_j n_j * x^j$, trong đó $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, j là số nguyên, và n_j là hệ số của số hạng x^j .

Một cách thay thế, bộ phận tính thứ hai 102 tính toán lượng điều chỉnh

$$f(x) = \begin{cases} \sum_j p_j * x^j, A_0 \leq x < A_1 \\ \sum_j l_j * x^j, A_1 \leq x < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * x^j, A_{N-1} \leq x < A_N \end{cases}$$

ngưỡng tiếp nhận theo công thức, trong đó từ A_0 đến A_N là các giá trị cụ thể của độ lệch, p_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$.

Trong hai công thức nêu trên dùng để tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, khi sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể là số dương, xu hướng điều chỉnh tổng thể để làm tăng ngưỡng tiếp nhận, và độ lệch lớn hơn giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể chỉ báo lớn hơn lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận. Khi sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể là số âm, xu hướng điều chỉnh tổng thể để làm giảm ngưỡng tiếp nhận, và giá trị tuyệt đối lớn hơn của độ lệch giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể chỉ báo giá trị tuyệt đối lớn hơn của lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

Sau khi bộ phận tính thứ hai 102 thu nhận lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, bộ phận điều chỉnh ngưỡng 103 thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận. Một cách cụ thể, bộ phận điều chỉnh ngưỡng 103 có thể thu nhận ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo công thức $\eta_2 = \eta_1 + f(x)$, trong đó η_2 là ngưỡng tiếp nhận thứ

hai, η_1 là ngưỡng tiếp nhận thứ nhất, và $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

Cần lưu ý rằng khi ngưỡng tiếp nhận của ô mạng được điều chỉnh lần đầu tiên, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất có thể là ngưỡng tiếp nhận đầu tiên. Trong quy trình điều chỉnh thứ hai, thứ ba, hoặc quy trình điều chỉnh sau đó, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất có thể là ngưỡng tiếp nhận thu được trong lần điều chỉnh gần nhất.

Bộ phận thu 104 thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Yêu cầu truy cập được sử dụng để yêu cầu truy cập đến ô mạng hiện thời. Sau khi bộ phận thu 104 thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, bộ phận xác định công suất 106 thu nhận trước tiên giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai, và xác định giá trị trung bình công suất truyền đường xuống có lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống (nghĩa là, ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống thời gian ngắn) hay không. Khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai là nhỏ hơn so với khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất. Nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, nó chỉ báo rằng tài nguyên của ô mạng hiện thời không đủ, và bộ phận xác định công suất 106 kích hoạt bộ phận điều khiển 105 để thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, để giới hạn số lượng các thiết bị đầu cuối được kết nối đến ô mạng hiện thời và tăng độ hài lòng về dịch vụ của thiết bị đầu cuối trực tuyến. Nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống không lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, chỉ báo rằng tài nguyên của ô mạng hiện thời là đủ, và bộ phận điều khiển 105 không thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối. Nghĩa là, kết nối bởi thiết bị đầu cuối được cho phép, để tận dụng tối đa tài nguyên ô mạng.

Một cách cụ thể, quy trình trong đó bộ phận điều khiển 105 thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai có thể như sau đây: bộ phận điều khiển 105 có thể thu nhận thông tin liên quan đến trạng

thái của thiết bị đầu cuối trực tuyến trong ô mạng hiện thời, so sánh thu được thông tin liên quan đến trạng thái của thiết bị đầu cuối trực tuyến trong ô mạng hiện thời với ngưỡng tiếp nhận thứ hai, và nếu thông tin liên quan đến trạng thái của thiết bị đầu cuối trực tuyến trong ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng tiếp nhận thứ hai, cho phép thiết bị đầu cuối kết nối; ngược lại, không cho phép thiết bị đầu cuối để kết nối. Thông tin liên quan đến trạng thái có thể là số lượng các thiết bị đầu cuối trực tuyến trong trạng thái CELL_DCH trong ô mạng hiện thời, số lượng các sóng mang radio trực tuyến (radio bearer, RB) trong trạng thái CELL_DCH với dịch vụ nỗ lực tốt nhất (Best Effort, BE) chuyển mạch gói (Packet Switch, PS) trong ô mạng hiện thời, hoặc số lượng các RB hoạt động trực tuyến trong trạng thái CELL_DCH với dịch vụ PS trong ô mạng hiện thời.

Khi bộ phận điều khiển 105 thực hiện điều khiển tiếp nhận theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, nếu thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời, bộ phận điều khiển 105 có thể xử lý, theo một cách bất kỳ trong số các cách sau đây, thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời: thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH; thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời đến trạng thái IDLE; hoặc chuyển hướng thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời đến ô mạng liền kề của ô mạng hiện thời, để làm giảm tải nguyên điều khiển bị chiếm bởi thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng không được tính toán (ví dụ, tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của tất cả các dịch vụ trong ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng thiết đặt trước của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi), nếu từ chối tiếp nhận dựa trên ngưỡng tiếp nhận thứ nhất xảy ra, hoặc giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất là nhỏ hơn so với hoặc bằng với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống trong thời gian dài và từ chối tiếp nhận dựa trên ngưỡng tiếp nhận thứ nhất xảy ra, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất

có thể được thay đổi đến ngưỡng tiếp nhận thứ ba. Sau đó, điều khiển tiếp nhận được thực hiện theo ngưỡng tiếp nhận thứ ba.

Một cách cụ thể, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất có thể được thay đổi đến ngưỡng tiếp nhận thứ ba theo các phương pháp sau đây.

Thứ nhất: lượng điều chỉnh ngưỡng không đổi được bổ sung đến ngưỡng tiếp nhận thứ nhất để thu nhận ngưỡng tiếp nhận thứ ba.

Thứ hai: lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên được bổ sung vào ngưỡng tiếp nhận thứ nhất để thu nhận ngưỡng tiếp nhận thứ ba. Lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên có thể được xác định bởi hàm đa thức từng mảnh sau đây dựa trên số lượng từ chối tiếp nhận:

$$f(y) = \begin{cases} \sum_j p_j * y^j, A_0 \leq y < A_1 \\ \sum_j l_j * y^j, A_1 \leq y < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * y^j, A_{N-1} \leq y < A_N \end{cases}, \text{ trong đó}$$

$f(y)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên, từ A_0 đến A_N là các giá trị cụ thể của số lượng từ chối tiếp nhận, p_j là hệ số của số hạng y^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng y^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng y^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$. Trong công thức, số lượng từ chối tiếp nhận càng lớn chỉ báo lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên càng lớn.

Theo phương án này, bộ phận tính thứ nhất trước tiên tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng. Sau đó, bộ phận tính thứ hai tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể. Bộ phận điều chỉnh ngưỡng thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận. Sau khi bộ phận thu thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, bộ phận điều khiển

thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai. Nghĩa là, theo phương án này của sáng chế, ngưỡng tiếp nhận giống nhau được sử dụng cho tất cả các thiết bị đầu cuối yêu cầu để kết nối với ô mạng, và vì vậy, tính công bằng về thu nhận cho người dùng có thể được đảm bảo. Trong quy trình điều khiển truy cập người dùng, bộ phận điều chỉnh ngưỡng điều chỉnh động ngưỡng tiếp nhận theo độ hài lòng dịch vụ tổng thể, để tăng độ hài lòng dịch vụ của những người dùng, hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, và thông lượng ô mạng.

Dựa vào Fig.2, phương án khác của thiết bị mạng theo sáng chế bao gồm: bộ nhớ 201, bộ xử lý 202, và bộ thu 203. Bộ xử lý 202 được tạo cấu hình để gọi chương trình phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 201 để thực hiện các thao tác sau đây:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng;

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể;

thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận;

điều khiển bộ thu 203 để thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai.

Thiết bị mạng được sử dụng để điều khiển tiếp nhận nêu trên. Thiết bị mạng được sử dụng để điều khiển tải được mô tả trong phần sau đây. Dựa vào Fig.3, thiết bị mạng theo phương án này, bao gồm:

bộ phận tính 301, được tạo cấu hình để tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước, trong đó độ hài lòng

dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng; và

bộ phận xử lý 302, được tạo cấu hình để: khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chuyển hướng số lượng thiết đặt trước thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất trong ô mạng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, trong đó thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH, và ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước là ô mạng liền kề với ô mạng hiện thời và độ hài lòng dịch vụ tổng thể của nó lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ.

Theo cách thực hiện cụ thể, đối với phương pháp tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời, sự tham khảo có thể đã được mô tả trong các phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng có thể thường được thiết đặt hai ngưỡng tắc nghẽn về trải nghiệm dịch vụ cho mỗi ô mạng, nghĩa là, ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ. Trị số của ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ thường giữa 0,7 và 0,8. Trị số của ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ thường nằm giữa 0,3 và 0,4. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ, chỉ báo rằng sự hài lòng về dịch vụ của người dùng trong ô mạng là cao. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chỉ báo rằng sự hài lòng về dịch vụ của người dùng trong ô mạng là thấp. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chỉ báo rằng sự hài lòng về dịch vụ của người dùng trong ô mạng là đặc biệt thấp.

Sau khi bộ phận tính 301 thu nhận thông qua tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời, bộ phận xử lý 302 có thể so sánh độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời với ngưỡng tắc nghẽn về trải nghiệm dịch vụ được thiết đặt. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ, không có điều chỉnh nào được thực hiện. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, số lượng thiết đặt trước thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất trong ô mạng hiện thời được chuyển hướng đến ô mạng liên kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước. Thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH. Ô mạng liên kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước là ô mạng liên kề với ô mạng hiện thời và độ hài lòng dịch vụ tổng thể của nó lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ. Nếu không có ô mạng liên kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, không thực hiện điều chỉnh nào.

Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, số lượng được thiết đặt trước thứ hai của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai trong ô mạng hiện thời được chuyển hướng đến ô mạng liên kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước. Thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_DCH, trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH. Nếu không có ô mạng liên kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, số lượng thiết đặt trước thứ ba của các thiết bị đầu cuối trong trạng thái CELL_DCH trong ô mạng hiện thời được thiết đặt đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, trạng thái URA_PCH, hoặc trạng thái IDLE.

Cần lưu ý rằng theo thiết bị mạng theo phương án này, sau khi điều khiển tiếp nhận được thực hiện theo phương pháp đã biết, điều khiển tải có thể được thực hiện dựa trên độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng. Một cách thay thế,

sau khi điều khiển tiếp nhận được thực hiện dựa trên độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo phần mô tả nêu trên trong sáng chế, điều khiển tải có thể được thực hiện theo độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Theo phương án này, bộ phận xử lý điều chỉnh tải của ô mạng hiện thời theo độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời, để tăng độ hài lòng dịch vụ của những người dùng, hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, và thông lượng ô mạng.

Dựa vào Fig.4, phương án khác của thiết bị mạng theo sáng chế bao gồm: bộ nhớ 401 và bộ xử lý 402. Bộ xử lý 402 thực hiện chương trình phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 401 để thực hiện các thao tác sau đây:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng; và

khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chuyển hướng số lượng thiết đặt trước thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất trong ô mạng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, trong đó thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH, và ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước là ô mạng liền kề với ô mạng và độ hài lòng dịch vụ tổng thể của nó lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ.

Phương pháp điều khiển tiếp nhận được đề xuất trong sáng chế được mô tả trong phần sau đây. Dựa vào Fig.5, phương pháp điều khiển tiếp nhận theo phương án này, bao gồm các bước sau.

501. Tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng.

Theo cách thực hiện cụ thể, thiết bị mạng có thể phân loại các ứng dụng theo tính chất ứng dụng. Ví dụ, các ứng dụng có thể được chia thành các dịch vụ về giọng nói, các dịch vụ video, các dịch vụ web, tải xuống tập tin, tải lên tập tin, và các dịch vụ IM. Độ hài lòng đối với tất cả các loại dịch vụ được tính toán trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất. Độ hài lòng mỗi loại dịch vụ là tỷ số giữa số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ với tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ. Tổng trọng số của các độ hài lòng với tất cả các loại các dịch vụ được tính toán để thu nhận độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng. Thiết bị mạng thường tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng khi tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của các dịch vụ trong ô mạng hiện thời lớn hơn so với hoặc bằng với ngưỡng thiết đặt trước của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi, và thường không tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng khi tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi là nhỏ hơn so với ngưỡng thiết đặt trước của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi.

Một cách cụ thể, bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng của mỗi loại dịch vụ có thể được xác định cách sau đây.

Đối với dịch vụ về giọng nói, điểm đánh giá trung bình (Mean Opinion Score, MOS) của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng hài lòng về dịch vụ giọng nói. Nếu MOS của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng hài lòng về dịch vụ giọng nói, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ video, bộ chỉ báo sự trễ bộ đệm ban đầu, bộ chỉ báo tỷ lệ dùng tạm thời, hoặc thông lượng trung bình được mang trong bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng hài lòng dịch vụ video

(chẳng hạn như ngưỡng trễ hoặc ngưỡng thông lượng). Nếu bộ chỉ báo sự trễ bộ đệm ban đầu hoặc bộ chỉ báo tỷ lệ dùng tạm thời được mang trong bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng trễ, hoặc thông lượng trung bình được mang trong bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng thông lượng, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ web, bộ chỉ báo trễ hiển thị trang web hoặc tốc độ tải xuống trang web trung bình của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng hài lòng về dịch vụ web (chẳng hạn như ngưỡng trễ hoặc ngưỡng tốc độ tải xuống). Nếu bộ chỉ báo trễ hiển thị trang web của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng trễ, hoặc tốc độ tải xuống trang web trung bình của bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng tốc độ tải xuống, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ tải xuống tập tin, tốc độ tải xuống trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải xuống tập tin. Nếu tốc độ tải xuống trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải xuống tập tin, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ tải lên tập tin, tốc độ tải lên trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải lên tập tin. Nếu tốc độ tải lên trung bình được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời lớn hơn so với ngưỡng hài lòng về dịch vụ tải lên tập tin, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về

cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Đối với dịch vụ IM, độ trễ hoặc tốc độ gửi thành công được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng hài lòng về dịch vụ IM (chẳng hạn như ngưỡng trễ hoặc ngưỡng tốc độ thành công). Nếu độ trễ được hiển thị trên bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng trễ, hoặc tốc độ gửi thành công lớn hơn so với ngưỡng tốc độ thành công, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng; ngược lại, xác định rằng bản ghi chi tiết về cuộc gọi hiện thời không phải là bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng.

Sau khi bản ghi chi tiết về cuộc gọi được hài lòng của mỗi loại dịch vụ được xác định, độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng có thể được tính toán theo công thức sau đây.

Nghĩa là, độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng được tính toán theo công thức

$$Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i} \quad \text{hoặc} \quad Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}, \quad \text{trong đó} \quad \sum_i a_i = 1, \quad \sum_i k_i = 1, \quad Q \text{ là độ hài lòng}$$

dịch vụ tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i .

502. Tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể.

Một cách cụ thể, sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể có thể trước tiên được tính toán theo công thức $x = Q - Q_0$, trong đó x là độ lệch, Q là độ hài lòng dịch vụ tổng thể, và Q_0 là giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể.

Sau đó, lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận được tính toán theo công thức $f(x) = \sum_j n_j * x^j$, trong đó $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, j là số nguyên, và n_j là hệ số của số hạng x^j .

Một cách thay thế, lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận được tính toán theo

công thức
$$f(x) = \begin{cases} \sum_j p_j * x^j, A_0 \leq x < A_1 \\ \sum_j l_j * x^j, A_1 \leq x < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * x^j, A_{N-1} \leq x < A_N \end{cases}$$
, trong đó A_0 đến A_N là các giá trị cụ thể của độ lệch, p_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$.

Trong hai công thức nêu trên dùng để tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, khi sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể là số dương, xu hướng điều chỉnh tổng thể để gia tăng ngưỡng tiếp nhận, và sự khác nhau càng lớn giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể chỉ báo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận càng lớn. Khi sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể là số âm, xu hướng điều chỉnh tổng thể để làm giảm ngưỡng tiếp nhận, và giá trị tuyệt đối càng lớn của độ lệch giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể chỉ báo giá trị tuyệt đối càng lớn của lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

503. Thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

Một cách cụ thể, ngưỡng tiếp nhận thứ hai có thể thu được theo công thức $\eta_2 = \eta_1 + f(x)$, trong đó η_2 là ngưỡng tiếp nhận thứ hai, η_1 là ngưỡng tiếp nhận thứ nhất, và $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

Cần lưu ý rằng khi ngưỡng tiếp nhận của ô mạng được điều chỉnh lần đầu tiên, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất có thể là ngưỡng tiếp nhận đầu tiên. Trong quy trình điều chỉnh thứ hai, thứ ba, hoặc sau đó, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất có thể là ngưỡng tiếp nhận thu được trong lần điều chỉnh gần nhất.

504. Thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Yêu cầu truy cập được sử dụng để yêu cầu truy cập đến ô mạng hiện thời.

505. Thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai.

Theo cách thực hiện cụ thể, sau khi yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối thu được, giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai có thể trước tiên thu được, và giá trị trung bình công suất truyền đường xuống có lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống (nghĩa là, ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống trong thời gian ngắn) hay không được xác định. Khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai là nhỏ hơn so với khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất. Nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, chỉ báo rằng tài nguyên ô mạng hiện thời không đủ, và điều khiển tiếp nhận được thực hiện trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, để giới hạn số lượng các thiết bị đầu cuối được kết nối đến ô mạng hiện thời và tăng độ hài lòng về dịch vụ của thiết bị đầu cuối trực tuyến. Nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống không lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, chỉ báo rằng tài nguyên ô mạng hiện thời không đủ, và không có điều khiển tiếp nhận có thể được thực hiện trên thiết bị đầu cuối. Nghĩa là, kết nối bởi thiết bị đầu cuối được cho phép, để tận dụng tối đa tài nguyên ô mạng.

Một cách cụ thể, quy trình trong đó điều khiển tiếp nhận được thực hiện trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai có thể như sau đây: Thông tin liên quan đến trạng thái của thiết bị đầu cuối trực tuyến trong ô mạng hiện thời có thể thu được, thu được thông tin liên quan đến trạng thái của thiết bị đầu

cuối trực tuyến trong ô mạng hiện thời được so sánh với ngưỡng tiếp nhận thứ hai, và nếu thông tin liên quan đến trạng thái của thiết bị đầu cuối trực tuyến trong ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng tiếp nhận thứ hai, thiết bị đầu cuối được cho phép kết nối; ngược lại, thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối. Thông tin liên quan đến trạng thái có thể là số lượng các thiết bị đầu cuối trực tuyến trong trạng thái CELL_DCH trong ô mạng hiện thời, số lượng các sóng mang radio trực tuyến (radio bearer, RB) trong trạng thái CELL_DCH với dịch vụ nỗ lực tốt nhất (Best Effort, BE) chuyển mạch gói (Packet Switch, PS) trong ô mạng hiện thời, hoặc số lượng các RB được kích hoạt trực tuyến trong trạng thái CELL_DCH với dịch vụ PS trong ô mạng hiện thời.

Khi điều khiển tiếp nhận được thực hiện theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, nếu thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời, thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời có thể được tiến hành theo một cách bất kỳ trong số các cách sau đây: thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH; thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời đến trạng thái IDLE; hoặc chuyển hướng thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng hiện thời đến ô mạng liền kề của ô mạng hiện thời, để giảm tài nguyên điều khiển bị chiếm bởi thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng không được tính toán (ví dụ, tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của tất cả các dịch vụ trong ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng thiết đặt trước của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi), nếu từ chối truyền dựa trên ngưỡng tiếp nhận thứ nhất xảy ra, hoặc giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất là nhỏ hơn so với hoặc bằng với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống trong thời gian dài và tắc nghẽn tiếp nhận dựa trên ngưỡng tiếp nhận thứ nhất xảy ra, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất có thể được thay đổi đến ngưỡng tiếp nhận thứ ba. Sau đó, điều khiển tiếp nhận được thực hiện theo ngưỡng tiếp nhận thứ ba.

Một cách cụ thể, ngưỡng tiếp nhận thứ nhất có thể được thay đổi đến ngưỡng tiếp nhận thứ ba trong các phương pháp sau đây.

Thứ nhất: lượng điều chỉnh ngưỡng không đổi được bổ sung đến ngưỡng tiếp nhận thứ nhất để thu nhận ngưỡng tiếp nhận thứ ba.

Thứ hai: lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên được bổ sung đến ngưỡng tiếp nhận thứ nhất để thu nhận ngưỡng tiếp nhận thứ ba. Lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên có thể được xác định bởi hàm đa thức từng mảnh sau đây dựa trên số lượng từ chối tiếp nhận:

$$f(y) = \begin{cases} \sum_j p_j * y^j, A_0 \leq y < A_1 \\ \sum_j l_j * y^j, A_1 \leq y < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * y^j, A_{N-1} \leq y < A_N \end{cases}, \text{ trong đó}$$

$f(y)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên, từ A_0 đến A_N là các giá trị cụ thể số lượng từ chối tiếp nhận, p_j là hệ số của số hạng y^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng y^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng y^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$. Trong công thức, số lượng từ chối tiếp nhận càng lớn chỉ báo lượng điều chỉnh ngưỡng biến thiên càng lớn.

Theo phương án này của sáng chế, độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trước tiên được tính toán trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng. Sau đó, lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận được tính toán dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể. Ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng được thay đổi đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận. Sau khi yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối được thu, điều khiển tiếp nhận được thực hiện trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai. Nghĩa là, theo phương án này của sáng chế, ngưỡng tiếp nhận giống nhau được sử dụng cho tất cả các thiết bị đầu cuối yêu cầu để kết nối với ô

mạng, và vì vậy, tính công bằng về thu nhận cho người dùng có thể được đảm bảo. Trong quy trình điều khiển truy cập người dùng, bộ phận điều chỉnh ngưỡng điều chỉnh động ngưỡng tiếp nhận theo độ hài lòng dịch vụ tổng thể, để tăng độ hài lòng dịch vụ của những người dùng, hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, và thông lượng ô mạng.

Phương pháp điều khiển tải được đề xuất trong sáng chế được mô tả trong phần sau đây. Dựa vào Fig.6, phương pháp điều khiển tải theo phương án này, bao gồm các bước sau.

601. Tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng.

Theo cách thực hiện cụ thể, đối với phương pháp tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời, sự tham khảo có thể được mô tả trong các phương án nêu trên của sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

602. Khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chuyển hướng số lượng thiết đặt trước thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất trong ô mạng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, trong đó thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH, và ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước là ô mạng liền kề với ô mạng và độ hài lòng dịch vụ tổng thể của nó lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ.

Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng có thể thường thiết đặt hai ngưỡng tắc nghẽn về trải nghiệm dịch vụ cho mỗi ô mạng, nghĩa là, ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ. Trị số của ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ thường nằm giữa 0,7 và 0,8. Trị số của ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch

vụ thường nằm giữa 0,3 và 0,4. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ, chỉ báo rằng sự hài lòng về dịch vụ của người dùng trong ô mạng cao. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chỉ báo rằng sự hài lòng về dịch vụ của người dùng trong ô mạng thấp. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, chỉ báo rằng sự hài lòng về dịch vụ của người dùng trong ô mạng là đặc biệt thấp.

Sau khi độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời thu được thông qua tính toán, độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng tắc nghẽn về trải nghiệm dịch vụ được thiết đặt. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ, không có điều chỉnh nào được thực hiện. Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ và lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, số lượng thiết đặt trước thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất trong ô mạng hiện thời được chuyển hướng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước. Thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH. Ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước là ô mạng liền kề với ô mạng hiện thời và độ hài lòng dịch vụ tổng thể của nó lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nhỏ về trải nghiệm dịch vụ. Nếu không có ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, không có điều chỉnh nào được thực hiện.

Nếu độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời là nhỏ hơn so với ngưỡng tắc nghẽn nghiêm trọng về trải nghiệm dịch vụ, số lượng được thiết đặt trước thứ hai của các thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai trong ô mạng hiện thời được chuyển hướng đến ô mạng liền kề thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước. Thiết bị đầu cuối được thiết đặt trước thứ hai bao gồm thiết bị đầu cuối

trong trạng thái bất kỳ trong số trạng thái CELL_DCH, trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH. Nếu không có ô mạng liên kế thỏa mãn điều kiện thiết đặt trước, số lượng thiết đặt trước thứ ba của các thiết bị đầu cuối trong trạng thái CELL_DCH trong ô mạng hiện thời được thiết đặt đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, trạng thái URA_PCH, hoặc trạng thái IDLE.

Cần lưu ý rằng phương pháp điều khiển tải theo phương án này, có thể được thực hiện sau khi điều khiển tiếp nhận được thực hiện theo phương pháp đã biết, hoặc có thể được thực hiện sau khi điều khiển tiếp nhận được thực hiện dựa trên độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo phần mô tả nêu trên trong sáng chế. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Theo phương án này, thiết bị mạng điều chỉnh tải của ô mạng hiện thời theo độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng hiện thời, để tăng độ hài lòng dịch vụ của những người dùng, hiệu quả truyền dữ liệu người dùng, và thông lượng ô mạng.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể hiểu rõ rằng, đối với mục đích của phần mô tả thông thường và vắn tắt, đối với quá trình làm việc cụ thể của thiết bị và bộ phận nêu trên, sự tham khảo có thể được thực hiện ở quy trình tương ứng trong các phương án của phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một số phương án được đề xuất trong đơn này, cần hiểu rằng phương pháp, thiết bị, hệ thống được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, các phương án về thiết bị đơn thuần chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc chia bộ phận đơn thuần chỉ là phân chia theo chức năng logic và có thể được chia theo cách khác trong thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các kết hợp lẫn nhau được thảo luận hoặc được hiển thị hoặc các kết hợp trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số giao diện. Các kết nối

gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như các phần tách biệt có thể hoặc có thể không tách biệt theo kiểu vật lý, và các phần được hiển thị như là các bộ phận có thể hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố ở các bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành một bộ phận xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại một mình dưới dạng vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn các bộ phận có thể được tích hợp thành các bộ phận. Bộ phận được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng của các bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ phận được tích hợp được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như là sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa trên cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về bản chất, hoặc phần cấu thành kiến thức đã biết, hoặc tất cả hoặc một số các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm các lệnh để lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp như được mô tả trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ nhớ chớp USB, ổ cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phương án nêu trên chỉ đơn thuần được dự định để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình

trong lĩnh vực tương ứng nên hiểu rằng họ có thể thực hiện các sự sửa đổi khác với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc thực hiện các thay thế tương đương với một số các dấu hiệu kỹ thuật của nó, mà không trệch khỏi phạm vi và bản chất của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị mạng (100), bao gồm:

bộ phận tính thứ nhất (101), được tạo cấu hình để tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất;

bộ phận tính thứ hai (102), được tạo cấu hình để tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể;

bộ phận điều chỉnh ngưỡng (103), được tạo cấu hình để thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận;

bộ phận thu (104), được tạo cấu hình để thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ phận điều khiển (105), được tạo cấu hình để thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, khác biệt ở chỗ, bộ phận tính thứ nhất (101) được tạo cấu hình cụ thể để:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức

$$Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i} \text{ hoặc } Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}, \text{ trong đó } \sum_i a_i = 1, \sum_i k_i = 1, Q \text{ là độ hài lòng dịch vụ}$$

tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i ,

bộ phận tính thứ hai (102) được tạo cấu hình cụ thể để:

tính toán độ lệch theo công thức $x = Q - Q_0$, trong đó x là độ lệch, Q là độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng, và Q_0 là giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể; và

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức $f(x) = \sum_j n_j * x^j$, trong đó $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, j là số

nguyên, và n_j là hệ số của số hạng x^j ; hoặc

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức

$$f(x) = \begin{cases} \sum_j p_j * x^j, A_0 \leq x < A_1 \\ \sum_j l_j * x^j, A_1 \leq x < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * x^j, A_{N-1} \leq x < A_N \end{cases}, \text{ trong đó từ } A_0 \text{ đến } A_N \text{ là các giá trị cụ thể của sự}$$

khác nhau, p_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$.

2. Thiết bị mạng theo điểm 1, trong đó bộ phận điều chỉnh ngưỡng (103) được tạo cấu hình cụ thể để:

tính toán ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo công thức $\eta_2 = \eta_1 + f(x)$, trong đó η_2 là ngưỡng tiếp nhận thứ hai, η_1 là ngưỡng tiếp nhận thứ nhất, và $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

3. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó thiết bị mạng này còn bao gồm:

bộ phận xác định công suất (106), được tạo cấu hình để: sau khi bộ phận thu (104) thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thu nhận giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai; xác định giá trị trung bình công suất truyền đường xuống có lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống hay không, trong đó khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai là nhỏ hơn so với khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất; và nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, kích hoạt bộ phận điều khiển (105) để thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu

cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai; hoặc nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống không lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, bộ phận điều khiển (105) không thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối.

4. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khi bộ phận điều khiển (105) thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, nếu thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng, bộ phận điều khiển (105) thực hiện xử lý theo một cách bất kỳ trong số các cách sau đây: thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến trạng thái CELL_FACH, trạng thái CELL_PCH, hoặc trạng thái URA_PCH; thiết đặt thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến trạng thái IDLE; hoặc chuyển hướng thiết bị đầu cuối không được cho phép kết nối với ô mạng đến ô mạng liền kề của ô mạng.

5. Phương pháp điều khiển tiếp nhận, bao gồm các bước:

tính toán (501) độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất, trong đó độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng là tổng trọng số của độ hài lòng với tất cả các loại dịch vụ trong ô mạng;

tính toán (502) lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể;

thay đổi (503) ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận;

thu (504) yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

thực hiện (505) điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai, khác biệt ở chỗ, phương pháp tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng bao gồm bước:

tính toán độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng theo công thức

$$Q = \frac{\sum_i a_i \lambda_i}{\sum_i k_i \beta_i} \text{ hoặc } Q = \sum_i \frac{a_i \lambda_i}{k_i \beta_i}, \text{ trong đó } \sum_i a_i = 1, \sum_i k_i = 1, Q \text{ là độ hài lòng dịch vụ}$$

tổng thể của ô mạng, i là loại dịch vụ, λ_i là số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , a_i là trọng số của số lượng các bản ghi chi tiết của cuộc gọi hài lòng của loại dịch vụ i , β_i là tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i , và k_i là trọng số loại dịch vụ cụ thể của tổng số lượng bản ghi chi tiết cuộc gọi của loại dịch vụ i ,

trong đó việc tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận dựa trên sự khác nhau giữa độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng và giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể bao gồm bước:

tính toán độ lệch theo công thức $x = Q - Q_0$, trong đó x là độ lệch, Q là độ hài lòng dịch vụ tổng thể của ô mạng, và Q_0 là giá trị mục tiêu của độ hài lòng tổng thể; và

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức $f(x) = \sum_j n_j * x^j$, trong đó $f(x)$ là lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận, j là số nguyên, và n_j là hệ số của số hạng x^j ; hoặc

tính toán lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận theo công thức

$$f(x) = \begin{cases} \sum_j p_j * x^j, A_0 \leq x < A_1 \\ \sum_j l_j * x^j, A_1 \leq x < A_2 \\ \dots\dots\dots \\ \sum_j m_j * x^j, A_{N-1} \leq x < A_N \end{cases}$$

, trong đó từ A_0 đến A_N là các giá trị cụ thể của độ lệch, p_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_0, A_1)$, l_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_1, A_2)$, và m_j là hệ số của số hạng x^j trong khoảng $[A_{N-1}, A_N)$.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc thay đổi ngưỡng tiếp nhận thứ nhất của ô mạng đến ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo lượng điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận bao gồm bước:

tính toán ngưỡng tiếp nhận thứ hai theo công thức $\eta_2 = \eta_1 + f(x)$, trong đó η_2 là ngưỡng tiếp nhận thứ hai, η_1 là ngưỡng tiếp nhận thứ nhất, và $f(x)$ là lượng

điều chỉnh ngưỡng tiếp nhận.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 6, sau khi thu yêu cầu truy cập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, còn bao gồm bước:

thu nhận giá trị trung bình công suất truyền đường xuống của ô mạng trong khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai; và xác định giá trị trung bình công suất truyền đường xuống có lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống hay không, trong đó khoảng thời gian thiết đặt trước thứ hai là nhỏ hơn so với khoảng thời gian thiết đặt trước thứ nhất; và

nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối theo ngưỡng tiếp nhận thứ hai; hoặc

nếu giá trị trung bình công suất truyền đường xuống không lớn hơn so với ngưỡng tắc nghẽn công suất truyền đường xuống, bỏ qua bước thực hiện điều khiển tiếp nhận trên thiết bị đầu cuối.

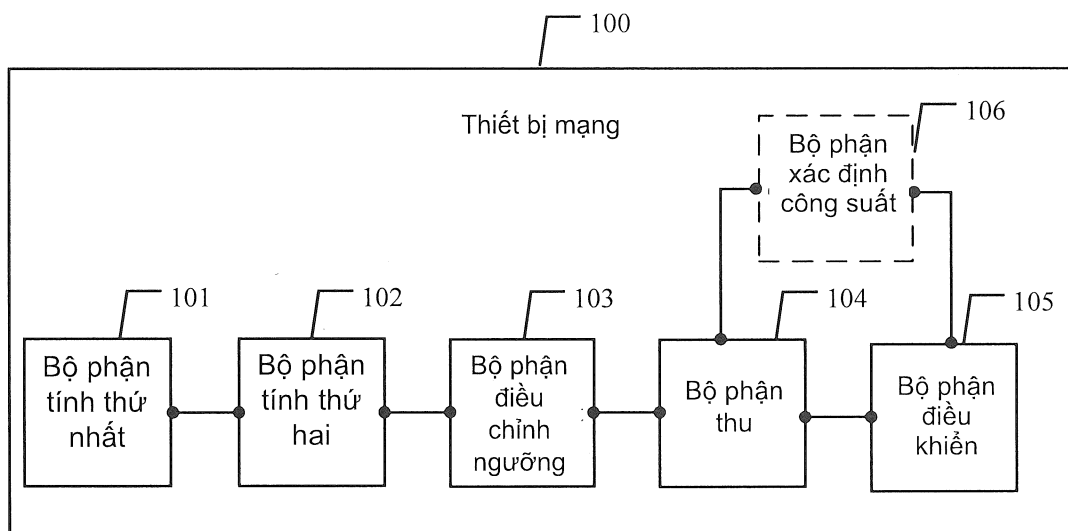


FIG. 1

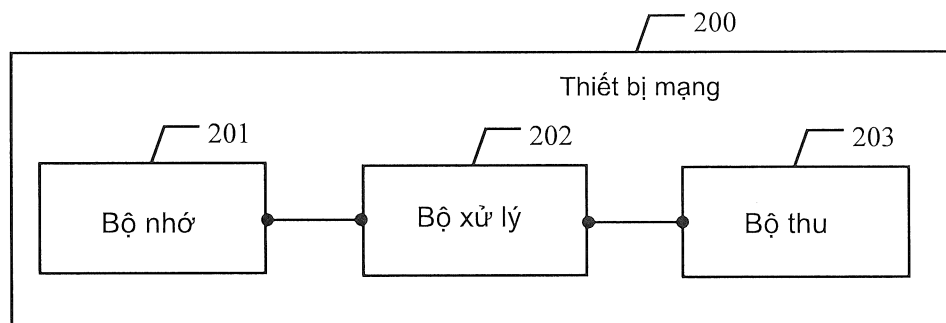


FIG. 2

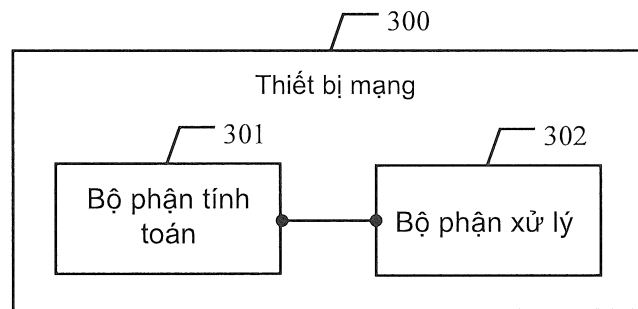


FIG. 3

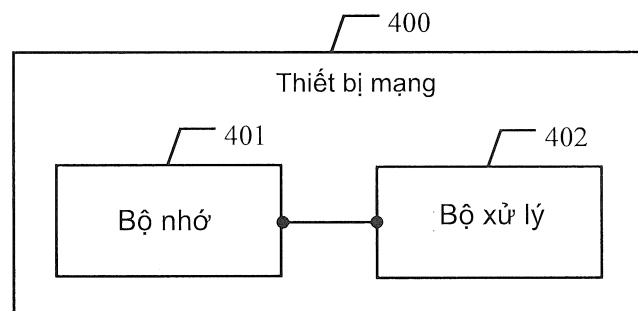


FIG. 4

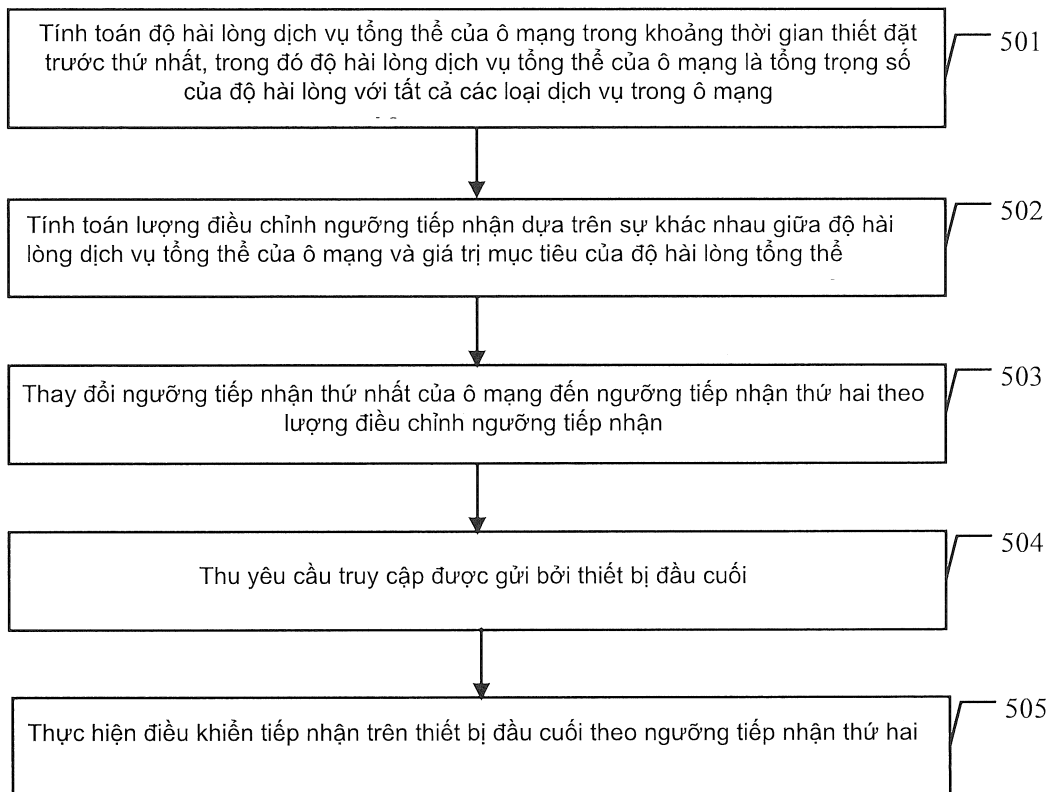


FIG. 5

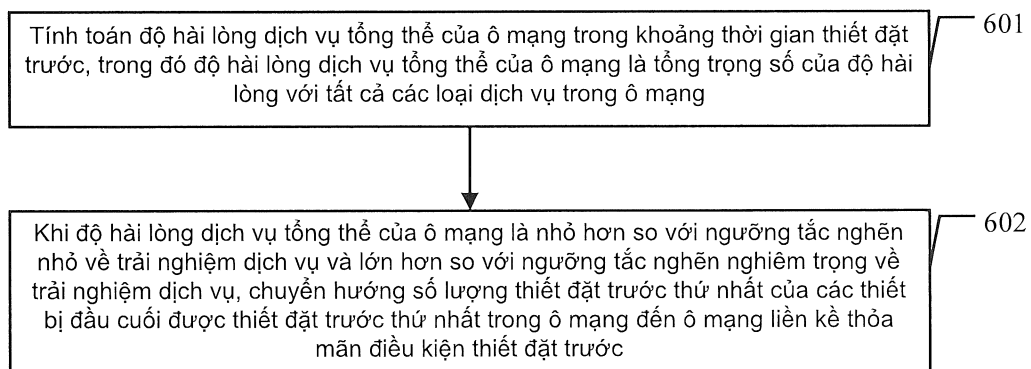


FIG. 6